

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ им. В.Б. СОЧАВЫ

---

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES  
SIBERIAN BRANCH  
V.B. SOCHAVA INSTITUTE OF GEOGRAPHY

# GEOGRAPHY OF SIBERIA IN THE EARLY 21<sup>st</sup> CENTURY

---

IN 6 VOLUMES

- Vol. 1. HISTORICAL GEOGRAPHY
- Vol. 2. NATURE
- Vol. 3. ECONOMY AND POPULATION
- Vol. 4. NATURE MANAGEMENT**
- Vol. 5. WESTERN SIBERIA
- Vol. 6. EASTERN SIBERIA

*Editor-in-Chief*

Dr. Sci. (Geogr.) V.M. Plyusnin

*Editorial Board:*

Dr. Sci. (Geogr.) L.A. Bezrukov, Dr. Sci. (Geogr.) A.V. Belov,  
Dr. Sci. (Geogr.) Yu.I. Vinokurov, Dr. Sci. (History) Yu.A. Zulyar,  
Dr. Sci. (Geogr.) L.M. Korytny, Dr. Sci. (Geogr.) Yu.M. Semenov,  
Corr. Mem. of RAS V.A. Snytko, Dr. Sci. (Geogr.) N.M. Sysoeva,  
Corr. Mem. of RAS A.K. Tulokhonov





# ГЕОГРАФИЯ СИБИРИ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА

---

В 6 ТОМАХ

Том 1. ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

Том 2. ПРИРОДА

Том 3. ХОЗЯЙСТВО И НАСЕЛЕНИЕ

**Том 4. ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

Том 5. ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ

Том 6. ВОСТОЧНАЯ СИБИРЬ

*Главный редактор*  
д-р геогр. наук *В.М. Плюснин*

*Редакционная коллегия:*  
д-р геогр. наук *Л.А. Безруков*, д-р геогр. наук *А.В. Белов*,  
д-р геогр. наук *Ю.И. Винокуров*, д-р истор. наук *Ю.А. Зуляр*,  
д-р геогр. наук *Л.М. Корытный*, д-р геогр. наук *Ю.М. Семенов*,  
чл.-кор. РАН *В.А. Снытко*, д-р геогр. наук *Н.М. Сысоева*,  
чл.-кор. РАН *А.К. Тулохонов*

Volume 4

---

## **NATURE MANAGEMENT**

*Editors:*

Dr. Sci. (Geogr.) *L.A. Bezrukov,*

Dr. Sci. (Geogr.) *L.M. Korytnyi*



NOVOSIBIRSK  
ACADEMIC PUBLISHING HOUSE "GEO"  
2014



Том 4

---

## ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

*Ответственные редакторы:*  
д-р геогр. наук Л.А. Безруков,  
д-р геогр. наук Л.М. Корытный



НОВОСИБИРСК  
АКАДЕМИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО "ГЕО"  
2014

УДК 338:91  
ББК У049(2Р5)1  
Г353

**География Сибири в начале XXI века: в 6 т. /** Гл. ред. В.М. Плюсин ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т географии им. В.Б. Сочавы. – Новосибирск : Академическое издательство “Гео”, 2014. – ISBN 978-5-906284-58-7.

**Т. 4. Природопользование** / Отв. ред. Л.А. Безруков, Л.М. Корытный. – 2014. – 356 с. – ISBN

Книга входит в серию коллективных монографий, дающих в совокупности полное представление о современном состоянии окружающей среды Сибирского макрорегиона и проблемах его социально-экономического развития. В ней рассмотрены природно-ресурсный потенциал Сибири и его использование, антропогенное воздействие на природную среду и его последствия. Особое внимание уделяется традиционному природопользованию, системе особо охраняемых территорий и геоэкологическому районированию, а также средозащитной инфраструктуре Сибири и ее регионов.

Книга представляет интерес для географов, экологов, менеджеров всех уровней, работающих в области комплексного изучения и рационального использования природных ресурсов Сибири.

This book forms part of the series of multi-author monographs providing, in their entirety, a thorough idea of the current state of the environment in the Siberian macroregion and the problems of its socioeconomic development. It considers the natural potential of Siberia and its exploitation, anthropogenic impacts on the natural environment, and their consequences. Particular attention is given to traditional nature management practices, the system of specially guarding territories and geoeological regionalization as well as to environment-protective infrastructure of Siberia and its regions.

The book should be of interest to geographers, ecologists and managers of all levels engaged in comprehensives studies and regional exploitation of Siberia's natural resources.

#### Авторы:

*А.Д. Абалаков, Н.Б. Базарова, Л.Б. Башалханова, Л.А. Безруков, И.А. Белозерцева, В.Н. Веселова, О.В. Газаринова, Н.Д. Давыдова, О.В. Евстропьева, Т.И. Заборцева, Н.А. Ипполитова, Т.И. Калихман, Е.Е. Кононов, Л.М. Корытный, Г.И. Лысанова, Е.Л. Макаренко, Ю.С. Малышев, Р.Т. Мамахатова, Л.С. Новикова, Г.В. Пономарев, М.В. Рагулина, Л.П. Соколова, А.А. Сороковой, Р.А. Фомина, В.Н. Чурашев, М.А. Ягольцинер*

#### Рецензенты:

*д-р геогр. наук А.В. Аргучинцева,  
д-р геогр. наук А.Т. Напрасников,  
д-р геогр. наук, профессор А.К. Черкашин*

© Коллектив авторов, 2014  
© Институт географии им. В.Б. Сочавы  
СО РАН, 2014  
© Оформление. Академическое изд-во  
“Гео”, 2014

ISBN 978-5-906284-58-7  
ISBN 978-5-906284- (т. 4)

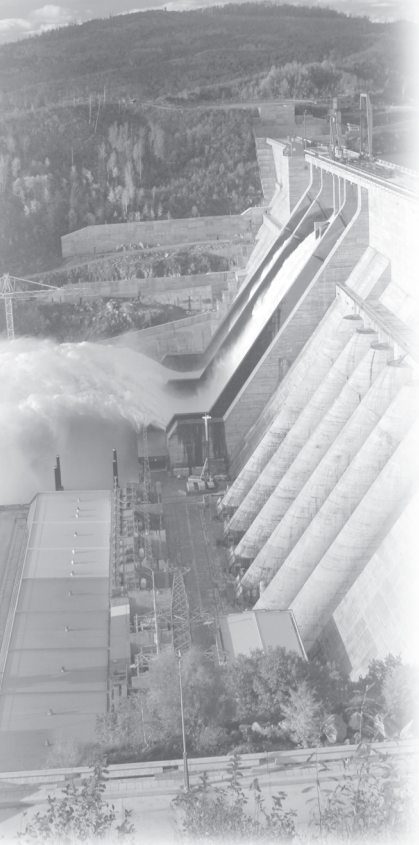
## ОТ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН – ведущее географическое академическое учреждение Сибири издает серию “География Сибири в начале XXI века” в шести томах, в которой дан обзор важных географических и экологических проблем развития сибирских регионов. Это особенно актуально в связи с современными изменениями природно-климатических условий, глобализацией социальных процессов, увеличением антропогенной нагрузки на геосистемы при возрастающей год от года эксплуатации минерально-сырьевых, водных, лесных и прочих ресурсов Сибири.

Сибирь относится к важнейшим макрорегионам России. Это крупнейший на Земле массив суши, большая часть которого отличается суровостью природно-климатических условий, слабой освоенностью и малой населенностью, и в то же время обладает уникальными сырьевыми ресурсами.

Сибирь издавна заселена аборигенными народами. Ее освоение в рамках российской государственности началось в середине II тысячелетия с возникновения Мангазеи и продолжилось походами казаков Ермака и других первопроходцев. За несколько столетий они дошли до Тихого океана, присоединив к стране огромный край, ставший Азиатской Россией. В физико-географическом отношении она представляет собой субконтинент Северная Азия, в гидрографическом – занимает два макробассейна Северного Ледовитого и Тихого океанов. В соответствии с последним выделяются две структуры – Североазиатская Россия, или Сибирь, и Тихоокеанская Россия.

Для определения современных границ территории Сибири целесообразно ориентироваться на исторические векторы ее освоения, а также на максимальное соответствие естественно-географических и экономико-географических рубежей Сибири, с одной стороны, и существующее административно-территориальное деление – с другой. При таком подходе ядром является Сибирский федеральный округ, но в состав макрорегиона входят также Тюменская область с округами на западе и Республика Саха (Якутия) на востоке.



Сибирь – значительная часть мирового пространства. Она не только занимает более половины территории России, но и составляет по площади 23,1 % Азии, 18,8 % Евразии и 7,5 % суши всей планеты. Уже только этим обусловлена существенная роль Сибири в мировых и природных, и хозяйственных, и политических процессах. Еще более важно, что основную часть этой площади (89 %) занимают свободные или мало нарушенные земли – леса, горы, озера, болота, а селитебные, промышленные, “транспортные”, т. е. наиболее нарушенные, территории не превышают в сумме 2 %.

Именно Сибирь – основная “кладовая” природных ресурсов России. В ее недрах содержится: почти 85 % российских запасов природного газа и 80 % нефти; свыше 90 и 75 % соответственно бурого и каменного угля; более 95 % свинца; около 90 % молибдена, платины и платиноидов; свыше 80 % слюды-мусковита и графита; около 80 % алмазов, 75 % золота, 70 % никеля и меди, 50 % олова и цинка. Подчеркнем, что главным образом за счет этого макрорегиона по запасам природного газа, нефти, никеля, цинка, олова, платины, алмазов, угля, золота, меди, свинца, молибдена Россия занимает одно из ведущих мест в мире.

Аналогичная картина и по водным ресурсам. Россия по важнейшей составляющей этих ресурсов – речному стоку – занимает второе место в мире (после Бразилии), и основная величина стока (55 %) приходится на Сибирь. Она сосредоточивает почти две трети водного фонда страны, прежде всего благодаря крупнейшим водохранилищам Ангара-Енисейского каскада, а также множеству озер, из которых выделяется Байкал, содержащий более 85 % пресных озерных вод России. На Ангара-Енисейских ГЭС, установленная мощность которых достигает 22 млн кВт (половина мощности всех ГЭС РФ), вырабатывается самая дешевая в стране электроэнергия, благодаря чему Сибирь играет заметную роль в энергетическом балансе России и развивает уникальный комплекс энергоемких производств.

Еще одно ее природное богатство – лес. Лесопокрытая площадь достигает почти 60 % от российской, причем доля самых ценных – хвойных лесов составляет 68 %. Расчетная лесосека, определяющая возможности получения древесины, в многолесных сибирских регионах – Красноярском крае, Иркутской, Томской и Тюменской областях (с лесистостью более 70 %) – крупнейшая в стране. Около половины охотничьих угодий России также сосредоточено в Сибири, которая лидирует в добыче пушнины. Особенно важно, что лесные экосистемы сглаживают гидрометеорологические экстремумы, обеспечивают большую часть континентального влагооборота, работают как фильтры при загрязнении атмосферы, продуцируют кислород, фитонциды и т. п. Значительный ассимиляционный потенциал сибирских лесов фактически используется всей планетой.

Промышленность Сибири характеризуется высокой эффективностью, которая “перевешивает” фактор удорожания в сибирских условиях – суровом климате при глубинном макроположении. Основными показателями эффективности сибирской индустрии выступают широкое использование высокорентабельных природных ресурсов и их сочетаний, масштабность процессов производства, создание промышленных комплексов, низкая стоимость электроэнергии при электровооруженности труда, почти в 2 ра-

за превышающей среднероссийскую. Вклад Сибири в объем промышленной продукции России достигает почти 40 %, а в объем экспорта – 66 %.

При этом уровень и качество жизни в восточных регионах значительно ниже, чем в остальных. От центральных регионов к сибирским и дальневосточным падают покупательная способность, среднедушевая площадь жилья, возрастают доля населения, живущего ниже прожиточного минимума, и заболеваемость. Явно недостаточно используется богатый научно-образовательный потенциал Сибири, особенно Сибирского отделения РАН и ведущих вузов. Необходима переориентация на инновационное развитие Сибири на основе внедрения высокотехнологичных и наукоемких производств, развития рекреации, индустрии туризма, использования возможностей по созданию трансконтинентальных евразийских транспортных коридоров между Западной Европой и Восточной Азией.

Успешность поиска путей развития России в новом тысячелетии, ее участия в глобальных процессах современности во многом определяется правильностью выбора приоритетов региональной политики. Один из главных приоритетов должен состоять в осознании и планомерном использовании того неоспоримого факта, что Сибирь является не только ресурсно-сырьевой кладовой страны, но и важнейшим материально-производственным базисом экономики, основным ее территориальным ресурсом в настоящее время и резервом на будущее.

Для научного обеспечения социально-экономического развития Сибири необходимо системное знание ее современных макро- и внутрирегиональных особенностей. Это возможно только в рамках географии – как единственной науки, сочетающей одновременный анализ природы, хозяйства и населения на основе исторического и пространственного подходов.

Однако до последнего времени полного обзора таких материалов на территорию Сибири не было. Серия “География Сибири в начале XXI века”, подготовленная коллективом Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН с участием других сибирских ученых, призвана в значительной степени восполнить этот пробел.

Серия состоит из шести томов. В первом “Историческая география” изложен процесс освоения Сибири. Второй посвящен природе Сибири, третий – ее хозяйству и населению, четвертый – природопользованию. Пятый и шестой тома дают комплексную характеристику соответственно Западной и Восточной Сибири в рамках субъектов Российской Федерации. Эти монографии являются логическим продолжением предыдущего крупного труда сибирских ученых – пятитомной серии “Географические исследования Сибири” (2007), а также тесно коррелируют с созданием мелкомасштабных карт природы, хозяйства и населения Азиатской России.

Книги носят характер научно-справочных страноведческих изданий энциклопедического типа. В таком качестве они будут полезны не только ученым, преподавателям, чиновникам и менеджерам разного уровня, но и всем тем, кто интересуется историей, географией, экономикой и экологией востока России.



## ВВЕДЕНИЕ

Природопользование представляет собой совокупность всех форм взаимодействия общества и природы, которая объединяет не только процессы использования человеком природных условий и ресурсов, антропогенное воздействие на природу и ее изменение этим воздействием, но и воспроизводство природной среды. В современном понимании природопользование – это особая сфера производственной и непроизводственной деятельности, ее научного обеспечения и управления, направленная на взаимосвязанное решение трех основных задач: ресурсобеспечения, сохранения среды жизни людей и охраны природы. Она охватывает все без исключения стороны взаимодействия человека и природы и поэтому выступает объектом меж- и полидисциплинарных исследований. Интересы географии здесь, по мнению Ю.П. Михайлова [2012, с. 274]: “...Традиционно ограничиваются вопросами “привязки” природопользования к конкретным территориям, его направленностью и структурой, масштабами и интенсивностью воздействия на природную среду и ее воспроизводство и т. д. ...”. Свой главный конструктивный вклад география вносит через “поиск такой территориальной организации природопользования, которая бы обеспечивала и достаточную устойчивость, и эффективность функционирования сочетания природных и антропогенных территориальных образований...” [Там же, с. 275].

Следует особо подчеркнуть, что с географической точки зрения, под природопользованием понимается “специальный (или специфический) географический, т. е. привязанный к месту и местности, аспект взаимодействия общества с природой...” [Ишмуратов, 2003, с. 23]. Именно на региональном уровне процессы и структуры природопользования в наиболее полном и содержательном виде и имеют конкретное натурально-вещественное содержание. Результаты географических исследований региональных систем и структур природопользования приобретают не только теоретическое, но и важное прикладное значение.

Научное направление, связанное с природопользованием, начало развиваться с первых лет существования Института географии им. В.Б. Сочавы СО



РАН. За прошедшие десятилетия сотрудниками в рамках данного направления получены значимые результаты. Об их уровне можно судить по концепции территориального развития природопользования Ю.П. Михайлова [2012], концепции множественных структурных уровней организации региональных систем производительных сил и регионального природопользования Б.М. Ишмуратова [1979, 1984], бассейновой концепции в природопользовании Л.М. Корытного [2001], концепции минерально-сырьевых производств И.Л. Савельевой [2007] и др.

Значительный “прорыв” в методическом отношении представляет оценка природно-ресурсного потенциала одного из сибирских регионов – Иркутской области, осуществленная для возобновимых и невозобновимых природных ресурсов на основе единого сквозного подхода [Природно-ресурсный потенциал..., 1998; Природные ресурсы..., 2002]. Ряд преимущественно прикладных аспектов природопользования отражен в картографических произведениях ИГ СО РАН, прежде всего в серийных и атласных изданиях на различные регионы Сибири. Так, крупнейшие работы по оценке природных ресурсов и их использования, антропогенного воздействия на природную среду и ее реакции на это воздействие стал атлас “Иркутская область: экологические условия развития” [2004], который по фундаментальности, многоаспектности, полноте набора сюжетов, методам картографического отображения не имеет аналогов в стране.

Актуальность географического исследования процессов природопользования в Сибири обусловлена в первую очередь особенностями размещения ее природных ресурсов и территориальной организацией хозяйства. Освоение природно-ресурсного потенциала по-прежнему является важнейшим фактором социально-экономического развития подавляющего большинства сибирских регионов. Ведущая роль в промышленности макрорегиона принадлежит производствам, основанным на широкомасштабных добыче и использовании природных ресурсов – минерально-сырьевых, лесных, земельных, водных, гидроэнергетических и т. д. Для Сибири характерны огромные запасы сырьевых ресурсов, что позволяет возводить на их базе крупнейшие производственные мощности. Однако чем крупнее предприятие, тем, в общем случае, обширнее его сырьевая база, больше объем перерабатываемого сырья, а также загрязненность воздуха, сточных вод, т. е. сильнее негативное воздействие на окружающую среду.

В условиях жесткой локализации производства (в относительно немногих пунктах, где наибольшая концентрация ресурсов) создается реальная угроза загрязнения и разрушения природных систем, ухудшения экологических и медико-санитарных условий жизни населения. Уязвимость природы Сибири к антропогенному воздействию усугубляется пониженной естественной самоочищающей способностью воздушного и водного бассейна. В свою очередь загрязненность воздуха, вод и почвы, особенно в условиях климатического дискомфорта, ведет к резкому снижению качества жизни населения.

Еще одним фактором актуализации изучения процессов природопользования является наличие на территории Сибири обширных ареалов проживания коренных малочисленных народов. Сохранение и возрождение традиционного природопользования этих народов – важная задача не

столько с экономической, сколько с социально-политической и гуманитарной точек зрения.

С учетом сильной дифференцированности Сибири – в широтном, долготном и высотном измерениях – одной из главных задач современного этапа следует считать всестороннюю оценку рациональности формирования и функционирования системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Указанное разнообразие природно-климатических, ресурсных и других условий на огромной территории макрорегиона требует также проведения соответствующего геоэкологического районирования, полезного в прикладном отношении для обоснования решений в сфере региональной экологической политики.

В связи с вышесказанным структура монографии отражает определенную логику в последовательности рассмотрения ряда задач, связанного с природопользованием.

В главе 1 дана характеристика природно-ресурсного потенциала Сибири по основным его видам – климатическому, водному, минерально-сырьевому, земельному, лесному, охотничье-промысловому. Их оценка основана на использовании натуральных показателей, позволяющих судить о географических особенностях размещения ресурсов, их запасах, качестве, площади распространения и т. д.

В главе 2 представлена обширная информация, раскрывающая вопросы использования видов природно-ресурсного потенциала Сибири. Уточнены разнообразные данные по масштабам, интенсивности динамики ресурсопользования, его значимости в территориальном разделении труда и экономическом развитии.

Глава 3 посвящена проблемам традиционного природопользования коренных малочисленных народов Сибири. Особое внимание уделено этногеографическим, институциональным и правовым аспектам традиционного природопользования.

В главе 4 рассмотрены вопросы антропогенного воздействия на главные компоненты природной среды Сибири – атмосферу, гидросферу, почву, растительность и животный мир. Дан обстоятельный анализ степени этого воздействия и реакция на него отдельных компонентов среды.

В главе 5 речь идет о средозащитной инфраструктуре Сибири и условиях ее развития. На примере Иркутской области выявлены особенности формирования территориальной организации средозащитной инфраструктуры урбанизированных и руральных территорий.

В главе 6 поднимается проблема формирования ООПТ Сибири, основной акцент делается на анализ управления системой ООПТ, их динамики и распределения по территории. Здесь же приведены результаты геоэкологического районирования с характеристикой выделенных в пределах Сибири геоэкологических районов.

Монография подготовлена коллективом Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН с участием ряда ученых из других организаций. Она предназначена для географов, экологов, менеджеров всех уровней, работающих в области комплексного изучения и рационального использования природных ресурсов Сибири, но и всем тем, кто интересуется природными ресурсами Сибири и проблемами их использования.

## Глава 1

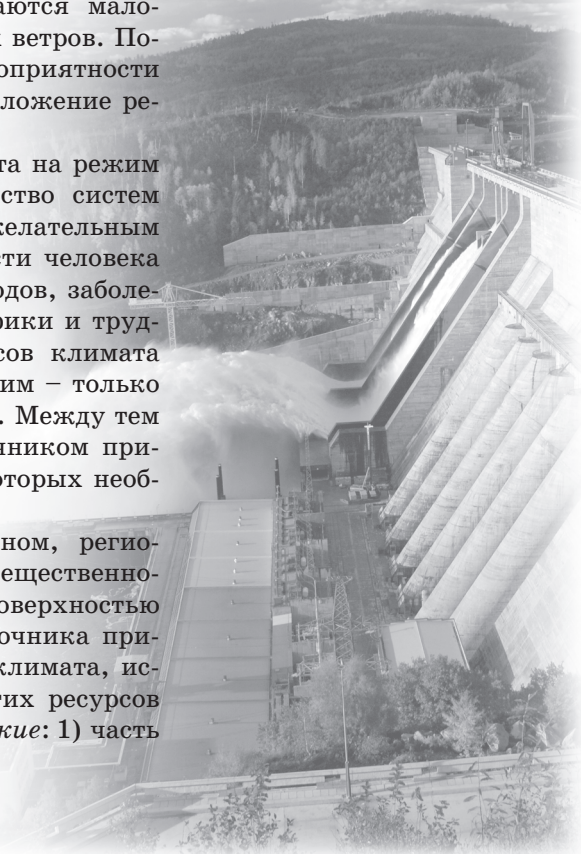
# ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СИБИРИ

### 1.1 КЛИМАТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ

Жизнедеятельность населения на обширных пространствах Сибири происходит на фоне разнонаправленного воздействия параметров атмосферы на тепловое и психоэмоциональное состояние людей. В условиях азиатского антициклона тенденция уменьшения охлаждающего воздействия скоростей ветра сопровождается формированием застойных явлений, которые наряду с резким снижением температуры воздуха характеризуются и опасным накоплением загрязняющих веществ в промышленных центрах. Вместе с тем относительно благоприятные по термическому режиму климатические условия в западной и северо-западной частях макрорегиона оказываются малоблагоприятными из-за частых и сильных ветров. Поэтому важно для фоновой оценки благоприятности климата для проживания населения приложение ресурсного измерения.

Недостаточный учет влияния климата на режим и специфику хозяйствования, обустройство систем жизнеобеспечения часто приводит к нежелательным последствиям во всех сферах деятельности человека из-за повышения рисков, снижения доходов, заболеваемости населения и пр. В силу специфики и трудности материального выражения ресурсов климата сложилось одностороннее отношение к ним – только как к составляющей природных условий. Между тем признано, что атмосфера является источником природных ресурсов, объем и проявление которых необходимо учитывать [Кобышева, 2005].

Атмосфера повсеместно на глобальном, региональном и местном уровнях вступает в вещественно-энергетический обмен с подстилающей поверхностью Земли и обладает всеми свойствами источника природных ресурсов, в том числе ресурсов климата, используемых обществом. Главными из этих ресурсов выступают как *вещественно-энергетические*: 1) часть



поглощенной солнечной энергии, приходящей на подстилающую поверхность; 2) энергия ветра; 3) теплота воздуха; 4) потенциальная и кинетическая энергия воздуха; 5) атмосферные газы и влага, так и ресурсы *невещественной природы*, или экологические: 1) информационные, воспринимаемые в живой природе как совокупность сигналов об изменении состояния атмосферы; 2) правовые, регулирующие вопросы воздействия на атмосферу выбросов загрязняющих веществ от аэрокосмических аппаратов и наземных источников, а также высокочастотных излучений, влияющих на ее динамические свойства в планетарном масштабе; 3) социально-экономические, определяющие уровень жизнеобеспечения во взаимодействии системы “климат–человек”; 4) познавательные, эстетические и др.

Кроме того, атмосферному воздуху присущи [Экономика..., 2008] следующие полезные функции: сырьевая, потребительская, рекреационная (оздоровительная), сельскохозяйственная, ассимиляционная (средозащитная) и транспортная.

Атмосфера имеет такие свойства, как территориальность (повсеместность) на разных масштабных уровнях; многослойность в своей пространственно-временной иерархии; способность осуществления прямого и опосредованного динамического взаимодействия с другими системами живой (биосферы) и неорганической (литосферы) природы; многоцелевое использование в производственной и непроизводственной сфере жизнедеятельности населения; возможность экономической и внеэкономической оценки.

Системной интеграции перечисленных свойств присуще, с одной стороны, как изменение (качественное или количественное) одного из них влияет непосредственно или косвенным образом на другие свойства в динамическом или стохастическом режиме, с определенным уровнем воздействия кумулятивного или синергетического характера, с тем или иным периодом отставания (запаздывания), а с другой – определенная способность сохранять свою структуру и функциональные особенности при влиянии внешних и внутренних факторов.

Следовательно, атмосфера имеет достаточный объем свойств, чтобы служить естественным основанием и источником природных ресурсов, в том числе ресурсов климата [Башалханова, 1997]. Таким образом, под ресурсами климата понимается интегральная совокупность параметров атмосферы – ее вещества, энергии, информации и пространства, прямое или не прямое потребление которых поддерживает существование и улучшает качество жизни, способствует созданию материальных благ.

Ресурсы климата – понятие территориальное. Статистические свойства параметров атмосферы, присущие данному местоположению, складывались в течение достаточно длительного периода и имеют определенные пределы колебания. Климатический потенциал, подобно природно-ресурсному [Реймерс, 1990, с. 375], может рассматриваться как часть ресурсов климата, которая реально участвует “в хозяйственной деятельности при данных технических и социально-экономических возможностях общества с условием сохранения среды жизни человека”. Оценка этого потенциала усложняется многогранностью его выражения. Прямое потребление ресурсов климата в живой природе определяется экологической толерантностью

организмов, опосредованное – параметрическим состоянием развития инженерно-технических систем. Использование энергетического потенциала ветра и солнца, низких температур для намораживания переправ и зимников известно. Их более широкое внедрение будет возрастать с повышением эффективности инженерно-технических систем.

Потенциал климата существенно снижается при локальном загрязнении атмосферы – физическом, биологическом, химическом. Систематическое воздействие электромагнитного и ионизирующего излучений на организм человека вызывает в нем функциональные изменения и глубокий дисбаланс. С воздействием шума (производственного и коммунального) связано повышение заболеваемости органов кровообращения, нервной и сердечно-сосудистой систем [Экологическая физиология..., 1980]. Установлена причинно-следственная зависимость состояния здоровья человека от ингредиентного (биологического и химического) состава и уровня загрязнения атмосферного воздуха. Безопасные уровни загрязнения атмосферы регламентированы ПДК, ПДУ и изложены в соответствующих нормативных документах. Важную задачу представляет введение в правовое русло использования мощных высокочастотных излучателей, способных воздействовать на динамические свойства атмосферы.

Ландшафтные свойства потенциала климата отражены в периодическом законе географической зональности [Будыко, 1971]. Установлено, что в зависимости от величины радиационного баланса и условий увлажнения происходит смена геоботанических зон. В условиях избыточного увлажнения северных окраин Сибири развитие растительных сообществ существенно зависит от количества поглощенной солнечной радиации. Характерной особенностью арктических пустынь, занимающих острова Северного Ледовитого океана, северную часть п-ова Таймыр, привершинные поверхности горных систем в связи с наибольшей продолжительностью залегания устойчивого снежного покрова и высоким альбедо подстилающей поверхности, являются низкие летние температуры воздуха. Среднесуточные температуры воздуха здесь не достигают 10 °С.

На арктическом побережье, в зоне тундры, суммы среднесуточных температур воздуха выше 10 °С уже достигают 500–600 °С. Южная граница лесотундры, ограниченная изолинией сумм выше 900 °С и индекса увлажнения менее 0,45, протянулась вдоль северных окраин Сибири, в Западной Сибири идет чуть ниже Полярного круга, а в Восточной уходит к северу от него. Рост суммы температур с продвижением к южным окраинам до 2500 °С (за исключением горных территорий) в сочетании с условиями увлажнения способствует формированию таежной, лесостепной и степной зон. В зависимости от широтных контрастов тепла и влаги, суровости зимы прослеживается смещение к северу границ средней тайги в Восточной и северной тайги к югу в Западной Сибири [Исаченко, 2002].

Достаточно разработан и наиболее широко известен агроклиматический потенциал сельскохозяйственных культур. По их возможной биологической продуктивности на территории Сибири выделяются два пояса: холодный, ограниченный изолинией сумм среднесуточных температур выше 10 °С в 1200 °С, и умеренный – с суммой температур от 1200 до 4000 °С



[Шашко, 1985]. Известно, что суммы среднесуточных температур выше 10 °С в пределах 500–700 °С достаточны для выращивания зеленных культур. Следовательно, сочетание наблюдающихся сумм среднесуточных температур и высокой продолжительности солнечного сияния в широтной зоне от 66 до 70° с.ш. [Научно-прикладной справочник..., 1989–1991; Справочник..., 1965–1967] позволяет надеяться на местные зеленные овощи в закрытом грунте. При 800–1200° возможно уже оазисное земледелие с набором наименее требовательных к теплу скороспелых культур. Южная граница холодного пояса проходит в Западной Сибири южнее административных границ Ямало-Ненецкого автономного округа (АО), почти поширотной до границ Республики Саха (Якутия), затем уходит к северу до Жиганска и поворачивает на юго-восток по правому берегу Лены до Якутска и границ Усть-Майского района.

Надежное выращивание зерновых обеспечивается суммами более 1600°, изолиния которых проходит по южным районам Ханты-Мансийского АО, северным районам Томской области и по Ангаре до Богучан, уходит к Байкалу, огибая Качугский район, севернее Читы выходит к границе.

Пространственно-временные особенности сочетания тепла и влаги, объединенные в агроклиматическом зонировании [Шашко, 1985], показывают, какой вид агроценоза может успешно возделываться на территории Сибири. Биологическая продуктивность каждого ареала определяет рациональную специализацию хозяйственной деятельности. Любое вмешательство в изменение естественной биологической продуктивности ареала (организация закрытого грунта, орошение и пр.) повлечет определенные затраты, ориентировочный уровень которых можно предположить.

В Главной геофизической обсерватории (ГГО) по сочетанию биологической продуктивности сельскохозяйственных культур, площади их возможного возделывания получена оценка агроклиматического потенциала административно-территориальных единиц России [Пигольцина, 2005]. В Сибири он меняется от наиболее низкого (2,6–5,1 у.е.) в арктической зоне до умеренного (10,1–12,6 у.е.) в Западной Сибири (южнее 60° с.ш.). В Восточной Сибири он варьирует в более низких пределах – 5,1–7,6 и 7,6–10,1 у.е. Это связано с тем, что урожайность почти всех основных культур (озимой ржи, овса, ячменя, яровой пшеницы) в Сибири существенно ниже, чем на европейской территории. Лишь урожайность картофеля сопоставима и выше, чем в южных богатых краях России.

Еще более сложно взаимодействие человека с природно-климатической системой, поскольку в условиях недостатка или избытка тепла неизбежно вмешиваются вопросы жизнеобеспечения. Тем более что результаты негативного воздействия часто имеют скрытый характер и эффект запаздывания. Физиолого-климатический потенциал определяет безопасное пребывание человека на открытом воздухе. При этом одним из главных критериев благоприятности климата выступают его комфортность, а в условиях дефицита или избытка тепла его дискомфортность, объективно отражающие тепловое состояние человека. Эта связь реакции организма человека с интенсивностью комплекса климатических параметров, установленная в работах климатофизиологов [Русанов, 1973; Кандрор и др., 1974;

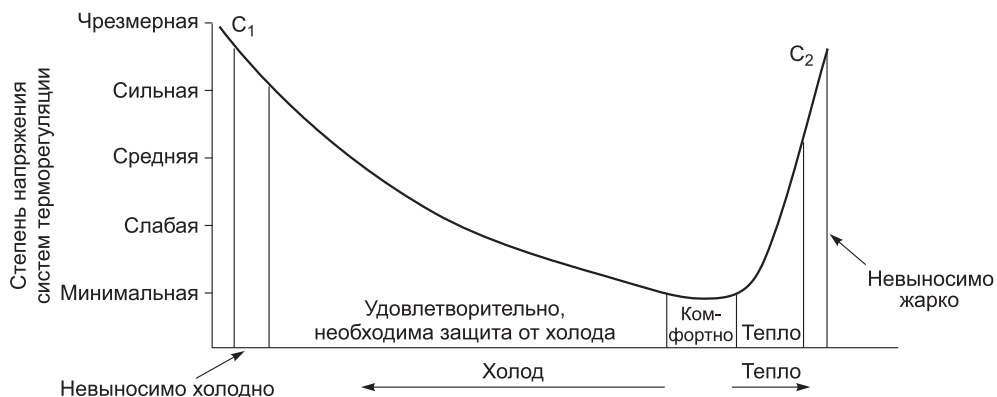


Рис. 1.1. Влияние метеорологических параметров на человека:

$C_1$  и  $C_2$  – критические точки зоны экологической толерантности.

Кощеев, 1981] и отражающая основные биологические закономерности факторного оптимума и лимитирующих факторов (рис. 1.1), позволяет получить наиболее полное представление о климатическом потенциале территории для его жизнедеятельности.

В узком диапазоне метеопараметров организм человека испытывает комфортное тепловое состояние. Их изменение в сторону ухудшения (тепла – летом, холода – зимой) вызывает умеренное (среднее) напряжение систем терморегуляции. Тепловое состояние человека характеризуется как допустимое (с учетом физической нагрузки, одежды необходимой теплоизоляции). Показатели работоспособности не претерпевают существенных изменений. Дальнейшее усиление воздействия как тепла, так и холода вызывает напряжение физиологических систем, обеспечивающих постоянство теплового баланса тела человека. У нижней и верхней критических точек ( $C_1$  и  $C_2$ ) тепловое состояние человека близко к предельному и сопровождается сильной и чрезмерной степенью напряжения систем терморегуляции. Во избежание теплового удара в зоне, близкой к  $C_2$ , требуется соответствующая одежда, ограничение физической нагрузки и продолжительности пребывания на открытом воздухе. В условиях холода, близких к  $C_1$ , у человека на открытом воздухе резко нарушается теплообмен. Физиологический механизм нарастания дефицита тепла в организме, субъективно ощущаемого в виде озноба, мышечной дрожи, рассматривается [Кощеев, 1981] как фактор возникновения или обострения хронических заболеваний. В дальнейшем значительно снижается температура поверхности кожи и внутренних органов, резко возрастает опасность обморожений. Степень функционального напряжения систем терморегуляции соответственно сильная и чрезмерная. Для обеспечения теплового комфорта требуется одежда повышенной теплоизоляции, достаточно просторные производственные и жилые помещения, качественное и калорийное питание, строгое ограничение продолжительности пребывания на открытом воздухе.

Кроме того, комфортное психоэмоциональное состояние отмечается при привычной для человека смене дня и ночи (фотопериодичности). Не-

обычный световой режим в период полярной ночи и полярного дня отрицательно сказывается на состоянии высшей нервной деятельности человека, приводит к нарушению биологических ритмов организма; отмечено стойкое снижение степени надежности операторской работы [Экологическая физиология..., 1980; Андропова и др., 1982]. Отсутствие естественного освещения и низкая высота солнца над горизонтом являются основной причиной повышения длительности ультрафиолетового голодания (УФГ), которое может способствовать нарушению обменных процессов, снижению сопротивляемости организма к инфекционно-аллергическим и простудным заболеваниям.

Поэтому для оценки фоновых ресурсов климата для проживания населения и его жизнеобеспечения использованы, кроме длительности периодов с нарушением фотопериодичности и УФГ, и другие показатели. Теплоощущение человека при комплексном воздействии температуры и относительной влажности воздуха, скорости ветра отражено в известных величинах нормально-эквивалентно-эффективной температуры (НЭЭТ). Продолжительность периодов с НЭЭТ выше  $8^{\circ}$  (нижнего порога относительно благоприятных теплоощущений одетого по сезону человека) косвенно характеризует степень благоприятности летнего периода. Условия теплопотери с открытых поверхностей кожи при отрицательной температуре воздуха и скорости ветра выражены в баллах жесткости Арнольди [Русанов, 1973]. Продолжительность периодов выше 30 баллов, со среднесуточной температурой воздуха ниже  $-25^{\circ}\text{C}$ , с погодой, ограничивающей пребывание на открытом воздухе, связана с опасностью обморожений, снижением эффективности труда и повышением вероятности простудных и обострения хронических заболеваний. К важным показателям жизнеобеспечения относятся продолжительность безморозного периода и сумма среднесуточных температур выше  $10^{\circ}$ , а также продолжительность отопительного периода, особенно в сочетании с его средней температурой (градусо-дни), характеризующие пространственные различия отдельных сторон агроклиматического и социально-экономического потенциалов климата.

Главной сложностью оценки в таких случаях является сопоставление разнородных показателей, имеющих различную размерность. Перспективный путь преодоления этой проблемы – оценочно-ресурсный подход. Суть его заключается в выявлении ресурсообеспечивающих функций природных, а также экономических процессов; при этом условия и факторы интерпретируются как ресурсы жизнедеятельности и выражаются в относительных (баллах) или стоимостных (денежных) единицах.

На основе совокупного воздействия интенсивности метеорологических параметров на человека, влияния их продолжительности на степень благоприятности его проживания предложена качественная балльная оценка (табл. 1.1). Каждой градации факторов соответствует определенный балл: от лучших условий (1 балл) до наиболее жестких (5 баллов). По сумме баллов различается пять уровней дискомфорта климата: 0–15 баллов – умеренный, 16–25 – сильный, 26–35 – очень сильный, 36–45 – жесткий, 46–55 – крайне жесткий.



Таблица 1.1

Оценка влияния ресурсов климата на жизнедеятельность человека

Характеристика дискомфорта	Балл				
	1	2	3	4	5
Проведение работ на открытом воздухе, дни:					
• ограничено	<20	20–40	40–60	60–80	80–100
• запрещено	<5	5–10	10–20	20–30	>30
Число дней:					
• со среднесуточной температурой воздуха ниже –25 °С	<20	20–40	40–60	60–90	>90
• с баллами жесткости выше 30	<25	25–55	55–85	85–115	>115
Продолжительность, дни:					
• отопительного периода	<240	240–270	270–300	300–330	>330
• с НЭЭТ выше 8°	>60	40–60	20–40	0–20	Не достигает
Средняя продолжительность	>100	80–100	60–80	40–60	<40
Длительность УФГ, месяцы	<3	4	5	6	>6
Сумма среднесуточных температур выше 10 °С, град	>1600	1200–1600	800–1200	400–800	<400
Фотопериодичность	Нормальная	С нарушением, месяцы			
		1–2	3–4	5–6	>6

Каждый из приведенных показателей отражает в той или иной степени состояние организма человека или особенности его жизнеобеспечения в зоне экологической толерантности. Поэтому для выявления степени благоприятности климата регионов Сибири для жизнедеятельности населения проведен анализ пространственно-временного распределения этих данных; выявлены наиболее характерные их значения в пределах административных районов; если же внутри районов наблюдаются резкие контрасты, то учтена их дифференциация. Административный район отнесен к тому уровню дискомфорта, который характерен для большей части (>50 %) ее пригодной для жизнедеятельности территории.

В целом все показатели дискомфорта имеют тенденцию повышения от южных районов к северным и северо-восточным. Их интенсивность и возможная длительность воздействия на жизнедеятельность населения формируются в условиях разнонаправленного пространственного изменения основных метеопараметров. Например, средняя годовая температура воздуха изменяется в широких пределах: от положительных значений в юго-западной части макрорегиона (1,3 °С, Тюмень; 1,1 °С, Барнаул) до –17 °С в Оймяконе.

Наименьшие значения ее амплитуды характерны для побережья оз. Байкал (34,4 °С) и возвышенных местоположений (Ильчир, 31 °С), наибольшие – для котловинно-долинных (61,9–63,1). Сумма отрицательных

температур изменяется от  $-1867$  (Тюмень) до  $-7295$  °С (Оймякон), положительных – от  $80$  (мыс Челюскин) до  $2500$  °С (Барнаул). Абсолютные минимумы и максимумы температур также существенно различаются: Новый Порт  $-56$  и  $30$  °С;  $-50$  и  $40$  °С (Тюмень);  $-52$  и  $38^0$  С (Барнаул);  $-71$  и  $37$  °С (Оймякон). Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха выше  $10$  °С варьирует от  $130$ – $140$  дней в степных районах Западной Сибири,  $70$ – $80$  дней в горных долинах Алтае-Саянской горной страны и горных систем северо-востока, от  $100$ – $110$  дней в котловинах и широких долинах, до  $1$ – $2$  дней на арктическом побережье [Атлас..., 1976; Районирование..., 2007; Севастьянов, 2009].

Существенные коррективы в пространственные особенности суровости термического режима вносит охлаждающая способность ветра. По суммарной повторяемости штилей и слабых ветров ( $0$ – $1$  м/с) территории Западной и Восточной Сибири четко различаются. По наименьшей повторяемости слабых скоростей ветра ( $0$ – $1$  м/с) арктическое побережье Сибири делится на два сектора – западный и восточный. В первом секторе низкая повторяемость слабых скоростей ветра (менее  $20$  %) охватывает территорию к югу вплоть до Полярного круга, во втором – в большей мере относится к арктическому побережью [Кравченко, 1990]. С продвижением в глубь континента различие в ветровой активности на территории Западной и Восточной Сибири сохраняется. Так, почти на всей территории Западной Сибири южнее Полярного круга, за исключением Алтае-Саянской горной страны, повторяемость слабых ветров составляет  $30$ – $40$  %. В Восточной Сибири их повторяемость изменяется в широких пределах – от  $20$  до  $60$  %. В целом пространственные различия скоростей ветра, особенности их годового хода повторяют деформацию циркуляционных процессов под воздействием местных особенностей рельефа: в котловинах и долинах рек, расположенных перпендикулярно основному потоку воздушных масс, они наименьшие; на горных перевалах, в долинах рек, находящихся в основном потоке в зонах больших барических градиентов, они наибольшие.

Более однозначное ухудшение благоприятности проживания в северном направлении оказывают нарушение фотопериодичности и длительность УФГ. Продолжительность полярного дня увеличивается от  $17$  дней на широте  $66^\circ$  до  $127$  дней на широте  $78^\circ$ . При этом суммарный период с нарушением фотопериодичности составляет от  $17$  до  $238$  дней из-за продолжительной полярной ночи [Научно-прикладной справочник..., 1989, 1990]. Режим естественной УФ-радиации определяется в целом широтой местоположения, высотой над уровнем моря, общим содержанием озона в атмосфере, прозрачностью атмосферы, облачностью, альбедо земной поверхности [Белинский и др., 1968]. Для оценки УФ-климата В.И. Русановым [2004] предложено считать за период с естественным УФГ период с полуденной высотой солнца над горизонтом менее  $20^\circ$ . Тогда на территории Сибири этот период колеблется от  $60$  до  $229$  дней (табл. 1.2), а с учетом влияния нижней облачности его длительность может возрасти еще более чем на месяц.

Пространственные различия продолжительности значимых для жизнедеятельности человека факторов существенны. Приложение оценочно-

ресурсного подхода позволило муниципальные районы Сибири дифференцировать по климатическому дискомфорту для проживания населения. Здесь выделены территории умеренного, сильного, очень сильного, жесткого и крайне жесткого дискомфорта.

В условиях умеренного дискомфорта, на территории от южных районов Ханты-Мансийского АО на западе до южных районов Забайкальского края, отмечается умеренно теплое лето. Широкое пространственное варьирование сумм среднесуточных температур выше 10 °С (от 1600 до 2340 °С) в сочетании с резкими контрастами в продолжительности безморозного периода (от 80 до 120 дней в зависимости от местоположения) способствует широкому развитию земледелия и производству районированных сортов зерновых, овощей и садовых культур. Продолжительность периода с НЭЭТ выше 8 °С изменяется от 50 дней на юге Тюменской области до 100 дней в Минусинской котловине и отдельных районах Забайкалья. Вместе с тем продолжительный отопительный сезон (до 270 дней в отдельных местоположениях), длительные понижения среднесуточных температур воздуха ниже –25 °С в южных районах Восточной Сибири (до 60 дней в замкнутых долинах Забайкалья) и повышенные скорости ветра на юге Западной Сибири создают кратковременные ограничения для проведения работ на открытом воздухе (менее 20 дней за сезон).

Южный рубеж сильного дискомфорта в целом совпадает с границей территорий, приравненных к районам Крайнего Севера (рис. 1.2), кроме отдельных районов Тюменской области (Уватский, Кондинский), Томской области (Бакcharский, Молчановский и Кривошеинский), которые отличаются менее суровыми условиями. В Иркутской области, напротив, по климатическому дискомфорту к территориям, приравненным к Крайнему Северу, можно отнести Чунский, Жигаловский и Качугский районы; в Забайкальском крае – Нерчинский, Могочинский, Нерчинско-Заводский, Сретенский, Чернышевский, Шелопугинский, Газимуро-Заводский. Сопоставимый уровень дискомфорта присущ отдельным районам Алтайско-Саянской горной страны [Сухова, 2009].

Северный рубеж территорий сильного дискомфорта на большей ее части совпадает с границей Крайнего Севера. Лишь Северо-Енисейский район Красноярского края отличается меньшим климатическим дискомфортом, а суровость климата Мамско-Чуйского и Бодайбинского районов Иркутской области и Каларского р-на Забайкальского края сопоставима с таковой сопредельных районов Крайнего Севера. Отличительной особенностью территории сильного дискомфорта является формирование суровости кли-

Таблица 1.2

**Даты начала, конца и продолжительности (дни) периода с ультрафиолетовым дефицитом [Русанов, 2004]**

Градусы с.ш.	Начало–конец	Число дней
50	22 ноября–20 января	59
55	3 ноября–7 февраля	96
60	20 октября–23 февраля	126
65	5 октября–8 марта	154
70	23 сентября–21 марта	130
75	11 сентября–2 апреля	204
80	30 августа–15 апреля	229

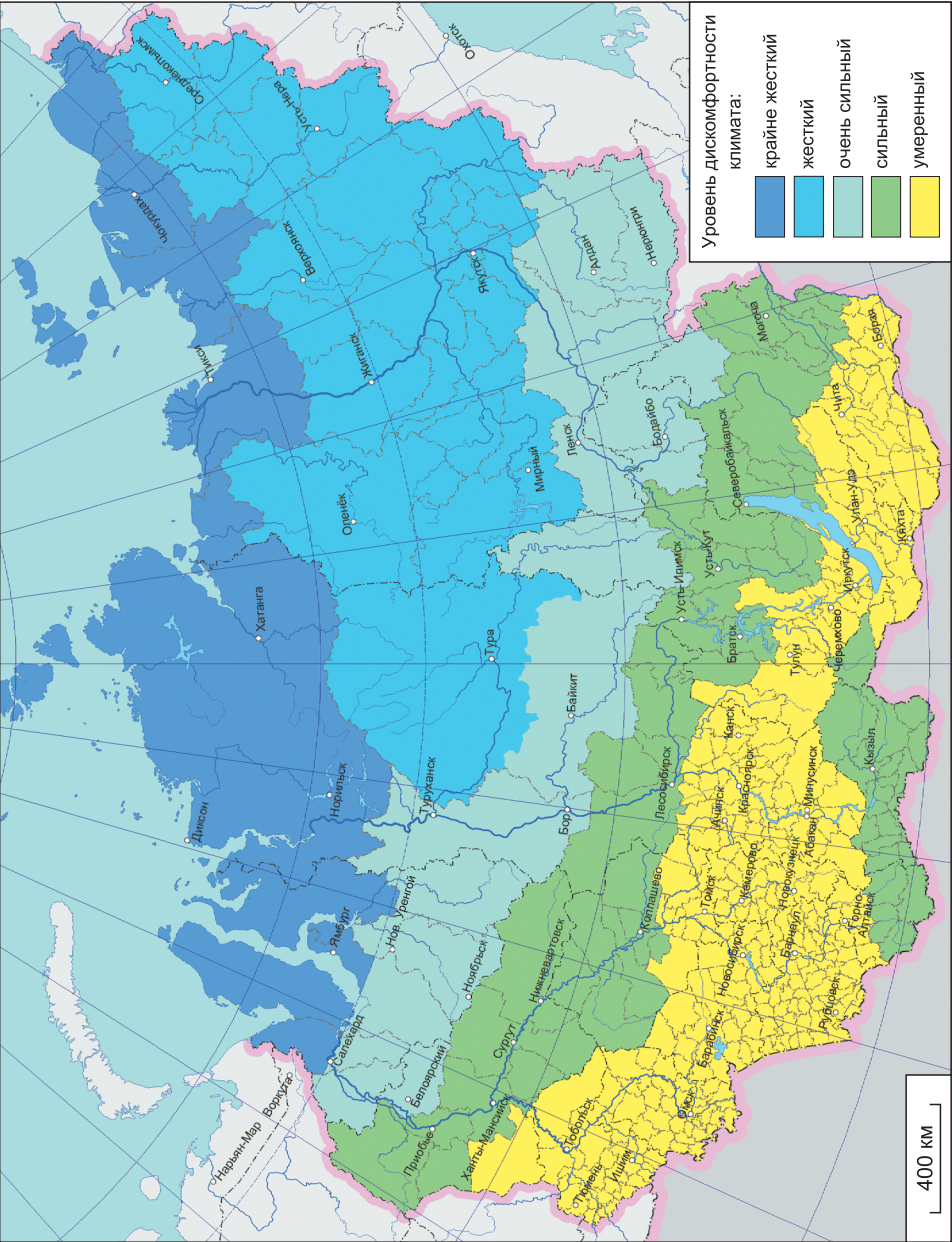


Рис. 1.2. Дискомфортность климата.

мата в западной части преимущественно из-за повышенной ветровой активности, в восточной и в замкнутых котловинах Алтае-Саянской горной страны – из-за низких температур.

На обширной территории, отнесенной по действующему законодательству к Крайнему Северу, ресурсы климата для проживания населения резко различаются, и здесь выделяются территории с очень сильным, жестким и крайне жестким уровнями дискомфорта. Это обусловлено исключительной контрастностью условий формирования климата: сочетанием значительной меридиональной протяженности, открытости к арктическому бассейну и вертикальной поясности в горных странах [Башалханова и др., 2003]. Из-за длительных низкотемпературных периодов выражены отличия в градусо-днях (произведение длительности отопительного периода на его среднюю температуру).

В условиях очень сильного дискомфорта ограничения работ на открытом воздухе в целом не превышают 2 месяцев. Одинаковый очень сильный уровень дискомфорта присущ южной части Ямало-Ненецкого АО, большей части Туруханского района Красноярского края, южным районам Эвенкии, северным районам Иркутской области и Забайкальского края, южным районам Республики Саха (Якутия). Резкое смещение уровня дискомфорта от приполярных районов Западной Сибири к юго-востоку Восточной Сибири обусловлено прежде всего существенным повышением продолжительности низких температур в этом направлении.

Климатический дискомфорт северных районов Эвенкии, центральных и части северных районов Республики Саха (Якутия) отличается исключительной суровостью. Здесь (в условиях жесткого дискомфорта) ограничения работ на открытом воздухе могут достигать уже 3–4 месяцев на фоне усиления геомагнитных возмущений и нарушений смены светового режима. Продолжительность отопительного периода возрастает до 280 дней. В зависимости от местоположения продолжительность времени, благоприятного для проживания, сильно дифференцирована: среднемесячные значения НЭЭТ выше  $8^{\circ}$  изменяются от 10 до 50 дней, сумма среднесуточных температур выше  $10^{\circ}\text{C}$  – от 700 до 1200  $^{\circ}\text{C}$ , при продолжительности безморозного периода от 50 до 70 дней.

Жизнь и деятельность населения в условиях крайне жесткого дискомфорта протекают под влиянием продолжительного (около полугода) периода УФГ и нарушения смены светового дня, низких температур воздуха в сочетании с частой повторяемостью высоких скоростей ветра и резких погодноклиматических контрастов. По совокупности факторов, оказывающих наиболее существенное воздействие на жизнедеятельность человека, территория северных окраин Сибири делится на два сектора – западный ( $60\text{--}80^{\circ}$  в.д.) и восточный ( $80\text{--}150^{\circ}$  в.д.).

Западный сектор, по Полярному кругу отделяющий северную часть Ямало-Ненецкого АО, характеризуется относительно менее жесткими условиями. Зима (период со среднесуточной температурой воздуха ниже  $-5^{\circ}\text{C}$ ) длится от 200 до 230 дней [Справочник..., 1966–1967]. Из них почти половина (около 90–140 дней) термически благоприятны (температура воздуха от  $-5$  до  $-20^{\circ}\text{C}$ ). Но под воздействием частых ветров благоприят-



ный период снижается до 40–50 дней. Период с жесткими температурно-ветровыми условиями, ограничивающий пребывание человека на открытом воздухе, составляет около 60–95 дней [Русанов, 2004]. Его длительность обусловлена в основном особенностями ветрового режима, поскольку продолжительность периода с температурой воздуха ниже  $-30^{\circ}\text{C}$  здесь отмечается только местами и составляет менее 20 дней. Отопительный период – 280–320 дней, при его средней температуре от  $-10$  до  $-14^{\circ}\text{C}$ . Градусо-дни колеблются в пределах 3000–4500, которые существенно корректируются высокой повторяемостью сильных ветров. Лето (период со среднесуточными температурами воздуха более  $10^{\circ}\text{C}$ ) длится в лесотундре около 2 месяцев, сумма таких температур составляет около 800–900  $^{\circ}\text{C}$ . Среднемесячные НЭЭТ не достигают  $8^{\circ}\text{C}$  из-за повышенных скоростей ветра. Лишь в отдельные дни (около 20–25) тепловое состояние человека оптимальное. На арктическом побережье и островах среднесуточная температура не достигает  $10^{\circ}\text{C}$ .

Восточный сектор отличается более суровыми условиями. Здесь при сравнительно небольшом повышении продолжительности зимы (до 210–230 дней) существенно возрастает продолжительность низкотемпературных периодов. Если в западном секторе период со среднесуточной температурой воздуха ниже  $-25^{\circ}\text{C}$  только в отдельных местоположениях мог достигать 102 дней, то в восточном – 147 дней. Отопительный период варьирует от 320 до 365 дней в зависимости от местоположения. Его средняя температура колеблется от  $-14$  до  $-17^{\circ}\text{C}$ , градусо-дни – от 4000 до 5500.

Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ниже  $-30^{\circ}\text{C}$  составляет от 70 до 120 дней. Продолжительность термически благоприятного зимнего периода снижается до 2 месяцев при ее общей продолжительности 7–8 месяцев. Резко возрастает повторяемость числа дней, ограничивающих пребывание на открытом воздухе (до 150 дней). В лесотундре лето чуть короче (от 1,5 до 2 месяцев), чем в западной части, сумма среднесуточных температур выше  $10^{\circ}\text{C}$  несколько ниже (400–700  $^{\circ}\text{C}$ ). Среднемесячные значения НЭЭТ не превышают  $8^{\circ}\text{C}$ . В отдельных местоположениях повторяемость оптимальных погод в сумме может составить 15–25 дней за сезон. На арктическом побережье и островах среднесуточная температура не поднимается выше  $10^{\circ}\text{C}$ .

Проведенная дифференциация отражает территориальные особенности климатического потенциала для жизнедеятельности населения. Дискомфортность климата выступает неустранимым природным фактором. Каждый уровень дискомфорта характеризуется определенным набором и интервалом параметров атмосферы, оказывающих неблагоприятное воздействие на человека и его жизнеобеспечение. Это позволяет дать их ориентировочную эколого-экономическую оценку, в которой основными характеристиками приняты индексы доходности и издержек. Эти индексы (в %) выражают отношение текущей доходности (издержек) к базисной доходности (издержкам). Базисную доходность могут иметь предприятия, расположенные в благоприятных климатических условиях, например в Московской области.

При расчете индекса доходности ведущим фактором выступает вынужденное сокращение периода (в днях) трудовой деятельности при выполне-

нии работ на открытом воздухе. Тогда для выполнения одинакового объема работ в условиях разного климатического дискомфорта требуется определенное увеличение количества работающих, что вызывает удорожание единицы выпускаемой продукции.

Индекс доходности для каждого уровня дискомфорта рассчитывается по формуле

$$V_i = f(A) \cdot (T - T_i) \cdot N, \quad (1)$$

где  $i = 0$  означает, что работы ведутся в благоприятных условиях (в отсутствие загрязнения окружающей природной среды);  $f(A)$  – удельная эффективность рабочей деятельности. При  $i = 1$  трудовая деятельность осуществляется в районе с умеренно дискомфортным климатом (при аналогичном состоянии природного окружения);  $T_i$  – число нерабочих дней в рассматриваемом районе.

В регионах Сибири с меньшим уровнем дискомфорта (умеренным, сильным, очень сильным) снижение индекса доходности не превышает 18 %. Производство работ на открытом воздухе в условиях разного климатического дискомфорта дорожает. При благоприятном климате индекс доходности равен 100 %, умеренном дискомфорте – 95, сильном – 87, очень сильном – 82, жестком – 77, крайне жестком – <77 %. При дальнейшем усилении суровости климата этот показатель резко снижается.

Разумеется, получение доходов даже в этом размере потребует определенных затрат. Издержки по жизнеобеспечению населения с усилением дискомфорта климата и загрязнением среды существенно возрастают и включают как прямые, так и опосредованные. Прямые затраты увеличиваются за счет удорожающих факторов суровости климата в местах проведения работ; значительной удаленности от транспортных магистралей; компенсаций за неблагоприятные условия труда и отдыха; вынужденного приспособления производственных технологий, оборудования, систем социально-культурной и жилищно-коммунальной сферы; продолжительной адаптации организма человека к неблагоприятным условиям жизнедеятельности и др.

Опосредованные затраты возникают при осуществлении мероприятий по снижению загрязнений воздушной и водной среды, земельных ресурсов; защите ресурсов животного и растительного мира хрупкой северной природы; восстановлению окружающей человека природной среды по перечисленным направлениям; утилизации и ликвидации вредных отходов производства; предупреждению и ликвидации последствий аварий техногенного и производственного характера.

Ориентировочная оценка индекса издержек на территории Восточной Сибири с учетом нормативных затрат, данных литературных источников [Лузин и др., 1989; Голубчиков, 1996], зон хронического загрязнения [Зоны..., 1992] показала, что при усилении дискомфорта климата величина издержек достигает 8-кратного увеличения в незагрязненной природной среде, а с учетом ее загрязнения (в 2 ПДК) – более чем 11-кратного превышения их значений, полученных для районов с благоприятными климатическими условиями [Жорытний и др., 1998]. По мере удаления на

север возрастание дискомфорта климата вызывает ускоренный рост компенсационных затрат. Последние аккумулируют в себе не только повышенную заработную плату и оплату вынужденного простоя из-за действия жестких температурно-ветровых факторов, но и необходимость дополнительной жилой площади, размеров закрытых помещений социально-культурной сферы, теплых гаражей, повышенных затрат на очистку выбросов из-за слабой самоочищающей способности северной природы, а также введения специальных климатических коэффициентов на эксплуатацию техники и оборудования. Компенсационные издержки минимальны в условиях умеренного дискомфорта, их резкий рост отмечается при очень сильном дискомфорте. Проявление совокупности всех факторов по сочетанию их интенсивности и наибольшей продолжительности, характерное для жесткого и крайне жесткого дискомфорта, является критическим по своему воздействию на жизнедеятельность человека и требует адекватных мер по его жизнеобеспечению в условиях постоянного проживания.

Полученные ориентировочные оценки соразмерны с данными других авторов. Так, сумма индикативных оценок, характеризующих прямые затраты на жизнедеятельность населения в разных зонах Севера, показала рост превышения затрат по сравнению с Московским регионом (на 2003 г.) – от 14,6 до 20,4 раза [Харитонов, Вижина, 2005]. Их величины могут возрасти с учетом косвенных затрат.

К сожалению, полный учет косвенных затрат с помощью приведенных выше методов оценки крайне затруднителен в связи со слабой разработанностью нормативно-правовой и технологической баз защиты арктических экосистем от негативного воздействия промышленного освоения природных ресурсов в высоких широтах Сибири. Тем не менее на данном этапе можно констатировать, что с возрастанием суровости климата на территории Сибири сохранение выгодного соотношения затратной и доходной части возможно либо при использовании эффективного природного ресурса, либо при многократном снижении издержек за счет внедрения новых технологий, а также путем снижения затрат – транспортных, в системах жизнеобеспечения и др. В иных случаях большая часть издержек перекладывается на человека, его здоровье, продолжительность жизни, благосостояние, социальные права, гуманитарные потребности.

Таким образом, климатический потенциал Сибири обеспечивает развитие разнообразия ландшафтов – от степных до тундровых. Пространственная дифференциация ресурсов тепла и влаги определяет границы их распространения, ограничивает виды агроценозов для их успешного возделывания, регулирует эффективность и рискованность земледелия. Жизнь и деятельность населения в условиях разного климатического дискомфорта требуют адекватного жизнеобеспечения.

## 1.2. ВОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

### Особенности и проблемы оценки водного потенциала

Под “водным потенциалом” в общем случае понимается интегральный показатель ценности и значимости водных ресурсов и объектов, характе-



ризующий реальные возможности их применения при современном экономическом и техническом уровне развития общества в настоящее время и ближайшей перспективе [Безруков, 1998]. Основное различие между терминами “водные ресурсы” и “водный потенциал” заключается в следующем: если “водные ресурсы” – это вся совокупность природных вод и водных объектов, которую в принципе можно использовать, то “водный потенциал” – только реальная ее ограниченная часть.

Общество в процессе своего развития использует не все природные воды, а лишь отдельные, экономически целесообразные их виды в зависимости от потребностей и возможностей. Водные ресурсы, следовательно, представляют собой не только естественно-историческую, но и общественно-историческую категорию. В настоящее время наиболее доступны и ценны находящиеся преимущественно в жидком состоянии пресные воды суши – поверхностные речные воды и подземные воды зоны активного водообмена, составляющие вместе суммарный речной сток, воды озер и водохранилищ, а также сами водные объекты – реки, озера, каналы, водохранилища, широко используемые с целью водоснабжения населения и хозяйства, развития гидроэнергетики, судоходства, лесосплава, гидрорекультивации, рыбного хозяйства, водных рекреаций и пр.

Оценку водного потенциала осложняет ряд присущих ему особенностей. Характерным свойством водного потенциала следует считать многогранность его использования: собственно вода как вещество при водоснабжении производства и населения; как источник (носитель) энергии в гидроэнергетике; как основа образования акваторий в судоходстве, лесосплаве, водных рекреациях; как среда обитания живых организмов в рыбном хозяйстве и т. д. Сами водные ресурсы резко отличаются от других природных ресурсов многообразием и широкой распространенностью естественных и искусственно созданных физических форм существования и концентрации воды в виде водных и водохозяйственных объектов – рек, озер, морей, водохранилищ, прудов, каналов, подземных водных бассейнов, ледников, накопительных резервуаров, различных емкостей и т. д. Все эти формы (объекты) взаимосвязаны в процессе круговорота воды и характеризуются динамичностью перехода из одной формы в другую.

Другая группа факторов, затрудняющих оценку водного потенциала Сибири, определяется ее огромными размерами, все еще сравнительно слабой освоенностью территории, недостаточной изученностью отдельных составляющих этого потенциала. Особо следует указать на отсутствие в имеющейся научной и справочной литературе “свежей” системной информации по частным водным потенциалам – водоснабженческому, гидроэнергетическому, водно-транспортному, рыбохозяйственному и др. До сих пор исследователям приходится опираться на исходные справочные материалы 40–50-летней давности. Речь идет в первую очередь о кадастровых обобщающих изданиях по водным [Водные ресурсы..., 1967], гидроэнергетическим [Гидроэнергетические ресурсы..., 1967] ресурсам, водным путям [Порочкин, Зарбаилов, 1975]. Как справедливо заметил один из ведущих специалистов в области гидроэнергетики В.А. Савельев [2000], показатели, заимствованные из публикации [Гидроэнергетические ресурсы..., 1967],

можно рассматривать в основном как иллюстративные. Однако новых работ, сравнимых с названными по уровню анализа и широте тематического и территориального охвата, так и не появилось. Даже в последних по времени выпуска специальных ежегодных государственных докладах о состоянии водных ресурсов их величины по субъектам Российской Федерации рассчитаны лишь за период до 1980 г. [Государственный доклад..., 2013].

Еще одна группа осложняющих факторов обусловлена недостаточной методической проработанностью вопросов оценки водного потенциала. К основным проблемам существующего научного опыта его измерения можно отнести: 1) отсутствие (за исключением гидроэнергетического потенциала) методической схемы подразделения водного потенциала на отдельные оценочные категории по степени их значимости и возможности вовлечения в непосредственный хозяйственный оборот; 2) преобладание оценочных характеристик для отдельных частных водных потенциалов, тогда как многоцелевой характер использования водных объектов выдвигает необходимость разработки оценки интегрального водного потенциала.

Оценка водного потенциала Сибири с учетом отмеченных недостатков выполнена далее по трем взаимодополняющим направлениям. По первому из них дана традиционная сравнительная характеристика основных частных видов водного потенциала – водоснабженческого, гидроэнергетического, водно-транспортного – в разрезе отдельных водных объектов и сибирских регионов. В рамках второго направления на примере одного из сибирских регионов – Иркутской области – выделена из водоснабженческого потенциала его более узкая категория – “технически возможные для использования ресурсы”. Третье направление – результаты оценки интегрального потенциала водных объектов Сибири.

### **Характеристика частных водных потенциалов регионов Сибири**

В современной науке и практике оценка видов водного потенциала осуществляется, как правило, на основе таких сложившихся понятий, как “водные ресурсы”, “гидроэнергетические ресурсы” и т. д. Эти термины означают теоретически (предельно) возможный для использования в настоящее время и в перспективе валовой потенциал водных объектов.

Основой *водоснабженческого потенциала* являются возобновимые ресурсы поверхностных и подземных вод, или суммарный речной сток, равный в Сибири 2350 км<sup>3</sup> в средний по водности год (55 % аналогичной российской величины). Речной сток – технически наиболее доступный и экономически выгодный источник водоснабжения, и именно он обычно фигурирует при оценке водных ресурсов и водообеспеченности той или иной территории. Подавляющая часть речного стока Сибири (90,6 %) формируется на ее территории (местный сток), а меньшая часть (9,4 %) поступает с сопредельных территорий (транзитный сток), главным образом из Свердловской и Челябинской областей (Тавда, Тура, Исеть, Тобол), Казахстана (Иртыш и Ишим), Монголии (Тэс-Хем, Селенга, Онон), Хабаровского края (Учур, Мая, Юдома), Магаданской области (Колыма), Чукотского АО (Омолон, Бол. и Мал. Ануй). Несравненно меньше транзитных рек

уносит свои воды из Сибири на смежные территории – например, истоки Амура – Шилка и Аргунь, уходящие в Амурскую область.

По своему происхождению суммарный речной сток подразделяется на поверхностный и подземный. Возобновимые ресурсы подземных вод – это неотъемлемая часть речного стока, что справедливо, конечно, лишь в отношении подземных вод верхней зоны активного водообмена, т. е. находящихся в основном выше вреза речных долин и наиболее интенсивно использующихся для водоснабжения. Что касается подземных вод в более глубоких слоях земной коры и не связанных с реками, то они относятся к самостоятельным, но значительно реже используемым дополнительным источником водных ресурсов и нами не рассматриваемым.

В состав суммарного речного стока входит ежегодно возобновляющаяся часть водных ресурсов озер и водохранилищ. Иная картина с их единовременными стационарными запасами, которые в Сибири на порядок превышают величину речного стока – только в одном оз. Байкал содержится 23 000 км<sup>3</sup> воды. Весь объем воды в озерах и водохранилищах не может считаться источником водных ресурсов, поскольку нельзя изымать из проточных водоемов больше воды, чем из них вытекает. Так, при огромных стационарных запасах вод Байкала ежегодно возобновляемые ресурсы (сток Ангары в истоке из озера) составляют примерно лишь 60,5 км<sup>3</sup> в год, или 0,26 % всего объема озера. Стационарные запасы вод озер и водохранилищ должны рассматриваться в основном как необходимый компонент окружающей среды, что предполагает их сохранение в относительно неизменном состоянии.

К крупнейшим озерам страны, кроме оз. Байкал, относятся Таймыр (стационарные запасы воды 13 км<sup>3</sup>) и Чаны (4,3 км<sup>3</sup>), к менее крупным – Пясино, Телецкое, Лама, Агата, Гусиное, Убинское и др. Озера широко используются для хозяйственных нужд, но главным образом при водопользовании – транспортном, рекреационном, рыбохозяйственном.

Более активно эксплуатируются водные ресурсы сибирских водохранилищ, многие из них относятся к крупнейшим в стране: водохранилища Ангаро-Енисейского каскада ГЭС – Иркутское, Братское, Усть-Илимское и Богучанское на Ангаре, Саянское, Майнское и Красноярское на Енисее. На других реках Сибири созданы также такие крупные водохранилища, как Новосибирское, Хантайское, Курейское, Вилуйское, Мамаканское. За пределами макрорегиона используются гидроэнергетикой сибирские реки – Иртыш и Колыма. Большая часть водохранилищ имеет многоцелевое назначение, хотя создавались они в основном как энергетические.

Относительно других источников водных ресурсов Сибири необходимо отметить запасы воды в ледниках арктических островов и гор, а также запасы воды болот. Однако они тесно связаны с речным стоком, и при их оценке всегда есть опасность “двойного счета”.

Сибирь богата водными ресурсами, которые сконцентрированы главным образом в многоводных реках: 2/3 общего объема ее суммарного речного стока выносят в моря Северного Ледовитого океана три крупнейших реки макрорегиона и всей России – Енисей, Лена и Обь (табл. 1.3). В чис-

Таблица 1.3

**Водоснабженческий потенциал наиболее водоносных рек Сибири  
(со средним многолетним стоком более 30 км<sup>3</sup>)**

Река	Средний многолетний сток, км <sup>3</sup>	Бассейн
Енисей	630	Карское море
Лена	532	Море Лаптевых
Обь	404	Карское море
Алдан	161	Лена
Ангара	138	Енисей
Колыма	123	Восточно-Сибирское море
Нижняя Тунгуска	116	Енисей
Хатанга	100	Море Лаптевых
Иртыш	85	Обь
Пясины	66	Карское море
Витим	63	Лена
Олекма	61	Лена
Таз	60	Карское море
Подкаменная Тунгуска	55	Енисей
Инди́гирка	53	Восточно-Сибирское море
Виллюй	49	Лена
Котуй	46	Хатанга
Учур	44	Алдан
Пур	41	Карское море
Оленек	40	Море Лаптевых
Мая	39	Алдан
Томь	39	Обь
Хета	38	Хатанга
Яна	32	Море Лаптевых
Селенга	30	Оз. Байкал–Ангара

*Примечание.* Составлено по: [Водные ресурсы..., 1967; Водное хозяйство..., 1988].

ло 20 самых водоносных рек страны входят также Алдан, Ангара, Колыма, Нижняя Тунгуска, Хатанга, Иртыш, Пясины, Витим, Олекма и Таз.

Оценка обеспеченности сибирских регионов водными ресурсами указывает на значительную неравномерность их распределения по территории (табл. 1.4). По величине суммарного речного стока регионы различаются в 27 раз – от 34,3 км<sup>3</sup>/год в Республике Алтай до 917 км<sup>3</sup>/год в Красноярском крае. При этом самые малые значения местного стока (менее 10 км<sup>3</sup>/год) наблюдаются в областях южной части Западной Сибири – Омской и Новосибирской. В расчете на душу населения наиболее водообеспеченными закономерно являются многоводные и сравнительно малолюдные северные субъекты РФ – Ямало-Ненецкий АО и Республика Саха (Якутия). Наименьшую водообеспеченность имеют Кемеровская, Омская, Новосибирская области и Алтайский край, отличающиеся сравнительно не-

Таблица 1.4

**Водоснабженческий потенциал регионов Сибири  
(водные ресурсы и водообеспеченность)**

Регион (субъект РФ)	Средний многолетний сток			Водообеспеченность	
	местный, км <sup>3</sup> /год	транзит- ный, км <sup>3</sup> /год	суммар- ный, км <sup>3</sup> /год	территории, тыс. м <sup>3</sup> /год на 1 км <sup>2</sup>	населения (в 2010 г.), тыс. м <sup>3</sup> /год на 1 чел.
Республика Алтай	34,3	0	34,3	369	166
Республика Бурятия	81,6	20,5	102,1	291	105
Республика Саха (Якутия)	517	327	844	274	881
Республика Тыва	53,0	9,9	62,9	373	204
Республика Хакасия	19,1	78	97,1	1576	182
Алтайский край	15,1	35,2	50,3	299	20,8
Забайкальский край	65,4	9,8	75,2	174	67,9
Красноярский край	716	201	917	387	324
Иркутская область	175	135	310	400	128
Кемеровская область	37,4	2,9	40,3	422	14,6
Новосибирская область	9,0	51,0	60,0	337	22,5
Омская область	6,7	32,5	39,2	278	19,8
Томская область	72,7	113	185,2	589	177
Тюменская область	332	249	581	397	171
В том числе:					
Ханты-Мансийский АО–Югра	120	263	383	716	250
Ямало-Ненецкий АО	198	383	581	755	1110

*Примечание.* Составлено по: [Водные ресурсы..., 1967; Водное хозяйство..., 1988].

большими водными ресурсами при значительной численности населения. Различия в обеспеченности водой сибирских регионов достигают 76 раз.

В гидроэнергетическом потенциале в качестве потенциальных гидроэнергоресурсов принят валовой теоретический потенциал энергии речного стока крупных и средних рек, составляющий в Сибири 1555,7 млрд кВт·ч среднегодовой выработки электроэнергии, или 65,0 % общероссийской величины [Гидроэнергетические ресурсы..., 1967]. К этой группе отнесены все реки со среднегодовой выработкой свыше 0,5 млрд кВт·ч, а также ряд горных и полугорных рек, для которых нижним пределом считается величина 0,15 млрд кВт·ч. Валовой потенциал энергии крупных и средних рек – это основной фонд гидроэнергоресурсов Сибири, часть которых может быть использована и уже используется для строительства гидроэлектростанций. Гидроэнергоресурсы малых рек имеют существенно меньшее значение и, как правило, в нашей стране значительно слабее осваиваются гидроэнергетикой.

Сибирь обладает самыми мощными в стране реками, сосредоточивающими огромные запасы водной энергии: первые места в России по величине

Таблица 1.5

**Гидроэнергетический потенциал наиболее мощных рек Сибири  
(со среднегодовой мощностью более 1 млн кВт)**

Река	Потенциальные гидроэнергетические ресурсы		Бассейн
	Среднегодовая мощность, млн кВт	Среднегодовая выработка, млрд кВт·ч	
Енисей	18,1	158	Карское море
Лена	16,4	144	Море Лаптевых
Ангара	10,7	94	Енисей
Обь	5,9	51	Карское море
Витим	5,8	51	Лена
Алдан	5,5	49	Лена
Нижняя Тунгуска	4,7	41	Енисей
Колыма	4,5	40	Восточно-Сибирское море
Индигирка	4,5	40	Восточно-Сибирское море
Катунь	3,5	31	Обь
Олекма	2,9	26	Лена
Иртыш	2,9	25	Обь
Вилуй	2,6	22	Лена
Котуй	2,4	21	Хатанга
Учур	2,1	18	Алдан
Подкаменная Тунгуска	2,1	18	Енисей
Томь	1,7	15	Обь
Мая	1,4	12	Алдан
Абакан	1,4	12	Енисей
чуна (Уда)	1,4	12	Тасеева–Ангара
Чара	1,3	11	Олекма
Ока	1,3	11	Ангара
Гонам	1,2	10	Учур–Алдан
Киренга	1,1	9,9	Лена
Малый Енисей	1,1	9,7	Енисей
Тимптон	1,1	9,5	Алдан
Оленек	1,0	9,0	Море Лаптевых
Селенга	1,0	8,7	Оз. Байкал

*Примечание.* Составлено по: [Гидроэнергетические ресурсы..., 1967].

не гидроэнергетических ресурсов заслуженно занимают Енисей, Лена и Ангара (табл. 1.5). На основе богатейших гидроэнергоресурсов Ангары и Енисея создан уникальный по своим масштабам Ангаро-Енисейский каскад ГЭС. Кроме трех названных лидеров, в первую десятку рек страны по величине потенциальных запасов гидроэнергии входят также Обь, Витим, Алдан, Нижняя Тунгуска и Колыма. О значимости ресурсов макрорегиона для настоящего и будущего развития отечественной гидроэнергетики говорит тот факт, что из 20 самых мощных рек России 17 сибирские.

Таблица 1.6

**Гидроэнергетический потенциал регионов Сибири  
(потенциальные гидроэнергетические ресурсы крупных и средних рек)**

Регион (субъект РФ)	Среднегодовая мощность, млн кВт	Среднегодовая выработка, млрд кВт·ч
Республика Бурятия	8,8	77,4
Республика Саха (Якутия)	52,0	507,5
Республика Тыва	7,7	67,1
Алтайский край с Республикой Алтай	9,7	85,0
Забайкальский край	9,4	82,5
Красноярский край с Республикой Хакасия	48,0	420,5
Иркутская область	23,0	201,3
Кемеровская область	2,8	24,9
Новосибирская область	0,8	6,6
Омская область	0,4	3,8
Томская область	2,7	23,8
Тюменская область с Ханты-Мансийским и Ямало-Ненецким АО	6,3	55,6

*Примечание.* Составлено по: [Гидроэнергетические ресурсы..., 1967].

Валовой потенциал гидроэнергоресурсов крупных и средних рек распределен по регионам Сибири крайне неравномерно (табл. 1.6). Различия в его величине обусловлены главным образом дифференциацией площадей, высотного положения и удельной насыщенности территории гидроэнергоресурсами. Самыми большими запасами гидроэнергии располагают Республика Саха (Якутия) – 32,6 % от общесибирских, Красноярский край с Республикой Хакасия (27,0 %) и Иркутская область (12,9 %). Наименьшие показатели потенциала – 0,2 и 0,4 % – имеют равнинные Омская и Новосибирская области соответственно.

При выборе показателей оценки *водно-транспортного потенциала* использовано следующее. Для развития водного транспорта необходимо наличие судоходных водотоков и водоемов. Однако понятие судоходности относительно и зависит от размера и осадки судов. Тем не менее степень благоприятности водных объектов для судоходства выявляется с достаточной очевидностью: все судоходные реки, озера и водохранилища в той или иной мере используются (или использовались ранее) водным транспортом. Таким образом, понятия судоходные и практически используемые для судоходства водные объекты фактически совпадают.

Водно-транспортная система Сибири состоит из разветвленной сети внутренних судоходных путей протяженностью 56,5 тыс. км (55,8 % общероссийской величины). С учетом имеющихся водно-транспортных классификаций и информации по внутренним водным путям макрорегиона в качестве основных показателей водно-транспортного потенциала выделены категории этих путей в зависимости от гарантированных глубин судового хода и продолжительности навигации [Безруков, Дашпилов, 2010].



К магистральным отнесены пути с гарантированными глубинами более 2–2,5 м и продолжительностью навигации свыше 3 месяцев. Данную категорию представляют важнейшие сибирские речные артерии – Обь, Иртыш, Енисей и Лена ниже Усть-Кута; участки их некоторых главных притоков (Томь ниже Томска, верхнее и среднее течение Ангары с водохранилищами и оз. Байкал); нижние течения северных рек – Пур, Таз, Хатанга, Яна, Индигирка и Колыма. К местным принадлежат водные пути почти 40 рек с гарантированными глубинами от 1 до 2–2,5 м и продолжительностью навигации 1–3 месяца. На магистральные и местные пути выходит более 40 малых судоходных рек (путей) с гарантированными глубинами менее 1 м (или с ненормируемыми глубинами) и обычно кратковременной навигацией.

Основное значение в перевозках имеют магистральные и местные водные пути. Их распределение по регионам Сибири в самых общих чертах

Таблица 1.7

**Водно-транспортный потенциал регионов Сибири  
(наличие магистральных и местных водных путей)**

Регион (субъект РФ)	Реки и озера, используемые как водные пути	
	Магистральные	Местные
Республика Алтай	–	–
Республика Бурятия	Оз. Байкал	Селенга
Республика Саха (Якутия)	Лена, Колыма, Индигирка, Яна	Алдан, Вилкой, Оленек, Анабар, Олекма, Мая, Колыма, Индигирка, Яна
Республика Тыва	Енисей	–
Республика Хакасия	Енисей	–
Алтайский край	Обь	–
Забайкальский край	–	Шилка
Красноярский край	Енисей, Хатанга	Нижняя и Подкаменная Тунгуски, Ангара, Тасеева, Бол. Пит, Курейка, Хантайка, Пясины, Хета
Иркутская область	Ангара с водохр., оз. Байкал, Лена	Витим, Лена, Киренга
Кемеровская область	–	Томь
Новосибирская область	Обь	–
Омская область	Иртыш	–
Томская область	Обь, Томь	Томь, Чулым, Кеть, Васюган
Тюменская область (без округов)	Иртыш	Тобол, Тура, Тавда
Ханты-Мансийский автономный округ–Югра	Обь, Иртыш	Конда, Сев. Сосьва, Вах, Аган, Казым
Ямало-Ненецкий автономный округ	Обь, Пур, Таз	Надым, Пур, Таз

*Примечание.* Составлено по: [Порочкин, Зарбаилов, 1975; Зачесов, Рагулин, 2001].



позволяет судить о соответствующих величинах воднотранспортного потенциала (табл. 1.7).

Вполне естественно, что наибольшими значениями этого потенциала отличаются Красноярский край, Республика Саха (Якутия) и Тюменская область с округами за счет обладания крупнейшими водными магистралями России (соответственно Енисеем, Леной и Обью с Иртышом), а также другими магистральными и местными судоходными путями. В то же время Республика Алтай таких путей не имеет, а потенциал водных путей в Кемеровской области и Забайкальском крае в настоящее время почти не используется. Следует учитывать еще и то, что водно-транспортный потенциал существенно снижается вследствие отсутствия сквозного транзитного судоходства из-за “глухих” плотин ГЭС без судопропускных устройств (снижение потенциала Ангары в Иркутской области и Енисея в Республике Тыва).

#### **Оценка технически возможных к использованию ресурсов водоснабженческого потенциала (на примере Иркутской области)**

Более узкой по содержанию в сравнении с предыдущей категорией “валового потенциала”, но более конкретной и применимой на практике категорией оценки следует считать “технически возможные к использованию ресурсы”. Под этой оценочной категорией в общем случае понимается часть теоретического валового потенциала (потенциальных ресурсов), которую можно реально использовать при современном уровне развития техники в настоящее время и ближайшей перспективе без ущерба для естественного воспроизводства данного потенциала [Безруков, 1998].

В водоснабженческом потенциале технически возможные для использования ресурсы можно определить на основе вычленения из потенциальных водных ресурсов их устойчивой части. Дело в том, что в связи с колебаниями стока по сезонам года и в многолетнем разрезе фактические величины водных ресурсов, пригодных для использования, уменьшаются в несколько раз по сравнению со среднегодовыми значениями речного стока. Поэтому устойчивость водных ресурсов во времени – очень важный показатель их оценки, так как почти для всех хозяйственных целей важно постоянно располагать определенным количеством воды. Основную ценность представляет устойчивый сток, тогда как паводочный (неустойчивый) сток менее ценен, поскольку он может быть использован лишь после дорогостоящих водохозяйственных мероприятий (регулирование стока водохранилищами и т. д.).

Между тем в научной литературе отсутствует описание общепринятой методики оценки устойчивого речного стока. Нами [Безруков, 1998] предложен свой подход, который заключается в следующем. В соответствии с имеющимися рекомендациями [Водоснабжение..., 1977] за показатели устойчивого речного стока приняты данные по минимальному стоку в лимитирующий зимний сезон: для незарегулированных рек – минимальный среднемесячный зимний расход воды 95% -й обеспеченности, а для зарегулированных рек (водохранилищ) – минимальный (базовый) гарантированный расход воды в нижнем бьефе гидроузла. С учетом справочных матери-

алов по минимальному стоку рек Иркутской области получен реальный объем ее устойчивого стока в  $51,2 \text{ км}^3/\text{год}$ .

Определив величину устойчивого речного стока, необходимо далее ответить на вопрос о том, каковы возможные размеры его отбора из водных объектов по техническим, экологическим и прочим условиям. Возможный водоотбор из рек в их естественном состоянии (без создания регулирующих гидротехнических сооружений) составляет обычно 25–40 % (в среднем 30 %) расхода воды, или объема устойчивых водных ресурсов [Водоснабжение..., 1977]. Таким образом, объем технически возможных к использованию водных ресурсов Иркутской области принимается в размере 30 % устойчивого речного стока, т. е. равным  $15,4 \text{ км}^3/\text{год}$ .

Следует особо обратить внимание на то, что свыше  $2/3$  этого объема принадлежит главной реке региона – Ангаре. Такая большая концентрация в Ангаре поистине “золотого фонда” водных ресурсов – устойчивого речного стока, имеющего первостепенное хозяйственное значение, обусловлена высокой степенью ее зарегулированности Байкалом и каскадом крупных водохранилищ. В то же время получается, что на все остальные водные объекты области приходится лишь менее  $1/3$  устойчивого стока, что говорит о чрезвычайно резкой неравномерности его территориального распределения.

Конкретные пространственные особенности распределения устойчивого речного стока позволяют выявить специальное зонирование территории региона по условиям водообеспеченности с точки зрения организации крупного централизованного водоснабжения (рис. 1.3). Такое деление основано на учете как самих значений устойчивого стока, так и фактора расстояния от основных его источников – рек, озер и водохранилищ. Согласно разработанной ранее методике [Корытный, Безруков, 1990], ширина водообеспеченной зоны (полосы) принята в 20 км от берегов водоемов и водотоков для равнинных территорий и в 10 – для горных, как наиболее экономичное расстояние для транспортировки воды.

Практически неограниченной водообеспеченностью (устойчивый сток более  $1000 \text{ м}^3/\text{с}$ ) отличаются территории, прилегающие к Ангаре и Байкалу, однако побережье озера отнесено сюда очень условно в силу имеющихся ограничений на использование байкальских вод. В этой зоне возможно нелимитированное развитие водоемких производств и городов (естественно, с позиции количества, а не качества водных ресурсов), и не случайно именно здесь располагаются главные индустриальные центры области – Иркутск, Ангарск, Братск, Усолье-Сибирское и Усть-Илимск. Очень хорошей ( $100\text{--}1000 \text{ м}^3/\text{с}$ ), хорошей ( $30\text{--}100$ ), средней ( $15\text{--}30$ ) и удовлетворительной ( $5\text{--}15 \text{ м}^3/\text{с}$ ) водообеспеченностью характеризуются территории, прилегающие к крупным и средним рекам, где также имеются благоприятные условия для размещения значительных водоемких производств и городов с населением свыше 200 тыс. чел.

К зоне ограниченной водообеспеченности ( $1\text{--}5 \text{ м}^3/\text{с}$ ) относятся полосы вдоль верхних течений крупных и средних рек, а также вдоль ряда более малых, где возможно размещение лишь неводоемких производств и городов с населением менее 200 тыс. чел. Значительная же часть территории

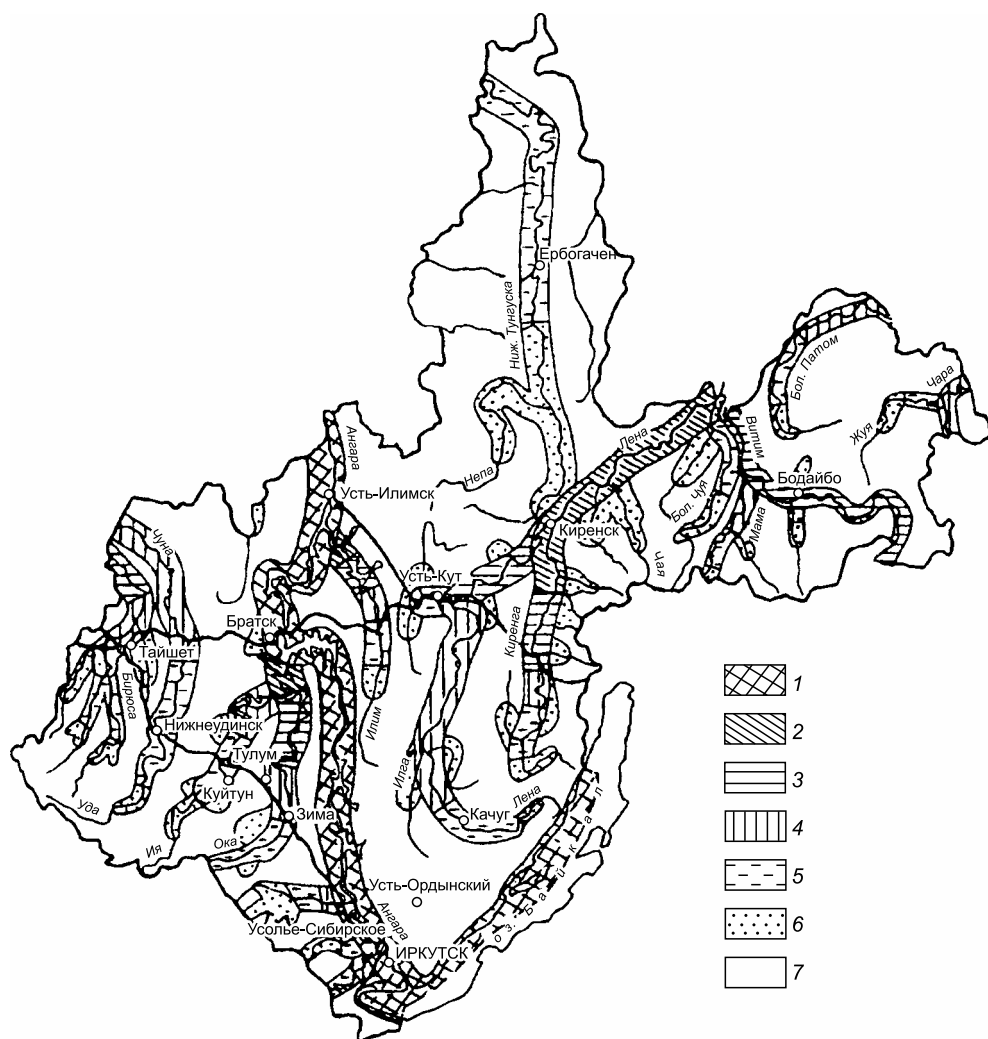


Рис. 1.3. Зонирование Иркутской области по условиям водообеспеченности для организации крупного централизованного водоснабжения:

Водообеспеченность зоны (минимальный расход воды в лимитирующий сезон,  $\text{м}^3/\text{с}$ ): 1 – практически неограниченная ( $>1000$ ); 2 – очень хорошая (100–1000); 3 – хорошая (30–100); 4 – средняя (15–30); 5 – удовлетворительная (5–15); 6 – ограниченная (1–5); 7 – недостаточная ( $<1$ ).

области – обширные междуречья крупных и средних рек – характеризуется недостаточной водообеспеченностью (менее  $1 \text{ м}^3/\text{с}$ ) и не имеет предпосылок для развития водоемких производств и городов с населением свыше 50 тыс. чел. Действительно численность населения расположенных здесь пунктов не превышает и 15 тыс. чел., и многие из них испытывают, как правило, большие трудности с водоснабжением (Баяндай, Куйтун, Усть-Ордынский, Залари и др.).

Таким образом, предложенное зонирование, учитывающее специфические, линейные формы водных объектов и расстояния от них (фактор исключительно важный из-за малой мобильности водных ресурсов), достаточно корректно отражает территориальную дифференциацию технически возможных к использованию ресурсов водоснабженческого потенциала. Подобное зонирование было бы весьма актуально для всей Сибири, но задача осложняется как трудоемким анализом данных по многочисленным водотокам и водоемам огромной территории макрорегиона, так и недостатком или даже отсутствием необходимых материалов по минимальному стоку ряда рек, особенно в северных районах.

### **Оценка интегрального потенциала водных объектов Сибири**

Покомпонентную характеристику водного потенциала Сибири целесообразно дополнить интегральной экономико-географической оценкой, отражающей сопоставление природных свойств водотоков и водоемов с хозяйственными критериями ценности. Разработанная нами на примере Ангаро-Енисейского региона соответствующая методика [Безруков, 1990; Короткий, Безруков, 1990] с небольшими изменениями использована для оценки потенциала основных водных объектов всей Сибири. В ней учтена весьма неравноценная роль отдельных составляющих водного потенциала. Основное хозяйственное значение среди водных объектов области имеют реки, озера и водохранилища (т. е. их суммарный речной сток), тогда как роль подземных вод глубоких горизонтов, находящихся ниже верхней зоны активного водообмена, в целом незначительна. В связи с этим задача ограничена анализом только поверхностных водных объектов, причем учтены принципиальные различия между водотоками и водоемами.

Интегральный потенциал водных объектов оценивался по сумме четырех частных потенциалов – водоснабженческого, гидроэнергетического, водно-транспортного и рыбохозяйственного, которые достаточно полно отражают основные направления водопользования в макрорегионе на современном этапе. Относительный вес частных водных потенциалов определен упрощенно, исходя из их роли в экономике: максимальные значения баллов водоснабженческого, гидроэнергетического, водно-транспортного и рыбохозяйственного потенциалов приняты как соотношение 10:10:10:3.

Каждый частный водный потенциал оценивался в отдельности по специально разработанной шкале баллов на основе количественных натуральных показателей [Безруков, 1990; Безруков, Короткий, 1990]. Водоснабженческий потенциал характеризовался среднегодовым расходом воды ( $\text{м}^3/\text{с}$ ); гидроэнергетический – потенциальной годовой выработкой электроэнергии (млрд кВт·ч); водно-транспортный – категорией водных путей в зависимости от гарантированных глубин (м) и продолжительности навигации; рыбохозяйственный – с помощью показателей рыбопродуктивности (кг/га), потенциальных промысловых запасов рыбы (тыс. ц), доли рыбы ценных видов (%). Интегральный потенциал отдельных водных объектов получен путем суммирования частных потенциалов по участкам водотоков и водоемов (рис. 1.4).

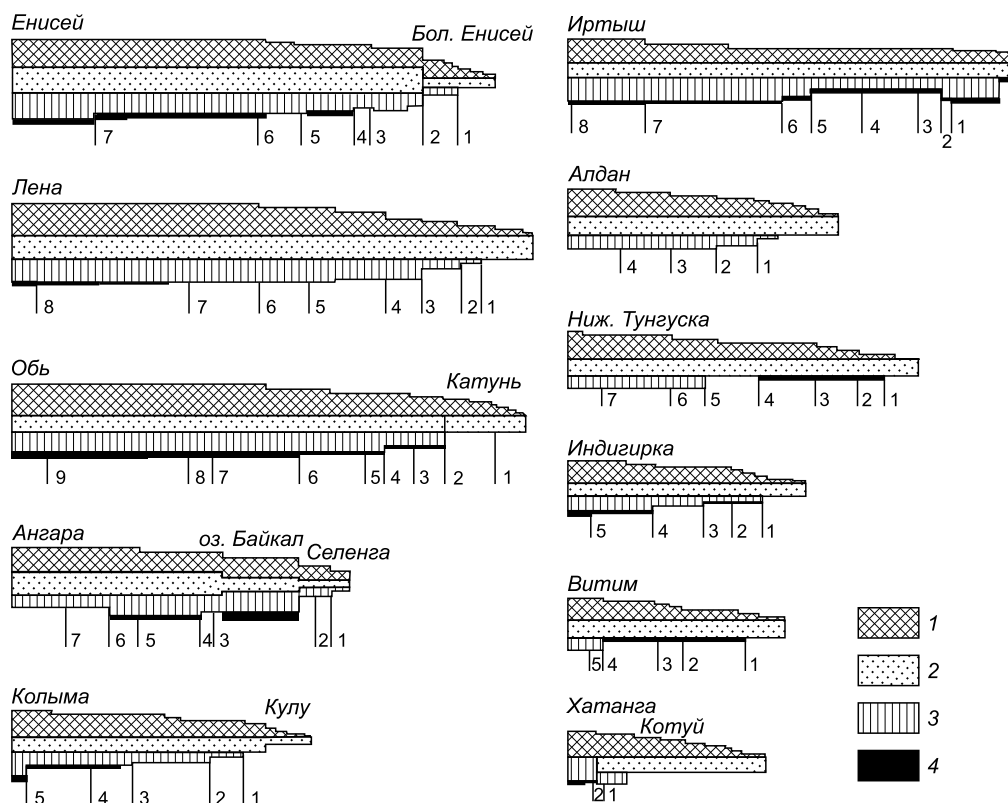


Рис. 1.4. Структура интегрального потенциала основных водных объектов Сибири.

Частные водные потенциалы: 1 – водоснабженческий, 2 – гидроэнергетический, 3 – водно-транспортный, 4 – рыбохозяйственный. Основные населенные пункты: Енисей (Бол. Енисей) – 1) с. Тоора-Хем, 2) г. Кызыл, 3) г. Саяногорск, 4) г. Абакан, 5) г. Красноярск, 6) г. Енисейск, 7) г. Игарка; Лена – 1) пгт. Качут, 2) пгт. Жигалово, 3) г. Усть-Кут, 4) г. Киренск, 5) г. Ленск, 6) г. Олекминск, 7) г. Якутск, 8) с. Кюсюр; Обь (Катунь) – 1) с. Тюнгур, 2) с. Сростки, 3) г. Барнаул, 4) г. Камень-на-Оби, 5) г. Новосибирск, 6) г. Колпашево, 7) г. Нижневартовск, 8) г. Сургут, 9) г. Салехард; Ангара (оз. Байкал, Селенга) – 1) с. Новоселенгинск, 2) г. Улан-Удэ, 3) г. Иркутск, 4) г. Усолье-Сибирское, 5) г. Братск, 6) г. Усть-Илимск, 7) г. Кудинск; Колыма (Кулу) – 1) пгт. Синегорье, 2) с. Усть-Среднекан, 3) пгт. Зырянка, 4) г. Среднеколымск, 5) пгт. Черский; Иртыш – 1) пгт. Серебрянск, 2) г. Усть-Каменогорск, 3) г. Семипалатинск, 4) г. Павлодар, 5) пгт. Иртышск, 6) г. Омск, 7) г. Тобольск, 8) г. Ханты-Мансийск; Алдан – 1) г. Томмот, 2) п.г.т. Чагда, 3) пгт. Усть-Мая, 4) пгт. Хандыга; Нижняя Тунгуска – 1) с. Подволошино, 2) д. Непа, 3) с. Ербогачен, 4) д. Наканно, 5) с. Кислокан, 6) пгт. Тура, 7) пос. Ногинск; Индигирка – 1) с. Оймякон, 2) пгт. Усть-Нера, 3) с. Хонуу, 4) пос. Дружина, 5) пгт. Чокурдах; Витим – 1) с. Романовка, 2) с. Калакан, 3) с. Усть-Муя, 4) г. Бодайбо, 5) пгт. Мама; Хатанга (Котуй) – 1) пос. Каяк, 2) с. Хатанга.

В итоге все водные объекты Сибири подразделены по величине интегрального потенциала на пять крупных классов – исключительно высокого потенциала (более 20 баллов), очень высокого (11,0–19,9), повышенного (5,0–10,9), среднего (1,0–4,9) и низкого (менее 1) (рис. 1.5).

Высоким интегральным потенциалом выделяются Енисей, Лена (кроме верховьев), Обь, Ангара, оз. Байкал, Иртыш, а также нижние течения Колымы, Алдана, Нижней Тунгуски, Индигирки, Витима и Хатанги. Такой высокий потенциал, имеющий многокомпонентный характер, обязан своей величиной огромным запасам гидроэнергии и воды, хорошо разработанным водным путям с большими гарантированными глубинами и относительно продолжительной навигацией, благоприятным возможностям организации рыбного промысла на отдельных участках (низовья с дельтами и эстуариями и водохранилища). Енисей, Лена, Обь, Алдан, Ангара и Колыма входят в число 10 рек страны, наиболее богатых водными ресурсами, причем Енисей, Лена и Обь – самые многоводные с суммарным стоком, превышающим треть (36,7 %) всего речного стока России. Енисей, Лена и Ангара занимают также первые места по величине гидроэнергети-

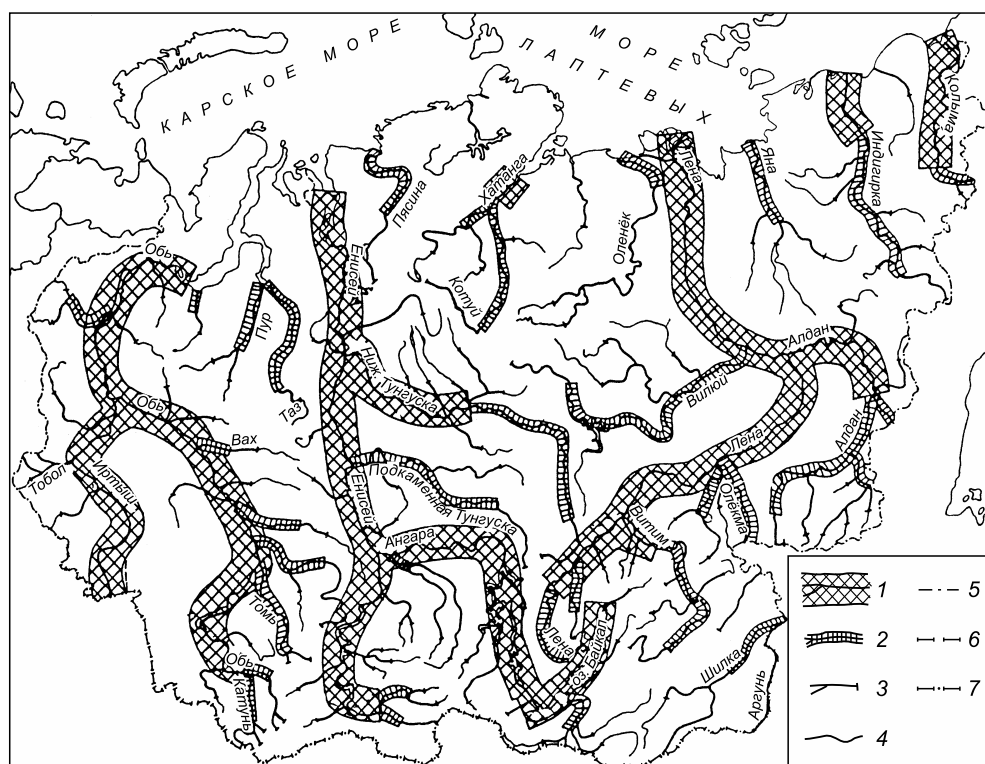


Рис. 1.5. Интегральный потенциал водных объектов Сибири.

Интегральный водный потенциал: 1 – исключительно высокий, 2 – очень высокий, 3 – повышенный, 4 – средний и низкий; границы: 5 – Сибири, 6 – стран ближнего зарубежья, 7 – стран дальнего зарубежья.



ческих ресурсов, а Обь, Витим, Алдан, Нижняя Тунгуска и Колыма принадлежат к первой десятке рек страны по этому показателю. Водные пути Оби с Иртышом, Енисеем и Лены относятся к важнейшим речным магистралям страны; Енисей является к тому же единственной российской рекой, в которую на расстояние свыше 700 км от устья могут свободно заходить морские суда. На низовья Оби, Енисея, Лены, Хатанги, Колымы и Индигирки приходится основная доля добываемых в стране ценных видов рыбы, прежде всего сиговых. При этом бассейн Байкала – крупнейшего пресноводного озера планеты, величайшего памятника природы мирового значения – обладает официальным статусом зоны с особым режимом природопользования, что ограничивает освоение отдельных частных потенциалов озера, прежде всего водоснабженческого и рыбохозяйственного.

В класс с очень высоким интегральным потенциалом входят нижние и средние участки наиболее крупных притоков Оби (Катунь, Бия, Томь, Чулым, Кеть, Вах и Сев. Сосьва), Енисея (Бол. Енисей, Мал. Енисей, Подкаменная и Нижняя Тунгуска), Лены (Киренга, Витим, Олекма с Чарой, Алдан с Учуром и Маей, Вилюй), Ангара (Тасеева), Амура (Шилка), оз. Байкал (Селенга), а также средние течения Колымы (с низовьями Омолона) и Индигирки, нижние течения северных рек – Надым, Пур, Таз, Пясины, Хатанга с Хетой и Котуем, Оленек, Яна. Реки этого класса весьма многоводны, горные и полугорные водотоки обладают большими запасами гидроэнергии, равнинные реки судоходны на значительном протяжении, ряд рек (особенно самостоятельно впадающих в моря) имеет существенные рыбные ресурсы.

К классу с повышенным потенциалом относятся около 140 водных объектов, 32 из которых представляют собой верховья рек предыдущих классов. Общим для водотоков и водоемов является довольно высокий водоснабженческий потенциал, обычно доминирующий над остальными частными потенциалами. Для горных и полугорных рек характерна повышенная доля гидроэнергетического потенциала, для равнинных – судоходного. Существенным рыбохозяйственным потенциалом обладают лишь отдельные реки арктического побережья и притоки нижней Оби. Средним и низким водным потенциалом характеризуется очень большое число рек и озер Сибири.

Структура и величина интегрального потенциала водных объектов говорят прежде всего о возможностях и наиболее эффективных направлениях их использования на данном этапе. Реализация этих возможностей является функцией социально-экономической обстановки, уровня развития производительных сил Сибири и всей страны. В настоящее время интегральный водный потенциал, как и отдельные частные потенциалы, активно используется хозяйством макрорегиона.

Выдающееся значение для Сибири и страны в целом имеет освоение гидроэнергетического потенциала крупных рек, прежде всего рек исключительно высокого и очень высокого потенциала. Подавляющая доля гидравлической энергии вырабатывается на ГЭС Ангаро-Енисейского каскада, которые составляют основу уникальной по своей структуре Объединенной электроэнергетической системы Сибири. Уже в середине 1980-х годов.

Этот каскад ГЭС по мощности почти в 2 раза, а по выработке электроэнергии более чем в 2 раза превышал соответствующие показатели практически сформировавшегося Волжско-Камского каскада ГЭС – крупнейшего в европейской части страны. Развитие гидроэнергетики является в Сибири одним из ведущих факторов возникновения энергоемких отраслей промышленности, градо- и районообразования. Вместе с тем перспективы дальнейшего гидроэнергостроительства неясны ввиду повышения внимания к возникающим при этом сложным экологическим и социальным проблемам.

Богатые водные ресурсы Сибири довольно интенсивно используются для водоснабжения промышленности, коммунального и сельского хозяйства. Основной потребитель воды – промышленность, что связано с ярко выраженной специализацией макрорегиона на развитии наиболее водоемких отраслей индустрии. Главную роль в водоснабжении играют поверхностные воды рек, водохранилищ и озер исключительно высокого, очень высокого и повышенного потенциала. Несмотря на хорошую водообеспеченность территории в целом, определенные сложности с водоснабжением возникают как на севере Сибири, где многие реки и подземные водоносные горизонты зимой перемерзают, так и в южных степных и лесостепных районах, где в ряде случаев отмечается дефицит водных ресурсов.

Повышенную роль в экономике Сибири играет освоение водно-транспортного потенциала, что обусловлено низкой обеспеченностью территории (особенно северных районов) сухопутными коммуникациями, большой протяженностью и разветвленностью речных путей с обширными районами тяготения, благоприятными возможностями взаимодействия меридиональных водных магистралей и широтных железных дорог, приморским положением Арктической зоны с удобными для захода морских судов речными артериями. Основной объем перевозок выполняется крупнотоннажными судами по главным магистралям, имеющим одновременно соединение с железной дорогой и выход к океану, – Оби с Иртышом, Енисею и Лене.

Заметно меньшее значение в экономике Сибири имеет использование рыбохозяйственного потенциала. Несмотря на огромный водный фонд, уловы рыбы сравнительно невелики, хотя макрорегион по-прежнему дает значительную долю рыбы ценных видов. Основную рыбохозяйственную ценность представляют при этом нижние приустьевые участки северных рек исключительно высокого и очень высокого потенциала.

### 1.3. МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ ПОТЕНЦИАЛ

Полезные ископаемые (минеральные ресурсы) в зависимости от области хозяйственного применения разделяются на следующие группы: топливно-энергетические – нефть, природный газ, ископаемый уголь, горючие сланцы, торф (углеводородное сырье), урановые руды; рудные – железная и марганцевая руды, хромиты, бокситы, медные, свинцово-цинковые, никелевые, вольфрамовые, молибденовые, оловянные, сурьмяные руды, руды благородных металлов и др.; горно-химическое сырье – фосфориты, апатиты, поваренная, калийные и магнезиальные соли, сера и ее соединения, барит, борные соли, бром и йодсодержащие растворы; природные (ми-

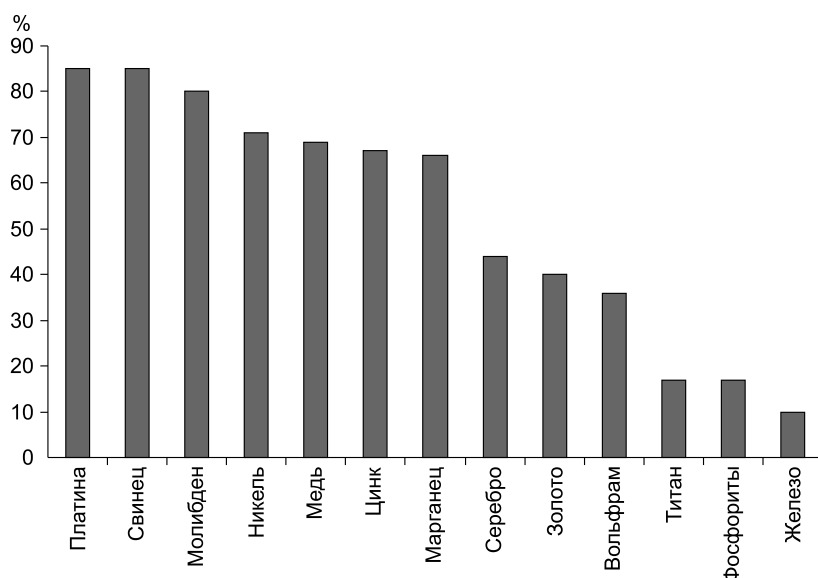


Рис. 1.6. Доля Сибири в общероссийских запасах минерального сырья (на 01.01.2011 г.).

неральные) строительные материалы и нерудные полезные ископаемые, а также поделочные, технические и драгоценные камни – мрамор, гранит, яшма, агат, горный хрусталь, гранат, корунд, алмаз и др.; гидроминеральные – подземные пресные и минерализованные воды.

Российская Федерация располагает одной из крупнейших в мире минерально-сырьевых баз. Главным образом за счет Сибири наша страна занимает ведущие места в мире по запасам как топливно-энергетических ресурсов, так и другого минерального сырья (рис. 1.6).

### Топливо-энергетические полезные ископаемые

#### Нефть и природный газ

Россия является одним из крупных держателей запасов нефти, на ее территории находится не менее 8 % мировых запасов. Две трети их сосредоточены в Западной Сибири (табл. 1.8), значительные запасы разведаны также в Урало-Поволжском регионе, Красноярском крае, Иркутской области, Республике Саха (Якутия), в Баренцевом, Каспийском и Охотском морях. Восточные регионы России обладают большими разведанными запасами нефти и природного газа, огромными прогнозными и перспективными ресурсами [Каламкар, 2005].

**Западно-Сибирская нефтегазоносная провинция (НГП)** – крупнейшая в мире по запасам и ресурсам газа и нефти. Она занимает одноименную низменность и акваторию южной части Карского моря и является бесспорным лидером по добыче нефти и газа не только в Сибири, но и в стране в целом. Она сосредоточивает почти 60 % начальных суммарных ресурсов нефти РФ, прогнозные запасы газа оцениваются в 40–50 трлн т,

Таблица 1.8

## Основные месторождения нефти Сибири

Месторождение	Тип месторождения*	Запасы, млн т		Добыча в 2007 г., млн т
		ABC <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	
Приобское** (ХМАО)	Н	1061,5	169,9	33,6
Самотлорское** (ХМАО)	НГК	1061	45,8	29,6
Красноленинское** (ХМАО)	НГК	552,1	580,8	7,1
Салымское** (ХМАО)	Н	302,3	242,8	0,8
Уренгойское** (ЯНАО)	НГК	99,4	516,9	0,5
Ванкорское (Красноярский край)	ГН	368,3	146,5	0,003
Юрубчено-Тохомское (Красноярский край)	НГК	111,6	353,1	0,04
Русское** (ЯНАО)	ГН	347,3	60,6	0
Приразломное (ХМАО)	Н	208,6	110,6	4,3
Федоровское (ХМАО)	НГК	204,8	39	10,7
Новопортовское (ЯНАО)	НГК	222,3	15,7	0
Ван-Еганское** (ХМАО)	НГК	210,7	20,4	1,8
Малобалькское** (ХМАО)	Н	162,5	56,4	5,8
Тевлинско-Русскинское** (ХМАО)	Н	144,8	66,5	9,5
Вехнечонское (Иркутская обл.)	НГК	159,4	42,1	0,04
Северо-Комсомольское (ЯНАО)	НГК	148,1	53,4	0
Ватъеганское (ХМАО)	Н	140,8	15,1	8,1
Мамонтовское (ХМАО)	Н	120,7	11,9	7,1
Средне-Ботугобинское** (Респ. Саха)	НГК	82,1	47,9	0,02
Талаканское (Респ. Саха)	НГК	104	18,1	0,2
Верхне-Колик-Еганское (ХМАО)	НГК	95,5	24,4	2,2
Харьягинское (Ненецкий АО)	Н	110,7	6,9	3,8
Повховское** (ХМАО)***	Н	91,9	16,7	6,2

\* Н – нефтяное, ГН – газонефтяное, НГК – нефтегазоконденсатное.

\*\* Часть запасов находится в нераспределенном фонде.

\*\*\* Данные на 01.01.2007 г.

в том числе по категориям А + В + С<sub>1</sub> – более 10 трлн т. Качество нефти высокое, в основном это малосернистые легкие разновидности. Кроме этого, западно-сибирские месторождения характеризуются повышенным содержанием попутного газа и конденсата. К настоящему времени в провинции открыто около 600 месторождений нефти и газа, которые выделены в 11 нефтегазоносных областей (НГО).

Наиболее крупной по ресурсам нефти (44 % общего потенциала) Западно-Сибирской НГП, обеспечивающая наибольший объем текущей добычи, является **Среднеобская НГО**. В области открыто около 225 нефтяных и нефтегазовых месторождений, включая крупнейшие по запасам Самотлорское, Приобское, Мамонтовское, Западно-Сургутское и др.

**Самотлорское** – одно из крупнейших в мире нефтяных месторождений, располагается в Ханты-Мансийском АО, в 15 км от г. Нижневартовск. Геологический разрез месторождения характеризуется широким ди-

апазоном нефтегазоносности, выявлено 19 залежей нефти. Дебиты нефти 50–200 м<sup>3</sup>/сут. Запасы нефти составляют на 01.01.2012 г. около 1 млрд т. *Приобское* месторождение является уникальным по запасам нефти в пределах Западно-Сибирской НПП. Оно расположено в 65 км к востоку от г. Ханты-Мансийск. Выявлено 23 залежи в 12 пластах на глубинах 2220–2940 м. Дебиты от 1,5 до 58 м<sup>3</sup>/сут. Запасы нефти составляют на 01.01.2012 г. около 1,5 млрд т.

В крупнейшей *Надым-Пурской НГО* сконцентрировано 47 % газовых и 16 % нефтяных ресурсов Западной Сибири. Она занимает междуречье Пура и Таза и большую часть Тазовского п-ова. В области открыто 75 газовых, газоконденсатных и нефтегазоконденсатных месторождений, в том числе крупнейшие по запасам газа – Уренгойское, Ямбургское, Медвежье, Комсомольское, Губкинское и др.

*Уренгойское нефтегазоконденсатное* месторождение расположено в 50 км к северо-западу от пос. Уренгой. Это второе в мире по величине запасов газовое месторождение. Кроме газовой залежи, на Уренгое открыто 14 газоконденсатных залежей с отдельными нефтяными оторочками. Дебиты газа составляют 145–627 тыс. м<sup>3</sup>/сут, конденсата – 20–150 м<sup>3</sup>/сут. Извлекаемые запасы газа на месторождении оцениваются до 10 трлн м<sup>3</sup>.

На *Пур-Тазовскую НГО* приходится 16 % углеводородов от общих ресурсов Западной Сибири. Она расположена на северо-востоке провинции. Всего в области открыто 45 месторождений нефти и газа – Тазовское, Заполярное, Русское, Харампурское, Береговое и др.

*Тазовское нефтегазовое* месторождение расположено в 12 км от г. Тазовский. Дебит газа составляет 168–515 тыс. м<sup>3</sup>/сут, нефти 15 м<sup>3</sup>/сут. Газ метановый (91–100 %), нефть тяжелая, плотностью 924–940 кг/м<sup>3</sup>. Извлекаемые запасы газа месторождения оценены в 98 млрд м<sup>3</sup>.

На площади *Ямальской НГО* сосредоточено 21 % ресурсов газа Западной Сибири. Она расположена на крайнем северо-западе провинции в пределах п-ова Ямал. В области открыто 20 газовых, газоконденсатных, нефтегазоконденсатных месторождений, часть из них прибрежно-морские: Крузенштерновское, Бованенковское, Геофизическое, Нурминское, Малоямальское, Новопортовское и др.

*Геофизическое нефтегазоконденсатное* месторождение расположено на Гыданском п-ове. Северо-западная его часть находится под водами Обской губы. Выявлено 17 залежей, в том числе 3 нефтяных, 11 газовых, 3 газоконденсатных. Начальные дебиты газа от 54,43 до 748 тыс. м<sup>3</sup>/сут, дебит нефти 6,6 м<sup>3</sup>/сут. Газ преимущественно метановый (95,2–97,2 %). Извлекаемые запасы месторождения составляют 124,9 млрд м<sup>3</sup> газа и 0,4 млн т жидких углеводородов. Следует еще отметить *Мамонтовское нефтяное* – 0,13 млрд т, *Федоровское нефтегазоконденсатное* – 0,26 млрд т, *Русское газонефтяное* – 0,4 млрд т, *Ямбургское газовое* – 4,3 трлн м<sup>3</sup>, *Бованенковское газовое* – 4,9 трлн м<sup>3</sup>, *Заполярное газовое* – 2,9 трлн м<sup>3</sup>, *Медвежье газовое* – 0,6 трлн м<sup>3</sup>, *Находкинское газовое* – 275,3 млрд м<sup>3</sup>.

Исходя из общей характеристики сырьевой базы Западно-Сибирской мегапровинции, необходимо сказать, что основные запасы углеводородов

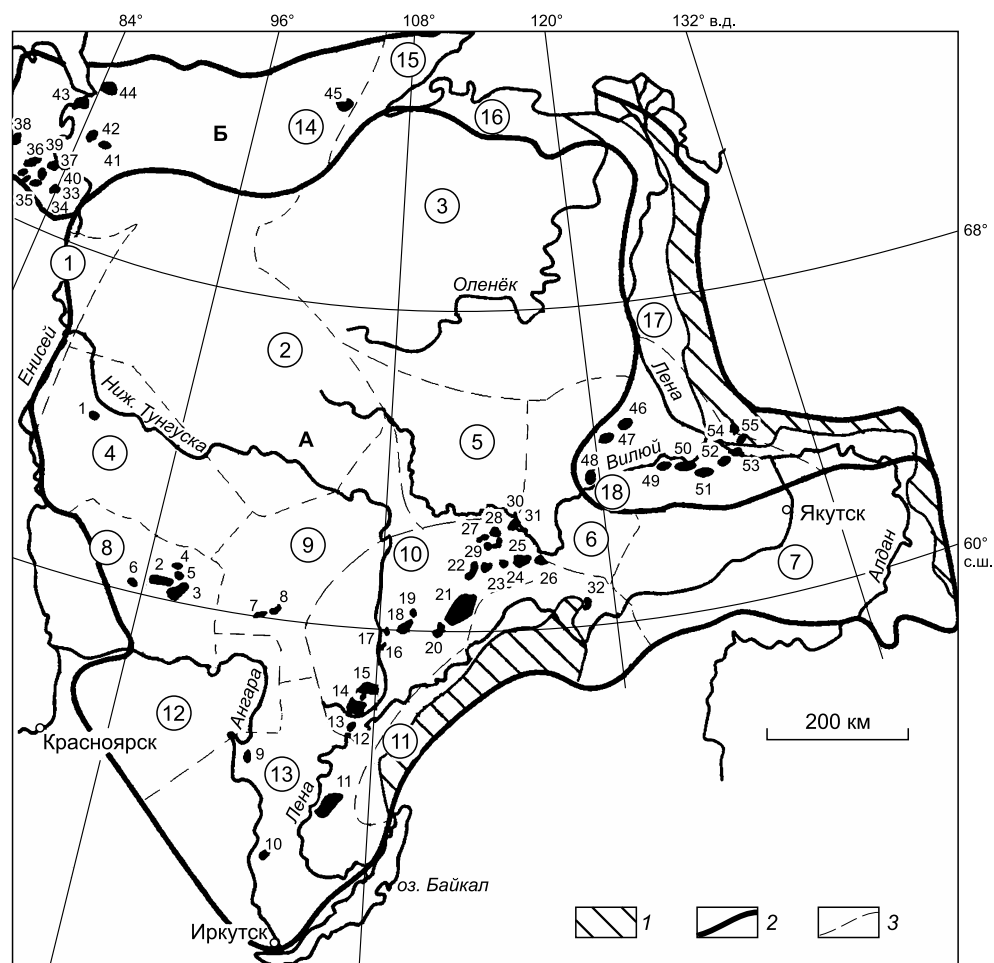


Рис. 1.7. Нефтегазоносные провинции и области в структурах чехла Сибирской платформы (В.Е. Хаин, 1991 по: [Иванова и др., 2009]):

1 – зоны шарьяжных перекрытий; 2 – границы нефтегазоносных провинций; 3 – границы нефтегазоносных областей. **Нефтегазоносные области** (цифры в кружках): А – Лено-Тунгусской нефтегазоносной провинции (НГП): 1. Турухано-Норильская; 2. Северо-Тунгусская; 3. Анабарская; 4. Южно-Тунгусская; 5. Сюгджерская; 6. Западно-Виллюйская; 7. Северо-Алданская; 8. Байкитская; 9. Катангская; 10. Непско-Ботуобинская; 11. Предпатомская; 12. Присяно-Енисейская; 13. Ангара-Ленская; Б – Хатангско-Виллюйской нефтегазоносной провинции (НГП): 14. Енисей-Хатангская; 15. Анабаро-Хатангская; 16. Лено-Анабарская; 17. Предверхоянская; 18. Виллюйская. **Месторождения нефти и газа.** А – Лено-Тунгусской НГП: 1. Моктаконское, 2. Юрубченское, 3. Терское, 4. Усть-Куюмбинское, 5. Среднекуюмбинское, 6. Оморинское, 7. Собинское, 8. Пайгинское, 9. Братское, 10. Атовское, 11. Ковыктинское, 12. Марковское, 13. Ярактинское, 14. Аянское, 15. Дулисьминское, 16. Даниловское, 17. Преображенское, 18. Верхнечонское, 19. Вакунайское, 20. Талаканское, 21. Чаиндинское, 22. Среднеботуобинское, 23. Тас-Юряхское, 24. Иктехское, 25. Верхне-Виллючанское, 26. Виллюйско-Джербинское, 27. Маччобинское, 28. Иреляхское, 29. Мирнинское, 30. Нелбинское,



31. Станахское, 32. Бысыхтахское. Б – Хатангско-Вилуйской НГП: 33. Зимнее, 34. Мессояхское, 35. Южно-Соленинское, 36. Северо-Соленинское, 37. Ушаковское, 38. Нанадянское, 39. Пеляткинское, 40. Казанцевское, 41. Озерное, 42. Паяхское, 43. Дерябинское, 44. Хабейское, 45. Балахинское, 46. Андылахское, 47. Среднетюканское, 48. Нижнетюканское, 49. Средневилуйское, 50. Толон-Мастахское, 51. Соболюх-Неджелинское, 52. Бадаранское, 53. Нижневилуйское, 54. Усть-Вилуйское, 55. Собо-Хаинское.

приурочены к крупным и крупнейшим месторождениям, это обеспечивает высокую рентабельность их разведки и освоения. Преобладают нефти (70 %) с содержанием серы от 0,5 до 2,0 %.

В **Восточной Сибири** открыты и предварительно разведаны крупнейшие провинции нефти и газа – Лено-Тунгусская и Хатангско-Вилуйская.

**Лено-Тунгусская НГП** выделена в пределах Среднесибирской плиты Сибирской платформы. На сегодня наиболее разведана и изучена южная часть провинции, где локализованы *Непско-Ботуобинская, Байкитская, Катангская и Ангаро-Ленская НГО*. Они занимают всего четвертую часть перспективных земель провинции, однако содержат три четверти всех ее нефтегазовых ресурсов. Здесь открыты десятки месторождений, в том числе уникальных и крупных по запасам нефти и газа (*Среднеботуобинское, Верхневилучанское, Даниловское, Верхнечонское, Марковское* и др. (рис. 1.7). Продуктивные горизонты выявлены на глубинах 1,5–3,5 км. Рабочие дебиты скважин средние. Нефть легкая, сернистая, малопарафинистая. Свободные газы метановые.

**Хатангско-Вилуйская НГП** включает пять НГО, локализованных в цепочке краевых прогибов, обрамляющих Сибирскую платформу с севера и востока [Иванов и др., 2009]. Названная провинция расположена в пределах Красноярского края и Республики Саха (Якутия). В *Енисей-Хатангской НГО* в юрских и меловых отложениях открыты месторождения нефти и газа, а в *Предверхоанской и Вилуйской* – газоконденсатные месторождения в пермских, триасовых и меловых отложениях.

Приведем краткие описания самых значимых месторождений.

**Юрубчено-Тохомское газонефтяное** месторождение находится в Красноярском крае, в 145 км южнее пос. Байкит. Площадь месторождения в принятых контурах составляет около 7500 км<sup>2</sup>. Притоки газа дебитом до 20 тыс. м<sup>3</sup>/сут получены из глубин 2025–2071 м. Запасы нефти месторождения составляют 521,6 млн т, извлекаемые запасы месторождения – по категории С<sub>1</sub> 64,5 млн т нефти, С<sub>2</sub> – 172,9 млн т, газа (С<sub>1</sub> + С<sub>2</sub>) – 387,3 млрд м<sup>3</sup> [Афанасенков и др., 2004]. **Верхнечонское газонефтеконденсатное** месторождение расположено в бассейне р. Вилуй, в верховье его правого притока р. Чона, в 240 км севернее г. Киренска Иркутской области. Доказанные запасы оцениваются в 210,6 млн т нефти и 6,9 млрд м<sup>3</sup> газа. **Среднеботуобинское нефтегазоконденсатное** месторождение расположено в 112 км юго-западнее от г. Мирный. На 80 % площади газовая залежь подстилается нефтяной, которая в свою очередь подпирается минерализованными водами. Дебиты нефти от 12–15 до 100–130 м<sup>3</sup>/сут, дебиты газа –

30–700 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Запасы нефти составляют 136,6 млн т, а извлекаемые запасы нефти на месторождении – более 54 млн т, растворенного газа – 4 млрд 163 млн м<sup>3</sup>. *Ковыктинское газоконденсатное* месторождение находится в Жигаловском районе Иркутской области. Входит в 20 крупнейших в мире разведанных месторождений природного газа, является самым крупным в Восточной Сибири. По данным на 2007 г. запасы газа по категории  $C_1 + C_2$  составляют приблизительно 2 трлн м<sup>3</sup>, однако доразведка северной части месторождения может обеспечить прирост запасов до 3 трлн м<sup>3</sup>. Запасы гелия – 2,3 млрд м<sup>3</sup> и жидкого газового конденсата – 115 млн т. *Чаяндинское* месторождение находится в Якутии, его суммарные запасы – около 1,2 трлн м<sup>3</sup> газа и 79,1 млн т нефти и конденсата (категории  $C_1$  и  $C_2$ ). *Ванкорское нефтегазовое месторождение* расположено в пределах Пур-Тазовской НГО на севере Красноярского края. Запасы нефти превышают 460 млн т, а газа – около 90 млрд м<sup>3</sup>.

В 1997 г. получены первые глубинные образцы *газовых гидратов* в донных отложениях Южной котловины оз. Байкал [Кузьмин, 1998]. Комплексные лабораторные исследования этого осадка показали, что роль цемента выполняли газовые гидраты биогенного метана ( $CH_4 \cdot 6H_2O$ ). Результаты анализа гидрата и гидратного газа свидетельствуют о том, что это гидрат метана и он биологического происхождения. На основе полученных данных были сделаны первые прогнозные максимальные оценки ресурсов газа в гидратах озера, которые оценивались от 0,88 млрд м<sup>3</sup> до 9 млрд м<sup>3</sup>, что вполне сопоставимо с запасами природного газа Ковыктинского месторождения [Калмычков и др., 2006; Хлыстов, 2006].

### Уголь

Главным угледобывающим регионом страны является *Кузнецкий каменноугольный бассейн*, расположенный на юге Западной Сибири в Кемеровской области. Угли этого бассейна отличаются хорошими качественными характеристиками: содержание серы в основном низкое, в среднем 0,3–0,8 %, зольность также невысокая – 10–16 %. Представлен практически весь спектр марок каменных углей – от длиннопламенных до антрацитов. Балансовые запасы угля Кузнецкого бассейна составляют 66,8 млрд т, в том числе по степени разведанности: по категории  $A + B + C_1$  – 51,44 млрд т и 15,36 млрд т по категории  $C_2$ . Половина общих балансовых запасов угля – 32,4 млрд т, относится к коксующимся, особо ценным маркам углей (ГЖ, Ж, КЖ, К и ОС) – 14 млрд т. Балансовые запасы для открытой отработки составляют 17,8 млрд т, а для подземной – 4 млрд т.

Запасы углей Кузнецкого бассейна подсчитаны в 21 районе. Из общего количества балансовых запасов около 80 % сосредоточено в шести угленосных районах: *Ерунаковском* (17,9 млрд т), *Томь-Усинском* (7,2 млрд т), *Прокопьевско-Киселевском* (6,2 млрд т), *Ленинском* (14,2 млрд т), *Кондомском* (4,1 млрд т) и *Мрасском* (3,5 млрд т).

Крупнейшей сырьевой базой для энергетики и переработки являются бурые угли *Канско-Ачинского бассейна* с разведанными ресурсами в объеме более 600 млрд т, в том числе доступных для разработки открытым

способом – 140 млрд т. Бассейн расположен на территории трех регионов – Кемеровской и Иркутской областей и Красноярского края. Угли бассейна преимущественно бурые и относятся к технологическим группам 1Б, 2Б, 3Б. Запасы каменных углей (марки Д и Г) сосредоточены только в Саяно-Партизанском районе. Одно из главных преимуществ угольных месторождений Канско-Ачинского угольного бассейна – возможность освоения балансовых запасов открытым способом, угли залегают на глубинах до 300 м. Кроме того, месторождения бассейна отличается почти горизонтальное расположение пластов на основных месторождениях, их большая мощность (от 10 до 90 м) и низкий коэффициент вскрыши, что обеспечивает бесспорное ценовое конкурентное преимущество угледобывающим компаниям. По запасам в западной части бассейна наиболее крупными представляются *Березовское*, *Урюпское*, *Барандатское* и *Итатское* месторождения, содержащие около 60 млрд т угля. В восточной группе – *Абанское* и *Бородинское* месторождения, суммарные запасы которых превышают 35 млрд т.

*Минусинский угольный бассейн* располагается в одноименной котловине Республики Хакасия. Ресурсный потенциал бассейна невелик, но большая его часть представлена наиболее достоверными ресурсами категории  $P_1$ , их количество оценено в 10 млрд т. Угольные пласты месторождений бассейна залегают на небольшой глубине и пригодны для открытых разработок. В бассейне преобладают каменные длиннопламенные угли с высокой теплотой сгорания, по качеству близкие к кузнецким, малосернистые, среднезольные. Основные угольные запасы сосредоточены на *Черногорском* и *Изыхском* месторождениях.

*Улуг-Хемский каменноугольный бассейн* находится в центральной части Республики Тыва и обладает запасами в 20 млрд т угля, 13,7 млрд т из которых составляет коксующийся уголь. Угли с высоким содержанием смол, марок: Г, ГЖ, Ж, КЖ, низко- и среднезольные, малосернистые, спекающиеся, легкообогащаемые. Основные месторождения: *Элегестское* – с запасами около 1 млрд т коксующегося угля дефицитной марки Ж, *Каа-Хемское* (305 млн т), *Межегейское* (балансовые запасы 247,9 млн т, в том числе коксующегося – 213,5 млн т угля марки Ж), *Ээрбекское* – балансовые запасы 97 млн т угля марок Ж и ГЖ.

В *Иркутском угольном бассейне* разведаны запасы бурых и каменных углей категорий  $A + B + C_1$  в количестве 7,6 млрд т. Мощность пластов – 4–12 м. Почти 60 % разведанных запасов угля доступно для добычи открытым способом. Марочный состав углей изменяется от бурых в северо-западной до каменных марок Д и Г в северо-восточной и центральной и Г и ГЖ в южной частях бассейна. В его пределах известно около 40 месторождений, различных по величине, качеству угля и горно-геологическим условиям. В настоящее время разрабатываются девять месторождений.

*Черемховское каменноугольное* месторождение расположено вблизи г. Черемхово. Балансовые запасы угля категорий  $A + B + C_1$  оцениваются в 219 млн т, забалансовые – в 207 млн т. *Азейское буроеугольное* находится около г. Тулун. Запасы угля месторождения категорий  $A + B + C_1$  – 354 млн т, забалансовые – 21 млн т. *Мугунское* месторождение находится

в 25 км к юго-западу от г. Тулун. Запасы угля категорий  $A + B + C_1$  – 1725 млн т. *Каранцайское* каменноугольное месторождение расположено в 40 км к юго-западу от ст. Куйтун. Балансовые запасы по категориям  $A + B + C_1 + C_2$  превышают 610 млн т, забалансовые оцениваются в 763 млн т. Все запасы могут быть отработаны открытым способом. *Новометелкинское* каменноугольное месторождение находится в 80 км к юго-западу от железнодорожной ст. Залари. Балансовые запасы по категориям  $A + B + C_1 + C_2$  – 677 млн т, забалансовые – 657 млн т.

Прогнозные ресурсы углей категории  $P_1$  Иркутского бассейна оцениваются в 9,2 млрд т. В перспективных ресурсах углей бассейна значительную долю (31,8 %) занимают угли с содержанием серы более 2,5 %.

На территории Республики Бурятия разведано четыре месторождения каменного и восемь месторождений бурого угля с суммарными запасами 982 млн т и 1719 млн т соответственно. Крупнейшим из них является *Тугнуйское (Олонь-Шибирское)*, расположенное в основном на территории Забайкальского края. Разведанные запасы, по данным геологоразведки, на Тугнуйском разрезе составляют 230 млн т. В государственном резерве числятся также: *Эрдэм-Галгатайское* и *Никольское* месторождения каменного угля, *Ахаликское*, *Гусиноозерское* и *Окино-Ключевское* – бурого угля.

На территории Забайкальского края известны 24 промышленных месторождений угля, из них 15 – бурых углей (*Харанорское*, *Татауровское*, *Уртуйское* и др.) с общими балансовыми запасами в 2,24 млрд т и прогнозными ресурсами в 891 млн т и 9 месторождений каменных углей (*Апсатское*, *Зашуланское*, *Никольское*, *Красночиойское*, *Олонь-Шибирское*, *Урейское* и др.) с общими балансовыми запасами 2,0 млрд т и прогнозными ресурсами в 1,8 млрд т. Крупнейшее *Апсатское* месторождение находится на севере Забайкальского края в зоне хозяйственного освоения трассы БАМа вблизи Удоканского горно-рудного района. Содержит 975,9 млн т балансовых запасов и 1249 млн т прогнозных ресурсов.

**Южно-Якутский каменноугольный бассейн** расположен в Нерюнгринском районе Республики Саха (Якутия). Геологические запасы в большей части высококачественных коксующихся углей оцениваются в 57,5 млрд т. Угли отличаются высоким качеством, с незначительным содержанием фосфора, низкосернистые. Глубина залегания пластов до 300 м, что позволяет добывать их открытым способом. Выделяется четыре угленосных района: Усмунский, Алдано-Чульманский, Гонамский и Токкинский. По состоянию на 2010 г. из всех известных месторождений бассейна активно разрабатывается только *Нерюнгринское* месторождение. Запасы угля здесь на 01.01.2004 г. оценивались в 197 млн т. В ближайшей перспективе планируется освоение крупнейшего в России *Эльгинского* месторождения коксующегося угля, расположенного в юго-восточной части Якутии. Запасы угля на 31.12.2011 г. составляли 2,2 млрд т.

**Ленский угольный бассейн** – второй в РФ по величине ресурсов угля. Расположен на территории Республики Саха (Якутия) и Красноярского края (частично). Площадь 600 тыс. км<sup>2</sup>. Запасы углей ( $A + B + C_1 + C_2$ ) – 3,17 млрд т, в том числе пригодные для открытых разработок 2,38 млрд т. Общие геологические ресурсы углей бассейна составляют 1647 млрд т, из

них бурых 945 млрд т. Бассейн содержит 10 % оцененных мировых ресурсов углей. Основные разведанные месторождения – *Кангаласское* (1085 млн т) и *Кировское* (1080 млн т).

**Тунгусский угольный бассейн** простирается с севера на юг от Полярного круга до среднего течения Ангары в бассейнах Енисея и Лены. Его общая площадь около 1 млн км<sup>2</sup>. Основная часть бассейна находится в Красноярском крае. Угли каменные, местами антрацитовые. Общегеологические запасы этого бассейна составляют 2,34 трлн т, что ставит его в ранг крупнейших в мире. Учтенные Государственным балансом разведанные запасы угля бассейна оцениваются в 4,9 млрд т, а промышленные – в 1,9 млрд т, что слабо отражает перспективы этого уникального угольного объекта. В северо-западной части бассейна эксплуатируются *Норильское* и *Кайерканское* каменноугольные месторождения (разведанные запасы более 1300 млн т). В южной части бассейна разведаны *Кокуйское*, *Жеронское* и другие месторождения. *Кокуйское* каменноугольное месторождение имеет пласт мощностью 35–75 м, который может разрабатываться открытым способом. Угли марок Г и Д, разведанные запасы оцениваются в 342 млн т. *Жеронское* каменноугольное месторождение расположено в 40 км к северо-востоку от г. Усть-Илимск. Его балансовые запасы по категориям А + В + С<sub>1</sub> – 288 млн т, забалансовые – в 371 млн т. Угли каменные, марок Д и С.

Крупный, но мало исследованный **Таймырский бассейн** расположен на крайнем севере Красноярского края. На некоторых месторождениях (*Слободском*, *Крестьянском*, *Пясинском*, *Угольном* и др.) выполнен ограниченный объем поисково-оценочных работ горно-разведочными выработками. Выявлено, что на северо-западе бассейна значительная часть углей относится к коксующимся углям марок К и Ж. В целом Таймырский бассейн имеет общегеологические запасы угля 234 млрд т, в том числе по промышленным категориям – 0,14 млрд т.

Оценивая состояние сырьевой базы угольной промышленности Сибири в целом, можно заключить, что разведанный сырьевой потенциал углей региона разнообразен по марочному составу, природным особенностям месторождений, весьма значителен по объему.

### Урановое сырье

Урановыми рудами называются природные минеральные образования, содержащие уран или его соединения в количествах, при которых возможно и экономически целесообразно его использование. Урановый потенциал РФ оценивается в 1 млн т металла, но в качественном отношении российские месторождения уступают зарубежным. Основными ураноносными районами Сибири являются *Западно-Сибирский*, *Восточно-Сибирский* (*Витимский*), *Стрельцовский* (Южное Забайкалье) и *Алданский*, с которыми связываются 90 % запасов урана.

Уникальной является **Эльконская группа** месторождений урановых руд, расположенная на юге Якутии, крупнейшая по запасам урана в мире. Общие ресурсы территории составляют 600 тыс. т урана. Кроме месторождения *Южного* частично оценены зоны *Пологая* (месторождение *Снежное*),



*Центральная, Агдинская, Весенняя, Интересная* и др. В целом изученность других зон района остается еще невысокой. К настоящему времени установлено, что месторождение *Южное* представляет собой единое, уникальное по масштабам урановое месторождение, сопоставимое с крупнейшими урановорудными объектами мира. Руды месторождения характеризуются рядовым качеством (среднее содержание 0,147 %).

В Краснокаменском районе Забайкальского края расположено *Стрельцовское урановорудное* поле, включающее в себя 19 месторождений, в том числе *Жерловое* и *Аргунское*, которые в настоящее время разрабатываются. Запасы *Жерлового* месторождения составляют свыше 4000 тыс. т руды (среднее содержание 0,082 %). Запасы урана на *Аргунском* месторождении по категории  $C_1$  оцениваются в 13 025 тыс. т (среднее содержание 0,215 %). Запасы по категории  $C_2$  – 7990 тыс. т руды (при среднем содержании 0,12 %). Здесь добывается примерно 93 % всего российского урана [Ипполитова, 2009].

Пять урановых месторождений (*Источное, Количканское, Добрынское, Намарусское, Кореткондинское*) расположены на территории Республики Бурятия. *Хиагдинский урановый узел* на территории Бурятии включает в себя девять месторождений, из которых разрабатывается только *Хиагдинское* [Михайлов, 2010].

В Республике Тыва разведано крупнейшее комплексное редкометалльное *Улуг-Танзекское* месторождение, содержащее значительные запасы попутного урана.

## **Рудные полезные ископаемые**

### **Железные руды**

Из разведанных запасов железных руд на Сибирь приходится 12 % от российских (табл. 1.9). В Западной Сибири железные руды сконцентрированы в двух районах – **Горной Шории** и **Горном Алтае** [Рудные месторождения..., 1978]. Железные руды Горной Шории (Кемеровская область) являются сырьевой базой Западно-Сибирского металлургического комбината. Среднее содержание железа в них – 42–53 %. Основные месторождения Горной Шории – *Темиртауское, Таштагольское, Одрабашское, Шалымское, Шерегешское, Ташелгинское*. В Горном Алтае железная руда сосредоточена в трех месторождениях – *Белорецком, Инском* и *Холзунском*. Руды по содержанию железа относятся к бедным (30–42 %).

**Западно-Сибирский железорудный бассейн** – один из крупнейших в РФ. Его прогнозные запасы оолитовых железных руд составляют 300–350 млрд т. Крупнейшим не только в бассейне, но и в мире является *Бакcharское железорудное* месторождение. Оно находится на территории Томской области в междуречье Андормы и Иксы, занимает площадь в 16 тыс. км<sup>2</sup>. Железорудные образования находятся на глубине от 190 до 220 м. Руды содержат до 57 % железа (примеси – фосфор, ванадий, палладий, золота и платина). Содержание железа в обогащенной руде достигает 95–97 %. Прогнозные запасы железных руд оцениваются в 110 млрд т, т. е. в 2 раза превышают известные запасы в стране.



Таблица 1.9  
Распределение основных твердых полезных ископаемых на территории Сибирского федерального округа на 01.01.2011 г. (запасы/добыча)

Полезные ископаемые	Краснояр- ский край	Забай- кальский край	Кемеров- ская область	Алтай- ский край	Респуб- лика Хакасия	Республи- ка Тыва	Иркутская область	Респуб- лика Бурятия	Респуб- лика Алтай	Новоси- бирская область	Омская область	Том- ская область
Платина, т	14 867,4 149,7	28,8 0		1628,5	15,3 276 803	202,8 65 389 16,7	15,7	5016,6	5245			
Свинец, тыс. т		1280,9	95,1									
Молибден, т		515 407										
Никель, тыс. т		16,0										
Медь, тыс. т	35 752,0 475,2	22 672,7 0,5	730,3 8,1	788,0 11,1	218,8 3,7	1518,2		126,7	54,4			
Цинк, тыс. т	2008,3 24	1061,3 4,3	1478,2	4805,3 23,9	10,1	1294,8	20,0	29 966,1				
Марганец, тыс. т	37 523,0 11	731,0	128 266,0				4052,0					
Серебро, т	16 512,8 205,9	17 497,9 25,9	1451,0 9,5	3573,8 64,3	557,9 1,4	1207,0	1601,6 0,6	8954,3 7,5	10,1			
Золото, кг	1 583 772 59 535	1 082 778 9340	121 992 1006	57 101 1043	47 524 1959	87 393 1514	16 771 683 19 811	138 675 5672 358 523 199	20 288 444 10 736	5446 192		
Вольфрам, т		65 204 678										
Титан, тыс. т	4441,0										5206	4072 1,0
Фосфориты, тыс. т	26 956		21 409		678		341	696				
Уран, т		164 674 2869				103 876		10 499 135				
Железо, тыс. т	2 616 946 2246	2 515 373	1 429 580 3946	489 733	962 276 3599		2 093 306 9886		680 193			

Запасы месторождений, разведанных в *Алтае-Саянской железорудной провинции*, составляют чуть более 4 млрд т. Основой ее сырьевой базы являются крупные месторождения скарново-магнетитовых руд, крупнейшее среди них – *Таштагольское* в Кемеровской области с балансовыми запасами в 711 млн т. Их руды характеризуются высоким качеством, сравнимым с качеством руд аналогичных зарубежных месторождений. Содержание железа составляет 31–45 %. Возможности наращивания запасов в провинции высоки – ресурсы категории  $P_1$  достигают 4,3 млрд т.

В *Восточной Сибири* к наиболее крупным месторождениям железных руд относятся *Абаканское, Тейское, Ирбинское, Краснокаменское, Ангаро-Питский бассейн* в Красноярском крае, *Ангаро-Илимский бассейн* в Иркутской области, *Березовское* месторождение в Забайкальском крае.

*Абаканское железорудное месторождение* находится в Хакасии у г. Абаза. Разведанные запасы магнетитовых руд содержат в среднем железа 45,3 %. Запасы руд по категориям  $A + B + C_1 + C_2$  – 178 млн т, с прогнозными на глубоких горизонтах – 300 млн т. Среднегодовая добыча – 2,4 млн т.

*Нижнеангарское осадочное* месторождение расположено в южной части Ангаро-Питского железорудного бассейна в 30 км от пос. Южно-Енисейск Красноярского края. Главные рудообразующие минералы – гидрогематит, гематит и гетит. Запасы руд по категориям  $A + B + C_1 + C_2$  – 1,2 млрд т.

В Иркутской области месторождения железных руд сосредоточены в четырех рудных районах: *Ангаро-Илимском, Ангаро-Чунском, Ангаро-Катском* и *Иркутно-Китойском*. Основная масса запасов (85,3 %) представлена магномagnetитовыми рудами со средним содержанием железа 28–35 %. Разведанные и подготовленные к промышленному освоению запасы железных руд категорий  $B + C_1$  составляют 1900 млн т,  $C_2$  – 16 300 млн т, прогнозные ресурсы – 13 600 млн т.

Среди наиболее известных и крупных месторождений Ангаро-Илимского железорудного района Иркутской области следует отметить *Коршуновское*, которое находится в районе г. Железногорска. Главный рудный минерал – магномagnetит, второстепенный – гематит. Железа в рудах содержится в среднем 34–35 %. Запасы месторождения по категориям  $A + B + C_1$  – 320 млн т, по категории  $C_2$  – 95 млн т. *Рудногорское гидротермальное* месторождение расположено на правом берегу р. Илим в 35 км к северо-востоку от г. Нижнеилимск. Среднее содержание железа в них от 40 до 53 %. Разведанные запасы месторождения по категориям  $A + B + C_1$  – 244 млн т, по категории  $C_2$  – 60 млн т. Разрабатывается открытым способом. *Нерюндинское* месторождение магномagnetитовых руд расположено в 110 км к северо-востоку от г. Усть-Илимск. На месторождении выделяются богатые массивные руды с содержанием железа более 45 % и бедные с содержанием железа от 22 до 45 %. Разведанные запасы железных руд по категориям  $A + B + C_1$  – 637 млн т.

Промышленные запасы и прогнозные ресурсы железных руд в Республике Саха (Якутия) приурочены к месторождениям *Алдано-Становой*

**железорудной провинции**, совпадающей в своих геологических границах с Алданским щитом. Провинция включает девять железорудных районов, но только три из них – Чаро-Токкинский, Южно-Алданский и Сутамский, располагают запасами и ресурсами, подтвержденными геолого-разведочными работами [50 лет геологической службы..., 2007].

В **Чаро-Токкинском районе** необходимо отметить детально разведанное *Тарыннахское*, предварительно разведанное *Горкитское* и опойскованное *Ималыкское*. Месторождения по их геологической позиции и вещественному составу руд аналогичны основным месторождениям Криворожского бассейна и КМА – это легкообогатимые магнетитовые кварциты, не содержащие вредных примесей. К промышленному освоению подготовлено *Тарыннахское* месторождение с запасами категорий В +  $C_1$  1093,5 млн т, для открытой добычи. Запасы *Горкитского* месторождения составляют 1913,5 млн т по категориям  $C_1$  +  $C_2$ , а *Ималыкского* – 713,4 млн т по категории  $C_2$ .

**Южно-Алданский железорудный район** располагается в 130–160 км к северу от ст. Беркакит. В составе района четыре балансовых месторождения – Десовское, Таежное, Пионерское, Сиваглинское. *Пионерское* месторождение имеет бедные руды со средним содержанием железа 40 %. В *Сиваглинском* месторождении залегают руды со средним содержанием железа 58 %, а в отдельных пластах – до 72 %. Месторождения *Пионерское* и *Сиваглинское* в связи с ограниченностью запасов (103,7 и 26,3 млн т соответственно) могут рассматриваться как вспомогательные объекты разработки. Основными же являются *Десовское* и *Таежное* месторождения. Запасы первого для открытой отработки утверждены в количестве 400,7 млн т со средним содержанием железа 26,7 %. Руда легкообогатима. Месторождение *Таежное* – наиболее крупное в Южной Якутии. Его запасы исчисляются в 1,3 млрд т. Главный рудный минерал – магнетит. Руды содержат в среднем 46 % железа, а в отдельных пластах – более 60 %. Запасы *Таежного* месторождения утверждены в количестве 962,4 млн т по категории В +  $C_1$  и 292,6 – по категории  $C_2$ . 320,2 млн т руды категорий В +  $C_1$  могут быть отработаны открытым способом.

**Сутамский железорудный район** расположен в сложных географо-экономических условиях в 130–240 км к востоку от железнодорожной ст. Нагорная на северной ветке БАМа. Месторождения и многочисленные проявления железных руд представлены магнетитовыми кварцитами. Самым крупным объектом, заслуживающим проведения поисково-разведочных работ, является месторождение *Олимпийское*.

В пределах Забайкальского края разведано *Чинейское титаново-магнетитовое* месторождение, балансовые запасы которого составляют 936 млн т руды с содержанием железа 33,5 % и высоким содержанием ванадия. *Березовское* месторождение расположено в 12 км от ст. Нерчинский Завод Забайкальского края. Запасы бурых железняков и сидеритов месторождения по категориям А + В +  $C_1$  +  $C_2$  – 435 млн т, в том числе 200 млн т бурых железняков со средним содержанием железа 44,6 % и 235 млн т сидеритовых руд со средним содержанием железа 35,7 %.

### Марганцевые руды

Основная часть российских прогнозных ресурсов и запасов марганцевых руд сосредоточена в Сибирском регионе – Красноярском крае, Иркутской и Кемеровской областях, Республике Алтай. Почти половина запасов страны сконцентрирована в крупном *Усинском* месторождении Кемеровской области\*. Месторождение сложено в основном карбонатными рудами, содержащими в среднем 19,7 % марганца. Крупное *Порожнинское* месторождение (Красноярский край) содержит около 12,7 % запасов РФ. Оно представлено рудами с содержанием марганца 18,8 %. Общая прогнозная оценка ресурсов марганцевых руд по Иркутской области по категориям  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  составляет 470 млн т. Добыча марганцевой руды ведется на *Николаевском* месторождении, которое содержит 2124 тыс. т запасов руды категории  $C_2$  при среднем содержании марганца 19,1 % [Минерально-сырьевая база..., 2002]. Восточно-Саянская марганценоносная зона удалена от железнодорожных коммуникаций, но здесь известны крупные рудопроявления с прогнозными ресурсами в 40 млн т.

В 1986–1988 гг. обнаружено уникальное проявление алабандиновых руд *Высокогорное*, расположенное в восточной части Якутии [Кокин и др., 2004]. Алабандин представляет собой сульфид марганца ( $MnS$ ). Рудное поле занимает площадь около 10 км<sup>2</sup>. Прогнозная оценка ресурсов марганца по категории  $P_1 + P_2$  до 2 млн т металлического марганца с качеством руд до 35 % марганца, по категории  $P_3$  до 3 млн т.

### Титановые руды

По прогнозным ресурсам этих руд из ведущих мест в России занимает Иркутская область. Здесь встречаются почти все типы рудопроявлений титана. Ресурсы руд категорий  $P_1 + P_2$  составляют 224,5 млн т. Предварительно разведанные запасы  $TiO_2$  *Тулунского* месторождения категории  $C_1$  – 1981 тыс. т,  $C_2$  – 3720 тыс. т. Месторождения титана обнаружены вдоль Транссибирской железной дороги на территории Нижнеудинского и Тулунского районов. К настоящему времени обследовано несколько месторождений титана: *Малотагульское*, расположенное к югу от Тайшета, в горах Восточного Саяна; *Даурское*, находящееся в Нижнеудинском районе, со средней мощностью продуктивных пластов 6–10 м и содержанием диоксида титана 2–4 % и др.

Около 20 % российских запасов титановых руд сосредоточено в недрах Забайкальского края (месторождения *Чинейское* и *Кручининское*). Россыпные месторождения титанового сырья известны в Томской (*Туганское*) и Омской (*Тарское*) областях.

### Алюминий

Для производства алюминия используют три вида сырья: бокситы, нефелины и алуниты. Главные из них – бокситы. Содержание глинозема в бокситах – 40–70 %.

Ресурсный потенциал **бокситов** Сибири оценивается более чем в 570 млн т, из которых балансовых запасов – 144,9 млн т, забалансовых –

\* <http://expert.ru/siberia/2011/32/...>

143,3 млн т, прогнозных ресурсов категорий  $P_1$ ,  $P_2$  и  $P_3$  – 291 млн т. Основной объем запасов и ресурсов бокситов сосредоточен в Красноярском крае на разведанных месторождениях *Чадобецкой* и *Приангарской* групп. Оценки прогнозных ресурсов края достигают 300,0 млн т [Самойлов и др., 2006].

*Татарское* месторождение бокситов располагается в пределах Центрального антиклинория Енисейского кряжа. На месторождении известно 14 рудных залежей. В бокситах содержится  $Al_2O_3$  38,5–37,4 %. *Чадобецкое* месторождение находится на правом берегу Ангары в Красноярском крае. Бокситы характеризуются большим содержанием железа (до 30 %) и высоким содержанием диоксида титана (до 7 %). В пределах Приангарской группы располагаются *Порожнинское*, *Киргитейское*, *Ендинское* и *Верхотуровское* месторождения. Содержание  $Al_2O_3$  в этих месторождениях варьирует от 34 до 53 %.

Месторождения бокситов Кемеровской, Новосибирской, Томской областей и Алтайского края сосредоточены в двух группах: *Салаирской* и *Барзасской* (Салаирская и Чулымо-Енисейская бокситоносные провинции). Месторождения Салаирской группы могут рассматриваться в качестве потенциальной сырьевой базы для производства глинозема и представлены *Бердско-Майским*, *Обуховским*, *Новогодним* и *Октябрьским* месторождениями с суммарными запасами категорий  $B + C_1$  26,0 млн т, а также *Гришихинским* участком, прогнозные ресурсы которого косвенно по элювиальным развалам оцениваются в 31,0 млн т. Содержание  $Al_2O_3$  колеблется от 28 до 65 %.

Месторождения бокситов Барзасской группы – *Гавриловское*, *Глухаринское*, *Суховское* и *Единисское*, расположенные на севере Кемеровской области, представляют собой сохранившиеся от размыва участки древней коры выветривания. Марочный состав руд в основном Б-5 и Б-6. Среднее содержание  $Al_2O_3$  – 41,5 %.

На северном продолжении Барзасской группы в пределах Томской области выявлены предварительно оцененная *Татульская* и слабо изученная перспективная *Дубровинская* бокситоносные площади. Бокситы Татульской площади связаны с мезозойским карстом, здесь разведаны собственно *Татульское* месторождение и четыре проявления бокситов, запасы по категории  $C_2$  составляют 11,5 млн т. Общие прогнозные ресурсы площади по категории  $P_3$  оцениваются в 50 млн т. *Дубровинская* площадь наиболее благоприятна на выявление месторождений бокситов, чем Татульская. Ее прогнозные ресурсы по категории  $P_3$  оцениваются в 100 млн т.

Известны нефелиновые сиениты *Горячинского*, *Тулульского*, *Кургульского* и *Кия-Шалтырского* месторождений в Кузнецком Алатау.

Наиболее крупные забалансовые запасы бокситов обнаружены в Республике Бурятия – 128,9 млн т низкосортных бокситов Боксонского месторождения, расположенного в труднодоступном районе. Сравнительно недавно разведаны *Нижнебурульзутайское*, *Мухальское* месторождения сынныритов. Северо-Байкальская группа включает ряд месторождений высококалийных пород типа сынныритов, являющихся калий-глиноземными породами. Перспективно для промышленного использования *Сыннырьское*

месторождение, руды которого характеризуются высоким содержанием как оксида алюминия, так и оксида калия.

В настоящее время по экономическим причинам в Сибири может разрабатываться только *Кия-Шалтырское* месторождение (до 4 млн т руды в год), которое уже служит базой для Ачинского глиноземного завода.

### **Золото**

Золото веками продолжает оставаться одним из наиболее востребованных благородных металлов. Россия занимает второе место в мире по разведанным и доказанным запасам золота и четвертое место по добыче. При этом на коренные месторождения приходится половина всех запасов, 20 % – на россыпные и 30 % – на комплексные. В РФ основные сырьевые базы для добычи рудного и россыпного золота сосредоточены в Восточной Сибири, на Дальнем Востоке и Урале. В пределах Сибири выделяются следующие золотоносные провинции: *Ленская, Саяно-Енисейская, Западно-Саянская, Восточно-Саянская, Восточно-Забайкальская, Кодаро-Удоканская, Алданская, Аллах-Юньская* [Золоторудные месторождения..., 2010].

*Ленская золотоносная провинция* расположена в основном в Иркутской области, которая традиционно занимает 3–4 место в России по добыче золота. Здесь сосредоточено 95 % россыпного и примерно столько же рудного золота. Находится она в центральной части Патомского нагорья, в бассейнах рек Витим, Чара и Олекма – притоков Лены [Назарьев, Мордовин, 2002]. Здесь известно множество золоторудных месторождений и проявлений, среди которых 11 имеют промышленное значение: *Сухой Лог, Вернинское, Высочайшее, Догалдынское, Кавказ, Невское, Первенец, Чертово Кoryто, Ожерелье, Ыканское, Западное*. Крупнейшее месторождение России – *Сухой Лог* с балансовыми запасами более 2000 т. Руды месторождения высокотехнологичны, но в связи с невысоким содержанием металла рентабельная его эксплуатация возможна при переработке более 12 млн т руды в год, что требует значительных первоначальных вложений. Месторождение пока находится в госрезерве. Месторождения кварцево-жильного типа, такие как *Первенец, Догалдынское, Кавказ, Копыловское* и др., небольшие по запасам металла и характеризуются повышенными, но более контрастными содержаниями золота в рудах при очень неравномерном (прерывистом) его распределении в пространстве. При среднем содержании золота в кварцевых жилах на уровне 3–5 г/т содержания в них по отдельным частным пробам достигают сотен и даже тысяч граммов на тонну.

В *Саяно-Енисейскую провинцию* объединены структуры Енисейского кряжа, а также расположенные южнее территории Центрального и частично Восточного Саяна. Провинция находится в основном в Красноярском крае, который по общему потенциалу золотоносности является одним из лидеров в РФ. Балансовые запасы золота составляют по разным оценкам от 19 до 28 % общероссийских. На территории края обнаружено 305 месторождений и перспективных проявлений золота, в том числе: золоторудных – 68, комплексных – 3, россыпных – 234.

В северной части провинции находится известное и находящееся в эксплуатации с начала прошлого века месторождение *Советское (Совруд-*



ник). На настоящий момент оно практически отработано. Обнаружен ряд однотипных месторождений и рудопроявлений, наиболее значимое из них *Эльдорадо*. Это в основном кварцево-жильный тип золоторудных месторождений, аналогичный кварцево-жильному типу оруденения Ленской и многих других провинций. Содержания золота в среднем не превышают 3–5 г/т. Месторождение *Благодатное* расположено примерно в 60 км южнее г. Северо-Енисейска. Золото в рудах тонкое и мелкое, извлекается прямым цианированием. По результатам экспертизы на баланс были зачислены запасы в контуре карьера в объеме более 220 т золота со средним содержанием 2,4 г/т. *Олимпиадинское* – крупнейшее золоторудное месторождение и, одновременно, одно из самых сложных в мире по горно-техническим условиям. Однако масштаб добычи золота Олимпиадинским рудником уникален. Извлечение золота из руды достигает 98 %. Суммарные запасы золота оцениваются в 417 т.

На описываемой территории известны многочисленные россыпные месторождения золота, наиболее крупное из них *Удереysкое*. Максимальная концентрация золота в его песках достигала 4 г/м<sup>3</sup> и более.

В центральной части Енисейского кряжа разведан так называемый *Партизанский золоторудный узел*, объединяющий мелкие проявления, среди которых известно *Васильевское* месторождение со средним содержанием золота 8,6 г/т. В южной части провинции (Центральный и частично Восточный Саян) наиболее значимые, давно эксплуатируемые месторождения *Коммунарское* и *Лысогорское*.

В *Западно-Саянской золоторудной провинции* выявлен только один рудный район – Приенисейско-Шушенский. Раньше провинция была известна только россыпными месторождениями, сейчас установлено, что имеются значительные, но слабо изученные перспективы на рудное золото (*Кировское* и *Мало-Шушенское* месторождения, *Татьянинское*, *Покосное* рудопроявления и другие рудные объекты). Металлоносность района определяется объектами золотокварцевой и аллювиальной формаций. Россыпная золотоносность Западно-Саянской провинции обнаружена в бассейнах многих рек, таких как Мал. Арбот, Прямоchь, Чистобай, Мишиха, Карасибо, Она, Караташ и др.

В *Восточно-Саянской провинции* наиболее известны *Зун-Холбинское* месторождение в Восточных Саянах. Месторождение (рудник “Самарта”) отрабатывается в течение 22 лет. В настоящий момент добычные и разведочные работы ведутся на глубоких горизонтах – 1740–1490 и 1440–1390 м соответственно. Здесь также выделяются *Зун-Оспинское* месторождение с содержанием золота от 5 до 30 г/т, серебра – от 70 до 750 г/т, а также *Барун-Холбинское* и *Пионерское*. Коренное золотое оруденение *Синюхинского рудного поля* относится к скарновому типу. Руды легкообогатимые, богатые, среднее содержание золота в них – 9,2 г/т. Запасы категорий  $C_1 + C_2$  составляют 18,9 т золота, ресурсы категории  $P_1 + P_2$  до глубины 500 м – 70 т золота. *Ольховское* месторождение имеет протяженность по простиранию и падению до 500–600 м, мощность рудных тел достигает первых десятков метров, содержание золота – 10–15 г/т [Минерально-сырьевая база..., 2002].

Наиболее значимые месторождения *Восточно-Забайкальской провинции* – *Балейское, Ключевское, Дарасунское, Талатуйское, Итакинское, Любавинское, Ново-Широкинское, Средне-Голгатайское* и др. Все они в различной степени отработаны или затронуты отработкой. *Балейско-Тасеевское* месторождение относится к уникальным как по содержанию золота, так и по запасам. *Итакинское* месторождение оценивается как крупное со средними содержаниями золота от 1,5 до 6,5 г/т, серебра – от 4 до 24,5 г/т. Россыпные месторождения золота Восточно-Забайкальской провинции эксплуатируются уже более 170 лет, насчитывается более 300 месторождений, а запасы золота в россыпях варьируют от нескольких десятков килограммов до десятков тонн.

В *Кодаро-Удоканской провинции* отмечены золоторудные месторождения *Ирокинда, Урях, Юбилейное*. На руднике “Ирокинда” в 2002–2009 гг. наблюдается неуклонное снижение средних содержаний золота (с 11 до 8 г/т) в связи с отработкой относительно богатых блоков месторождения.

В *Алданской провинции* выделяются *Куранахская группа* месторождений, *Лебединское, Дrajный, Базовское* и др. Здесь же широко распространены золотоносные россыпи, в том числе и *Куранахская погребенная руда*. В последние годы ведется разработка коренных месторождений – *Бадран, Самолазовское, Гарбузовское, Межсопочное, Таборное, Дуэт* и др. Такие объекты, как *Малотарынское, Хангаласское, Зона Левобережная, Дrajный, Базовское*, готовы к лицензированию и отработке.

В пределах *Аллах-Юньской провинции* разведаны *Юрское, Оночлах, Бриндакит* месторождения и россыпь *Ыныкчан*. В настоящее время промышленная часть россыпи практически отработана. По состоянию на 01.01.2013 г. по объектам Юрско-Бриндакитского рудного узла учтены прогнозные ресурсы рудного золота по категориям:  $P_1$  – 5,6 т,  $P_2$  – 3,1 т,  $P_3$  – 80 т.

Под *Верхоянской провинцией* понимается территория одноименного пояса протяженностью около 2000 км и шириной до 600 км. Месторождение *Кючус* находится на севере Верхоянского района Республики Саха (Якутия). Среднее содержание золота 8,5 г/т. Месторождение *Аркачан* расположено на северо-востоке Якутии и является крупнейшим золоторудным объектом Западного Верхоянья. Среднее содержание золота около 5 г/т. *Кыллахское* (север Якутии, Куларский район) месторождение представлено золото-кварцевой формацией. Месторождение *Нежданнинское* расположено на востоке Якутии, в 160 км к востоку от центра Томпонского района, занимает второе место по запасам золота в России. Общие запасы золота – 680 т, из них подземная добыча может составлять примерно 480 т. Общая площадь месторождения 60 км<sup>2</sup>.

### **Полиметаллические руды**

**Полиметаллические руды** – комплексные руды, содержащие ряд химических элементов, среди которых важнейшими являются свинец и цинк. Эти руды могут содержать попутные элементы: медь, золото, серебро, кадмий, иногда висмут, олово, индий и галлий. Полиметалличес-

кие свинцово-цинковые руды России сосредоточены в Западной Сибири (Салаирская группа), Восточной Сибири (Нерчинская группа, Горевское месторождение в Красноярском крае, в Республике Тыва), на Дальнем Востоке. На территории Алтайского края находится 10 полиметаллических месторождений с высоким содержанием меди, цинка, свинца, драгоценных металлов с промышленными суммарными запасами 55 млн т. Наиболее привлекательны с экономической точки зрения *Рубцовское, Зареченское, Корбалихинское, Захаровское, Степное* и *Таловское* месторождения.

В Красноярском крае одно из крупнейших в мире – *Горевское* месторождение. Основные полезные компоненты в рудах – свинец и цинк. Среднее содержание свинца в горевских рудах в 4 раза превышает среднее содержание свинца в рудах эксплуатируемых в стране месторождений. Промышленный интерес представляют также содержащиеся в рудах серебро и другие редкие металлы. К другому крупному полиметаллическому месторождению Восточной Сибири относится *Кызыл-Таштыгское* с богатыми залежами цинка.

На территории Республики Бурятия разведаны крупнейшие в России *Холоднинское* и *Озерное колчеданно-полиметаллические* месторождения, которые содержат соответственно 3,3 и 1,5 млн т запасов свинца и 21,2 и 8,3 млн т запасов цинка, что составляет суммарно до 40 % российских запасов полиметаллов. Холоднинское по своему ресурсному потенциалу входит в число крупнейших мировых полиметаллических месторождений. В его недрах сосредоточено до 30 % российских запасов цинка и до 15 % свинца.

Хорошие условия для эксплуатации полиметаллических руд имеются в Забайкальском крае. Здесь строится ГОК на базе *Ново-Широкинского* месторождения. В настоящее время лицензионные запасы рудника оцениваются порядка 350 тыс. т свинца, а также 165 тыс. т цинка.

### **Медь**

**Медь** является важнейшим цветным металлом, который залегает часто в сочетании с цинком, свинцом, золотом, серебром. Месторождения меди имеются в Красноярском крае: *Норильское, Талнахское, Октябрьское*. В Забайкальском крае установлено уникальное *Удоканское* месторождение, расположенное в 30 км южнее ст. Новая Чара на хр. Удокан. Это крупнейшее в стране и третье в мире по запасам меди месторождение, оно находится в зоне распространения вечной мерзлоты. Рудовмещающими породами являются медистые песчаники. Руды месторождения практически монометалльные медные и содержат лишь небольшую примесь серебра. Запасы меди промышленных категорий этого месторождения составляют 19,95 млн т (почти 23 % общероссийских), среднее содержание меди в рудах – 1,56 %, серебра – 11,9 тыс. т.

*Норильский сульфидный медно-никелевый* рудный район занимает крайнюю северо-западную окраину Сибирской платформы. Здесь известны месторождения: *Норильск I, Норильск II, Гора Черная, Талнахское, Октябрьское, Имангда*. По текстурно-структурным особенностям и составу

выделяются три типа промышленных руд: 1) вкрапленные в материнских породах; 2) сплошные сульфидные; 3) вкрапленные и прожилково-вкрапленные в измененных породах экзоконтакта\*. Месторождения *Талнахское* и *Октябрьское* уникальны, так как имеют большие запасы медно-никелевых руд, высокие содержания полезных компонентов в них. *Талнахское* месторождение расположено в 25 км на северо-восток от г. Норильска. В строении месторождения принимают участие три промышленных типа медно-никелевых руд: богатые, медистые и вкрапленные. Главную массу составляют вкрапленные руды. Главную массу составляют вкрапленные руды. Руды образуют систему из более 100 разведанных рудных тел. Месторождение *Октябрьское* расположено на правом берегу р. Хараелах, в 25 км к северо-востоку от г. Норильска. Богатые (сплошные) сульфидные руды месторождения слагают очень крупные залежи пластообразной, линзообразной формы. Выявлено 74 разведанных рудных тела. Главные промышленные минералы в обоих месторождениях примерно одинаковые: пентландит, пирротин, миллерит (никель); халькопирит, кубанит, валлеиит (медь), пентландит, пирит (кобальт).

Быстрыми темпами идет сегодня подготовка к освоению перспективного комплексного медно-золотосеребряного *Быстринского* месторождения, расположенного в горно-рудном Газимуро-Заводском районе на юго-востоке Забайкальского края. Прогнозные ресурсы меди по категории  $P_1$  составляют около 4 млн т, разведанные запасы – более 1,7 млн т (среднее содержание – 1,58 %).

Основной объем разведанных запасов **вольфрама** находится в коренных месторождениях, комплексные руды которых содержат также молибден, медь, висмут, золото, серебро и др. К месторождениям с богатыми рудами относятся жильное *Бом-Горхонское* (Забайкальский край), а также *Холтосонское* (Республика Бурятия).

Все основные запасы **молибдена** заключены в рудах собственно молибденовых коренных штокверковых месторождений. Они сосредоточены в шести месторождениях Забайкальского края и Республики Бурятия – среднем по масштабам *Жирекенском* и крупном *Бугдаинском*, а также *Ореkitканском*, *Аманан-Макитском*, *Сарыгичинском* и *Мало-Ойногорском* месторождениях. *Жирекенское* месторождение по качеству руд (содержание молибдена в рудах в среднем незначительно превышает 0,1 %) сопоставимо с зарубежными. Крупные месторождения молибдена имеются в Республике Хакасия (*Сорское* и *Агаскырское*).

В Сибири разведаны крупнейшие объекты **ниобиевых** и **ниобий-танталовых руд**. В Забайкальском крае осваивается *Катугинское* комплексное ниобий-танталовое месторождение в щелочных метасоматитах с содержанием  $Nb_2O_5$  – 0,35 %.

Промышленный интерес представляет уникальная по качеству сырья *Саянская редкоземельная провинция*. По своему геологическому положению и металлогеническим особенностям провинция напоминает редкоземельный пояс, обрамляющий Канадский щит. Здесь обнаружены значи-

\* <http://www.nornik.ru/our...>

тельные запасы (более четверти разведанных российских запасов) ниобия, тантала, лития, цезия, бериллия, рублидия. Источником наиболее качественных руд этих металлов являются пегматиты. Прогнозные ресурсы редких металлов Саянской провинции превосходят ресурсы всех других эксплуатируемых месторождений страны. Наиболее крупные месторождения: *Белозиминское* и *Среднезиминское* (тантал, ниобий, фосфор), *Гольцовское* (тантал, литий, цезий, рублидий), *Большектагнинское* (ниобий), *Александровское* и *Вишняковское* (тантал, литий, цезий). Месторождения провинции характеризуются комплексным содержанием и высокой концентрацией металлов, хорошей обогатимостью руд. В провинции открыт ряд небольших непромышленных россыпных и коренных проявлений **олова**. В частности, в бассейнах рек Урик (от устья Гужиры до р. Борты), Ерма и Онот, в среднем течении Белой и Оки. Установлена оловоносность бассейнов рек Кинекша, Слюдянка, Зеленая и др. Мелкие россыпи олова выявлены в аллювии некоторых притоков Бирюсы. Промышленное значение имеет *Бельское* месторождение олова, находящееся в Заларинском районе Иркутской области в горах Восточного Саяна, на границе с Республикой Бурятия.

### Легкие металлы

В группу легких металлов входят бериллий, литий, цезий, рублидий. Руды этих металлов также залегают в пределах Саянской редкоземельной провинции. Они распространены на таких месторождениях, как *Александровское*, *Урикское* и *Вишняковское* (литий, цезий), *Снежное* (бериллий), *Гольцовское* (литий, цезий, рублидий), *Белореченское* (литий).

### Горно-химическое сырье

К этой группе относят фосфориты, апатиты, поваренную, калийную и магнезиальную соли, серу и ее соединения, барит, борные соли, бром и йодсодержащие растворы.

В Сибири имеется большой минерально-сырьевой потенциал для развития предприятий основной химии – это месторождения **флюорита**, которые сосредоточены преимущественно в Забайкальском крае (*Гарсонуйское*, *Уртуйское*, *Наранское* и др.), **асбеста** (*Ак-Довурак*, *Молодежное*), **графита** (*Боготольское*, *Курейское*, *Ногинское*, *Безымянное*), **мусковита** – *Мамско-Чуйская* слюдоносная провинция (Иркутская область), **вермикулита** (*Гулинское*, *Максимиha*, *Рыбачье*), **офикальцита** (*Алзагайское*), месторождения мраморного **оникса** и химически чистых **известняков** (*Цаган-Ходинское*) и др.

Крупнейшие месторождения **поваренной соли** расположены в Иркутской области (*Усольское*, *Тыретское* и др.), Алтайском крае (*Кулундинское*, *Кучукское*), Якутии (*Олекминское*). *Усольское* месторождение – одно из крупнейших промышленных месторождений поваренной соли мира. Мощность его соляных пластов достигает десятков метров при глубине залегания 800 м. Содержание NaCl – 92–99 %, балансовые запасы – более 4 млрд т. В окрестностях г. Саянска находится *Зиминское* месторождение каменной поваренной соли. Мощность его соляных пластов достигает



8–18 м, глубина залегания – 1240 м, содержание NaCl – 90–99 %. Балансовые запасы превышают 1500 млн т.

Крупные запасы **калийных солей** подготовлены к освоению на *Непском* месторождении (Катангский район Иркутской обл.). Утвержденные запасы около 1,7 млрд т. В Алтайском крае ведется переработка разнообразных солей Кулундинских озер.

Месторождения фосфоритов в основном сосредоточены в Красноярском крае (*Телекское*), в Иркутской области и др.

Крупнейшие в мире запасы **апатитов** открыты в Восточной Сибири (*Ошурковское, Маган, Белозиминское*) и Якутии (*Селигдарское* месторождение). В *Белозиминском* месторождении содержание  $P_2O_5$  колеблется от 3,5 до 25 %, а запасы равны 12,7 млн т. *Селигдарское* месторождение апатитов (Республика Саха (Якутия)) крупнейшее за Уралом.

В предгорьях Восточного Саяна расположено *Савинское* месторождение **магнезита** с запасами по категории В – 100 млн т,  $C_1$  – 179 млн т,  $C_2$  – 1671 млн т. В ближайшие годы месторождение может стать основным источником высококачественного магнезита в РФ.

Единственным в России производителем высокосортного **талька** является Иркутская область. Он добывается на *Онотском* месторождении в Восточном Саяне. Руды отличаются чистотой химического состава, высокой белизной и пригодны для практического использования. Общие запасы около 5 млн т.

Крупные запасы **гипса** обнаружены на территории Иркутской области. Наиболее значимые *Заларинское* и *Хайтинское* месторождения. Балансовые запасы Хайтинского месторождения около 1,1 млн т.

## **Природные (минеральные) строительные материалы и нерудные полезные ископаемые**

### ***Драгоценные, ювелирные и поделочные камни***

К *драгоценным камням*, согласно Закону РФ № 41-ФЗ от 1998 г., относятся алмазы, рубины, сапфиры, изумруды, александриты. Это минералы (в сырье преимущественно кристаллы), бесцветные или обладающие красивой окраской, ярким блеском, прозрачностью, высокой твердостью, стойкостью, высоким светопреломлением и используются в ограненном виде в ювелирных изделиях. *Ювелирные камни* – это большой перечень традиционных камней более 1600 видов, такие как разновидности кварца – аметисты, цитрины, топазы, так и вновь открытые нетрадиционные камни – скаполит, апатит, обладающие всеми свойствами драгоценных камней, но в природе встречаются чаще и их стоимость на порядок меньше драгоценных камней. Окраска ювелирных камней в зависимости от содержащихся в них примесей бывает разнообразной. *Поделочные камни* представляют собой высокодекоративные полупрозрачные или непрозрачные камни разнообразных цветов и оттенков, неповторимых рисунков, созданных природой.

Россия обладает крупнейшей в мире минерально-сырьевой базой **алмазов** (разведанные запасы превышают 1 млрд карат) и остается мировым лидером по производству алмазов в весовом выражении. Более 77 % рос-



сийских балансовых запасов и почти 88 % ресурсов категории  $P_1$  заключено в недрах Республики Саха (Якутия). Здесь находятся все важнейшие месторождения алмазов России\*.

**Якутская алмазоносная провинция** (ЯАП) расположена в западной части республики, занимает площадь около 840 тыс. км<sup>2</sup>. В пределах ЯАП открыто более 1500 кимберлитовых тел (трубки, дайки, жилы), объединенных в 26 полей, которые по геолого-экономическим особенностям группируются в 12 алмазоносных районов. Промышленное значение имеют 3 из них: *Далдыно-Алаakitский* (коренные месторождения), *Мало-Ботуобинский* (коренные и россыпные) и *Анабарский* (россыпные).

Коренные месторождения алмазов представлены кимберлитовыми трубками округлой и вытянутой форм, размерами в поперечнике от первых сотен метров до километра и более. Из более чем 1500 кимберлитовых трубок лишь около 150 содержат алмазы, в том числе 18 – в промышленных концентрациях (табл. 1.10).

По качеству камни трубок *Мир* и *Интернациональная* являются лучшими среди алмазов российских коренных месторождений. Руды трубки *Интернациональная* характеризуются уникальным средним содержанием алмазов – 8,8 кар/т и не имеют аналогов в мире по этому показателю. Кимберлитовая трубка *Удачная* – крупнейшее по размерам и запасам мес-

Таблица 1.10

Основные месторождения алмазов Сибири

Месторождение	Геолого-промышленный тип	Запасы, млн кар		Доля в балансовых запасах РФ, %	Содержание в рудах и песках	Добыча, млн кар
		A + B + C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>			
Трубка:						
Удачная	Коренной	155,8	69	17,4	1,47 кар/т	0,96
Мир	»	143,8	3,3	11,4	3,62 кар/т	1,35
Юбилейная	»	160,3	6,7	12,9	0,89 кар/т	3,61
Интернациональная	»	43,1	12,7	4,3	8,8 кар/т	7,18
Айхал	»	29,3	10,2	3	4,9 кар/т	1,45
Зарница	»	25,2	26,6	4	0,41 кар/т	0,2
Водораздельные галечники	Россыпной	4,8	0,1	0,4	0,94	0,006
Горный участок	»	2,4	0	0,2	0,47	0,27
Россыпь р. Эбелях	»	23,8	1,28	1,9	1,47	0
Трубка Нюрбинская	Коренной	38,4	23,3	4,8	4,88 кар/т	7,2
Трубка Ботуобинская	»	77,58	15,4	7,2	5,66 кар/т	0
Нюрбинская россыпь	Россыпной	12,99	12,8	2	4,46	1,88
Россыпь руч. Моргогор	»	2	0,03	0,2	0,75	0,6
Россыпь Солур-Восточная	»	5,9	0,86	0,5	1,97	0
Россыпь р. Биллях	»	2,5	0,52	0,2	1 кар/м <sup>3</sup>	1
Трубка Краснопресненская	Коренной	26	0	2	1,32 кар/т	

\* <http://www.mineral.ru/Facts>

торожение алмазов на севере Якутии в России. Трубка состоит из двух примыкающих друг к другу трубок – Восточной и Западной, обе высокоалмазоносные, но различаются по содержанию и характеристикам алмазов. Здесь было добыто множество крупных камней, в том числе и уникальные кристаллы, отобранные на хранение в Алмазном фонде России. Трубка отрабатывается открытым способом с 1982 г. карьером, который уже достиг отметки 530 м, став тем самым одним из крупнейших карьеров в мире. Среднее содержание алмазов в ее рудах составляет 1,47 кар/т. Кимберлитовая трубка *Мир* была открыта в 1955 г. Месторождение разрабатывалось вначале открытым способом, затем по мере углубления карьера постепенно перешли на подземный способ добычи алмазов. В настоящее время карьер имеет глубину 525 м и диаметр 1,2 км, является одним из крупнейших в мире.

Помимо коренных месторождений, на территории Республики Саха (Якутия) известны аллювиальные россыпи, крупнейшие из них – *Нюрбинская*, связанная с одноименной кимберлитовой трубкой, и *россыпь р. Эбелях*, расположенная на северо-западе республики. По количеству запасов алмазов они не имеют аналогов среди известных аллювиальных россыпей мира. При этом пески Нюрбинской россыпи характеризуются уникальной алмазоносностью – 4,5 кар/м<sup>3</sup>.

Кроме Якутии, на территории Красноярского края и Иркутской области выделяется ряд потенциально перспективных алмазоносных районов. В пределах *Попигайской* вулканической структуры (север Красноярского края) выявлены и детально разведаны два месторождения коренных технических алмазов (*Ударное* и *Скальное*), не имеющих аналогов в мире.

В России известно около 40 месторождений высококонъюнктурных видов цветных камней (кроме алмазов) с балансовыми запасами, в том числе по 6 видам ювелирных камней (изумруд, благородный корунд – рубин, сапфир, демантоид, турмалин, хромдиопсид) – 14 месторождений, по 3 видам ювелирно-поделочных камней (жадеит, нефрит, чароит) – 26 месторождений. По степени освоения из 40 месторождений 13 относятся к разрабатываемым, 4 подготавливаются к освоению и 22 месторождения входят в нераспределенный фонд недр. В число разрабатываемых входят 3 месторождения ювелирных камней (*Малышевское* – изумруда, *Малханское* – турмалина, *Инаглинское* – хромдиопсида), 10 – ювелирно-поделочных камней (*Борусское* – жадеита, *Оспинское*, *Голубинское*, *Харгантинское*, *Кавоктинское*, *Горлыкгольское* – нефрита, *Сиреневый Камень* – чароита). К подготавливаемым к освоению относятся 2 месторождения ювелирных камней (*Свердловское* – изумруда, *Чечатваямское* – демантоида), 3 – ювелирно-поделочных камней (*Онотское*, *Оспинское*, *Хайтинское* – нефрита)\*.

Территория Сибири богата месторождениями, многочисленными проявлениями драгоценных, ювелирных и поделочных камней и подразделяется на три провинции: *Северо-Сибирскую* (*Таймыро-Анабарскую*), *Центрально-Сибирскую* с тремя отдельными мономинеральными субпровинция-

\* [http://www.mineral.ru/Facts/russia/156/499/3\\_05\\_fe.pdf](http://www.mineral.ru/Facts/russia/156/499/3_05_fe.pdf)

ми: Сибирской шпатоносной, Сибирской алмазонасной, Южно-Якутской хрусталеносной и *Южно-Сибирскую* (Алтае-Саяно-Прибайкальскую) с субпровинциями: Сибирской нефритонасной и Восточно-Забайкальской аквамарин-топазовой.

На площади *Северо-Сибирской (Таймыро-Анабарской) провинции* известно большое число проявлений каменных самоцветов. С базальтовой формацией Таймыра связаны проявления агата, халцедона, а во вмещающих толщах – флюорита. Особенно широко распространен сердолик в аллювиальных россыпях р. Хатанга, Хатангской губы, прибрежно-морских россыпях. С метаморфическими формациями полуострова связаны проявления граната, кордиерита, а на Анабарском щите, кроме того, обнаружена **шпинель**. Встречаются единичные находки темно-красного граната-андрадита, зеленой шпинели, голубого сапфирина (агата). По побережью Карского моря и в Енисейско-Хатангском прогибе широко проявлена янтареносность. На площади Маймеч-Котуйского комплекса щелочно-ультраосновных пород отмечены проявления и месторождения хризолита (*Кугдинское*), клиногумита, хромдиопсида.

*Центрально-Сибирская провинция* занимает центральную часть Сибирской платформы. Наиболее известна алмазами, проявлениями аметиста, агата, пироба, хризолита, бесцветного горного хрусталя и цитрина. *Инаглинское* месторождение ювелирного хромдиопсида расположено в пределах одноименного массива ультраосновных щелочных пород. Кондиционные кристаллы хромдиопсида располагаются вдоль границы со слюдяной зоной. Размер кристаллов 10–12 мм в диаметре.

*Южно-Сибирская провинция* занимает огромную территорию, охватывает Алтае-Саяно-Байкальскую складчатую область и Забайкалье. Ее следует отнести к разряду уникальных по разнообразию имеющейся в ней цветнокаменной минерализации, в том числе ценных ограночных, таких как берилл, аквамарин, воробьевит, гелиодор, топаз, турмалин (монокромный и полихромный), сподумен, хризолит и др. Здесь сосредоточены все российские балансовые запасы кристаллосырья и сортового берилла, турмалина, все авторские запасы кристаллосырья топаза, 50 % утвержденных запасов ограночного хризолита, все российские прогнозные ресурсы коллекционного кристаллосырья сподумена, турмалина, граната, 100 % запасов нефрита, чаройта, лазурита, а также значительные ресурсы лабрадорита. При этом особая роль в концентрации ресурсов рассматриваемых самоцветов на территории провинции принадлежит Забайкалью\*.

На Алтае давно известны проявления и месторождения **бериллов, горного хрусталя, дымчатого кварца, ювелирного кордиерита, льдистого кварца** и др. Велики здесь и залежи поделочных камней; встречающиеся здесь **яшмы** и **порфиры** самых различных оттенков, также имеется **розовый белорецкий кварц** и др. Но особую известность во всем мире получила **алтайская яшма**, изделия из которой находятся в Эрмитаже и других музеях мира. Большое внимание среди нерудных ископаемых Алтая заслуживают кварцит и кварц (*Белорецкое* и *Гольцовское* месторождения).

\* <http://lavrovit.narod.ru/kamni/provincia.htm>.

Республика Бурятия располагает уникальной по запасам и чистоте сырьевой базой особо чистого кварца. На *Черемшанском* месторождении (Прибайкальский район) ведется добыча кварцита, используемого для производства металлургического кремния.

В недрах Иркутской области имеются богатейшие и разнообразные запасы драгоценных, поделочных, облицовочных и декоративных камней. На территории установлены проявления шпинели (*Слюдянский* рудный узел), берилла (месторождение *Супруновское*), аметиста (Капаевское месторождение на границе с Красноярским краем), гагата.

В складчатом обрамлении юга Сибирской платформы, на территории Бурятии и Иркутской области находится Сибирская нефритовая субпровинция – одна из крупнейших в мире. Здесь известно более 20 разнообразных по окраске месторождений и проявлений нефрита. Месторождения зеленых нефритов обнаружены в Восточных Саянах (*Зун-Оспинское, Горлыкгольское, Бортогольское, Зуноспинское* и др.), в Юго-Западном (*Хамархудинское, Хахюртовское, Харгантинское* и др.) и Северо-Восточном (*Парамское*) Прибайкалье, в Западном Саяне – *Куртушибинское*. Промышленными запасами черного нефрита обладает *Хамархудинское* месторождение в Юго-Западном Прибайкалье, в небольших количествах он встречен также и на *Горлыкгольском* месторождении в Восточных Саянах. Среди зеленых нефритов названных месторождений встречаются обособления весьма редкого и особо ценимого на Востоке иризирующего тремолита, так называемого “кошачьего глаза”. В Средне-Витимской горной стране, в бассейне среднего течения р. Витим находятся промышленные месторождения (*Буромское, Голюбинское и Кавоктинское*) весьма редких в природе светлоокрашенных разновидностей нефрита.

*Прибайкальский лазуритовый* район расположен в северных отрогах хр. Хамар-Дабан, на площади примерно в 500 км<sup>2</sup>, простирающейся с запада на восток от Торской впадины до бассейна р. Слюдянка, и включает около 10 коренных месторождений и проявлений. Наиболее значительные из них: *Малобыстринское, Чернушка и Тултуйское*.

Единственное в мире месторождение чароита *Сиреневый камень* на р. Чара находится на стыке Якутии и Иркутской области. Прогнозные ресурсы коренных залежей чароита по четырем участкам и россыпям составляют более 22 000 т.

Восточная Сибирь располагает запасами сырья, пригодного для огранки. На территории Иркутской области в пределах *Юбилейного, Капаевского* и *Чапкинського* железорудных проявлений обнаружено более 50 проявлений аметиста. Известно россыпное месторождение хризолита и пироба в *Бартойском* поле щелочных базальтов в Бурятии, запасы кристаллосырья этого объекта оцениваются в 40 т. На территории Прибайкалья и Восточного Саяна имеются перспективы обнаружения ювелирных разновидностей корундов. По предварительным данным, запасы **корундов** в проявлении *Будунское* в Западном Прибайкалье достаточны для промышленной разработки – 5–6 т.

На юго-востоке Южно-Сибирской провинции выделяется Восточно-Забайкальская субпровинция. Этот район издавна славился прозрачными

самоцветами (голубовато-зеленоватым аквамарином, бесцветным, голубым и золотистым топазом, полихромным турмалином, различной расцветки горным хрусталем, морионом, аметистом, розовым кварцем). Субпровинция богата россыпями с агатами, сердоликом, ониксом по р. Аргунь и ее притокам. Запасы халцедона по *Тулдунскому* месторождению, расположенному в Еравнинском районе Бурятии, составляют 568 т.

Очень интересным и излюбленным из цветных камней с древнейших времен является гагат. Месторождения гагата относительно редки, поэтому для его имитации используется большое количество различных по происхождению и строению материалов, среди которых гагатоподобный сапропелитовый уголь “сибирский гагат”, добываемый в Черемховском бассейне, на *Матаганском* и *Буртинском* месторождениях.

Следует отметить, что некоторые из вышеуказанных полезных ископаемых в промышленных концентрациях нигде, кроме Сибири, не встречаются: алмазы, исландский шпат, чароит, хромдиопсид, сердолик.

### ***Природные (минеральные) строительные материалы***

Среди них повсеместное распространение имеют щебень и песок, а также каменные природные строительные материалы, получаемые в результате механической обработки горных пород: облицовочные плиты, стеновые камни, щебень, гравий, бутовый камень и др. Наиболее известные месторождения гранитов находятся в Кемеровской области (*Верхне-Чебулинское* месторождение кирпично-красных гранитов), в Республике Алтай (*Удаловское* месторождение бежевых гранитов), в Красноярском крае (*Ушканское* месторождение розовато-оранжевых крупнозернистых гранитов), в Республике Саха (Якутия) (серые и розовые граниты месторождения *Талое*), в Забайкальском крае (*Этыкинское* и *Орловское*), в Иркутской области (*Олхинское* и *Орленок*). Также в Сибири известно свыше 50 месторождений мрамора.

### **Гидроминеральные ресурсы**

Согласно существующим в России стандартам, минеральные (лечебные) воды – это природные подземные воды, оказывающие на организм человека лечебное действие, обусловленное повышенным содержанием полезных биологически активных компонентов, особенностями газового состава или общим ионно-солевым составом воды. Минеральные воды подразделяются на питьевые лечебные и лечебно-столовые воды, а также воды для наружного применения.

На огромной территории Сибири сосредоточены колоссальные запасы минеральных подземных вод практически всех известных в мире типов.

В **Восточной Сибири** по типу минеральных вод выделено три провинции.

**Провинция холодных углекислых гидрокарбонатных магниевых вод** (типа нарзанов) охватывает Забайкалье, часть Прибайкалья и почти всю территорию Монголии. Представлена в виде двух обособленных областей: Забайкальской (Даурской) и Тувино-Саянской.

Воды **Даурской гидроминеральной области** относятся к группе холодных и очень холодных углекислых и смешанных – азотно-углекислых и

углекисло-азотных гидрокарбонатных кальциевых и гидрокарбонатных кальциево-магниевых минеральных вод. В отдельных источниках, помимо кальциевых, натриевых или магниевых солей угольной кислоты и соединений азотной и азотистой кислот, содержатся в незначительных количествах микроэлементы: марганец, мышьяк, медь, серебро, цинк и др.

В *Северной Даурии* имеются выходы 15 источников, которые относятся к основным гидроминеральным линиям – Верхне-Витимской (источники Чинский, Сивский, Инский, Усойский) и Еравнинско-Витимской (источники Щербахта, Романовский и Витлаус). Пять источников описаны на территории Олекминского гидроминерального округа, охватывающего бассейн верхнего течения Олекмы.

*Нерчинская Даурия* включает пять гидроминеральных округов. Среди них наибольшее значение имеют Шилкинский, охватывающий бассейн Шилки и ее левого притока р. Нерча; Аргунский, занимающий бассейн р. Аргунь и ее левых притоков; Ингодинский, расположенный в бассейне р. Ингода (за исключением Ингодино-Чикойского района термальных вод); Ононский, включающий бассейн р. Онон и его притоков Унды и Куренги; Борзинский, охватывающий южную часть Нерчинской Даурии. В частности, на территории Ингодинского гидроминерального округа находятся Кукинский, Молоковский, Дарасунский, Олентуйский и Шивандинский источники минеральных вод, на базе которых созданы и действуют в настоящее время основные забайкальские здравницы – Кука, Молоковка, Дарасун. Олентуй, Шиванда. Всего же в Нерчинской Даурии насчитывается свыше 220 источников минеральной воды.

В пределах *Тувино-Саянской гидроминеральной провинции* распространены как источники холодных, так и горячих углекислых вод. Углекислые термальные воды с повышенным содержанием радона и кремниевой кислоты представлены *Аршан-Тункинским* месторождением, скважинами в пос. Жемчуг, минеральными источниками Шумак и Жойган. Уникальными по составу и бальнеологической ценности являются Шумацкие минеральные источники, расположенные в Восточном Саяне на высоте 1500 м над уровнем моря. Ярким представителем семейства углекислых термальных минеральных вод на территории Республики Тыва являются Жойганские гидротермы [Минеральные воды..., 1961].

*Провинции азотных щелочных слабоминерализованных кремнистых вод* обычно приурочены к горно-складчатым областям, территории которых сложены сильно трещиноватыми, труднорастворимыми в воде породами. Совокупность физико-географических условий и геологического строения, благоприятных для развития гидротерм, имеется на территории Прибайкалья, Забайкалья, Тывы. Восточно-сибирские термы обладают низкой минерализацией (до 1 г/л), высокой щелочностью и повышенным содержанием кремниевой кислоты.

В пределах Бурятии по условиям залегания, наличию бальнеологических компонентов, общности химического состава и физических свойств среди азотных терм выделяют четыре типа: горячинский, аллинский, кульдурский и питателевский.



К *горячинскому* типу относятся сульфатные натриевые кремнистые термы. Отличительной особенностью их является абсолютное преобладание сульфатов натрия и небольшая минерализация, изменяющаяся от 0,5 до 1,0 г/дм<sup>3</sup>. Температура терм колеблется в широких пределах – от 20 до 75 °С.

Воды *аллинского* типа характеризуются широкими пределами колебаний содержания сульфатов и гидрокарбонатов. Однако растворенные газы азота достигают 98 %, кислорода – 5 %, метана – 16,5 %. На территории Бурятии описано 10 горячих источников аллинского типа: Алла (бассейн р. Алла), Уро, Толстихинский (бассейн р. Баргузин), Змеиный (бухта Змеиная, побережье Байкала), Фролиха (бассейн р. Фролиха), Язовские (бассейн р. Язовка).

*Кульдурский тип* термальных вод распространен на территории Бурятии в Баунтовской, Муяканской и северных частях Байкальской и Баргузинской впадин. Главной особенностью химического состава терм кульдурского типа является высокое содержание в них фтора – 0,014–0,026 г/дм<sup>3</sup> при минерализации 0,30–0,75 г/дм<sup>3</sup> [Ломоносов и др., 1977]. По химическому составу термы относятся к фторидным гидрокарбонатным, реже сульфатно-гидрокарбонатным натриевым. Из других источников к кульдурскому типу относятся термы, распространенные на севере Баргузинской (Кучигерский, Умхейский, Сейский источники) и Байкальской (Котельниковский, Давшинский источники) впадин.

В *питателевский* тип выделены азотные кремнистые термы с хлоридно-сульфатным и хлоридно-карбонатным натриевым ионным составом. Для щелочных терм Питателевского источника характерно высокое содержание фтора (до 0,008 г/дм<sup>3</sup>), органических кислот (0,25 мг-экв/л), а также отмечены органический углерод (0,002 мг/дм<sup>3</sup>) и азот (0,0005 мг/дм<sup>3</sup>).

На базе описанных гидротерм функционируют курорты “Горячинск” и “Баунт”, широкой популярностью пользуются источники Нилова Пустынь, Тайрыс, Большереченский и др.

Сульфатно-натриевые гидротермы (Нилова Пустынь, Горячинск, источники Гусихинский, Алгинский, Хакусский и др.) характеризуются значительным преобладанием в анионном составе сульфатов. Особенностью термальных вод является наличие в них высоких содержаний фторидов. Во второй многочисленной группе термальных вод Прибайкалья установлены соизмеримые концентрации сульфатов и карбонат-гидрокарбонат-ионов (источники Баунтовский, Котельниковский, Ципинский, Умхейский и др.). Температура воды этих источников колеблется от 22 до 81 °С, их минерализация не превышает 0,6 г/дм<sup>3</sup>. Многочисленные проявления месторождений термальных вод наблюдаются в восточной части Республики Тыва. В пределах рассматриваемой территории к этой провинции относится Саяно-Алтайская область азотных терм. При колебании температур от 36 до 47 °С воды имеют малую минерализацию (0,45–0,50 г/дм<sup>3</sup>).

*Провинция хлоридных натриевых рассольных вод* захватывает обширные пространства Иркутской области и Республики Саха (Якутия). Воды этой провинции содержат большие количества (до 140 г/л) хлорис-

того натрия и местами – сероводорода. Здесь функционируют такие широко известные в Восточной Сибири курорты, как “Усолъе” и “Усть-Кут”\*.

Огромные ресурсы гидроминерального сырья позволяют организовать производство из природных рассолов брома, лития, рубидия, калия, магния и их соединений [Коцупало и др., 2004]. В Иркутской области в Жигаловском районе разрабатывается *Знаменское* месторождение природных рассолов для производства на первом этапе брома, гидроокиси лития и бромистого лития. Рядом с г. Саянск имеются запасы подземных хлоридно-сульфатных и натриево-кальциевых вод. Воды холодные рассольные бромные, сульфидные и слабощелочные с достаточно высокой (120 г/л) минерализацией. В составе растворенных газов содержатся азот, сероводород и углекислый газ. В воде присутствует также широкий спектр микроэлементов. По содержанию сероводорода аналогична воде источников сочинской Мацесты.

*Гидроминеральная база Западной Сибири* также представлена практически всеми известными типами минеральных вод: преимущественно йодобромные (Томская, Тюменская, Омская области), радоновые воды (Новосибирская область, Алтай), минерализованные воды с повышенным содержанием органических веществ (нефтегазоносные районы Западной Сибири), слабоминерализованные воды, содержащие специфические компоненты и микроэлементы (Алтай), маломинерализованные с повышенным содержанием органических веществ и углекислые (Кузбасс) и др.

Многие месторождения уже успешно используются для лечения в курортной практике. В Тюменской области, на курорте “Тараскуль” – йодобромные воды *Ялutorовского, Исетского, Ишимского, Заводоуковского* и других месторождений. В Омской области: воды “*без специфических компонентов и свойств*” Омского участка и йодобромные воды Красноярско-Чернолученской зоны и Тавреченского участка. Новосибирская область обеспечена ресурсами слаборадоновых вод, используемых в санаториях “Заельцовский бор”, “Бердский” и минеральных вод курорта “Карачи”. В Кемеровской области освоено *Борисовское* месторождение минеральных вод. Осваивается *Терсинское* месторождение углекислых вод. В Алтайском крае подготовлено к освоению *Заельцовское* месторождение минеральных вод. Для бальнеологических целей используются термальные хлоридно-натриевые воды, обогащенные комплексом биологически активных компонентов с преобладанием йода и брома (г. Тобольск, Ханты-Мансийск, Сургут и др.).

В Западной Сибири известны все типы лечебных грязей. Наиболее распространены сапропелевые и торфяные, в южных степных районах – иловые сульфидные грязи, формирующиеся в высокоминерализованных озерах. Для курортного лечения эксплуатируются месторождения сульфидных грязей озер Карачи, Островное (Новосибирская область), во внекурортной практике широко используются грязи озер Ульджай, Эбейты Омской области и др.

\* <https://www.google.com/search?q=минеральные>.

В районах нефтегазодобывающей промышленности имеются лечебные хлоридные натриевые воды: йодобромные, железистые, кремнистые, борные различной минерализации. Повсеместно распространены сапропелевые и торфяные грязи с практически неограниченными запасами.

#### 1.4. ЗЕМЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

*Земельные ресурсы* – это совокупность всех участков суши, которые пригодны для проживания человека, используются в хозяйственной деятельности и имеют потребительскую ценность. Земельные ресурсы характеризуются величиной территории и ее качеством: рельефом, почвенным покровом и комплексом других природных условий.

Под земельным потенциалом понимаются те возможные результаты социально-экономического развития, которые обеспечиваются вовлечением в текущий хозяйственный оборот совокупности земель разных категорий, учитываемых и отражаемых в Земельном кадастре. В частности, земельный потенциал выступает важнейшим фактором аграрного производства и в данном разделе в основном рассматривается в этом качестве.

Среди экономически значимых показателей для оценки земельного потенциала необходимо учитывать: общую площадь, обеспеченность земельными ресурсами, в первую очередь сельскохозяйственными угодьями, в том числе пашней, кадастровую оценку сельскохозяйственных угодий, уровень мелиорации и т. п. (табл. 1.11).

Таблица 1.11

Характеристики земельного потенциала

Регион (субъект РФ)	Площадь земель, тыс. га	Площадь сельскохозяйственных угодий к общей площади, %	Доля пашни в структуре сельскохозяйственных угодий, %
Республика Алтай	9290,3	19,3	8,0
Республика Бурятия	35133,4	9,0	26,4
Республика Тыва	16860,4	23,1	6,0
Республика Хакасия	6136,9	31,2	35,8
Алтайский край	16799,6	65,6	60,1
Красноярский край	236679,7	2,3	60,1
Забайкальский край	43189,2	17,7	7,1
Иркутская область	77484,6	3,6	62,0
Кемеровская область	9572,5	27,7	58,7
Новосибирская область	17775,6	47,3	44,9
Омская область	14114,0	47,6	61,8
Томская область	31439,1	4,4	49,2
Тюменская область (южная часть)	16012,2	21,1	42,4
Ханты-Мансийский ФО	53480,1	1,2	2,0
Ямало-Ненецкий ФО	76925,0	0,3	0,4
Республика Саха (Якутия)	308352,3	0,5	6,4
Всего:	969244,9	6,5	40,9

Наибольшая освоенность земель наблюдается в Алтайском крае (65,6 %), далее идут Омская (47,6 %) и Новосибирская (47,3 %) области, затем – Республики Хакасия (31,2%), Кемеровская область (27,7 %), Республика Тыва (23,1 %), Тюменская область (южная часть) (21,1 %), Республика Алтай (19,3 %), Забайкальский край (17,7 %) и т. д. Наименьшая освоенность земель наблюдается у автономных округов и Республики Саха (Якутия).

Особое место в структуре земельных ресурсов занимают пахотные земли. На исследуемой территории средняя доля пашни составляет 41 %. Наибольшую площадь пахотных земель имеют Алтайский край, Омская и Новосибирская области, а наименьшую – автономные округа, республики Алтай, Тыва, Саха и Забайкальский край.

Территориальное размещение сельскохозяйственных угодий довольно своеобразное (рис. 1.8). Если в среднем по России их приходится в расчете на одного жителя по 2,5 га, на исследуемой территории – 2,4 га, то по различным субъектам региона значения колеблются от 0,21 га (Ямало-Ненецкий АО) до 12,66 га (Республика Тыва).

Россия отличается высокой обеспеченностью пашней на душу населения – 0,85 га, на Земле в среднем – 0,14 га, в США – 0,6 га, в Китае – 0,09 га [Безруких, 2010], в исследуемом регионе – 1,0 га/чел. По субъектам изучаемого региона невысокая обеспеченность населения пашней в Ямало-Ненецком, Ханты-Мансийском АО, республиках (кроме Хакасии), Забайкальском крае, Иркутской, Кемеровской и Томской областях (до 1,0 га/чел.). Наибольшая обеспеченность пашней (свыше 2 га/чел.) – в Алтайском крае и Омской области (см. рис. 1.8).

Экономическая оценка земель различного качества проводится в целях установления их производственной способности и обоснования наиболее эффективного использования в сельскохозяйственном производстве. Она же составляет и основу земельных кадастров. Государственная кадастровая оценка земель осуществлялась в соответствии с нормативными правовыми документами. Государственная оценка земель позволяет получить объективные результаты стоимости участков различных категорий и разного целевого назначения, что приводит к более эффективной дифференциации земельных платежей, исходя из качества и местоположения конкретных земельных участков. Цель государственной кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения – определить кадастровую стоимость 1 га земель сельскохозяйственного назначения по объектам оценки и средних показателей кадастровой стоимости 1 га земель сельскохозяйственного назначения по субъектам РФ.

Средние значения удельных показателей кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения зависят от их положения в зональных ландшафтах. Так, для таежной зоны эта стоимость составляет 858 руб./га, для подтайги – от 3663 до 11 300 руб./га, для лесостепи – от 8549 руб./га, для степей – от 13 107 до 22 917 руб./га [Государственная... оценка..., 2011].

Средний уровень кадастровой стоимости 1 м<sup>2</sup> земельных участков, предназначенных для сельскохозяйственного использования по субъектам

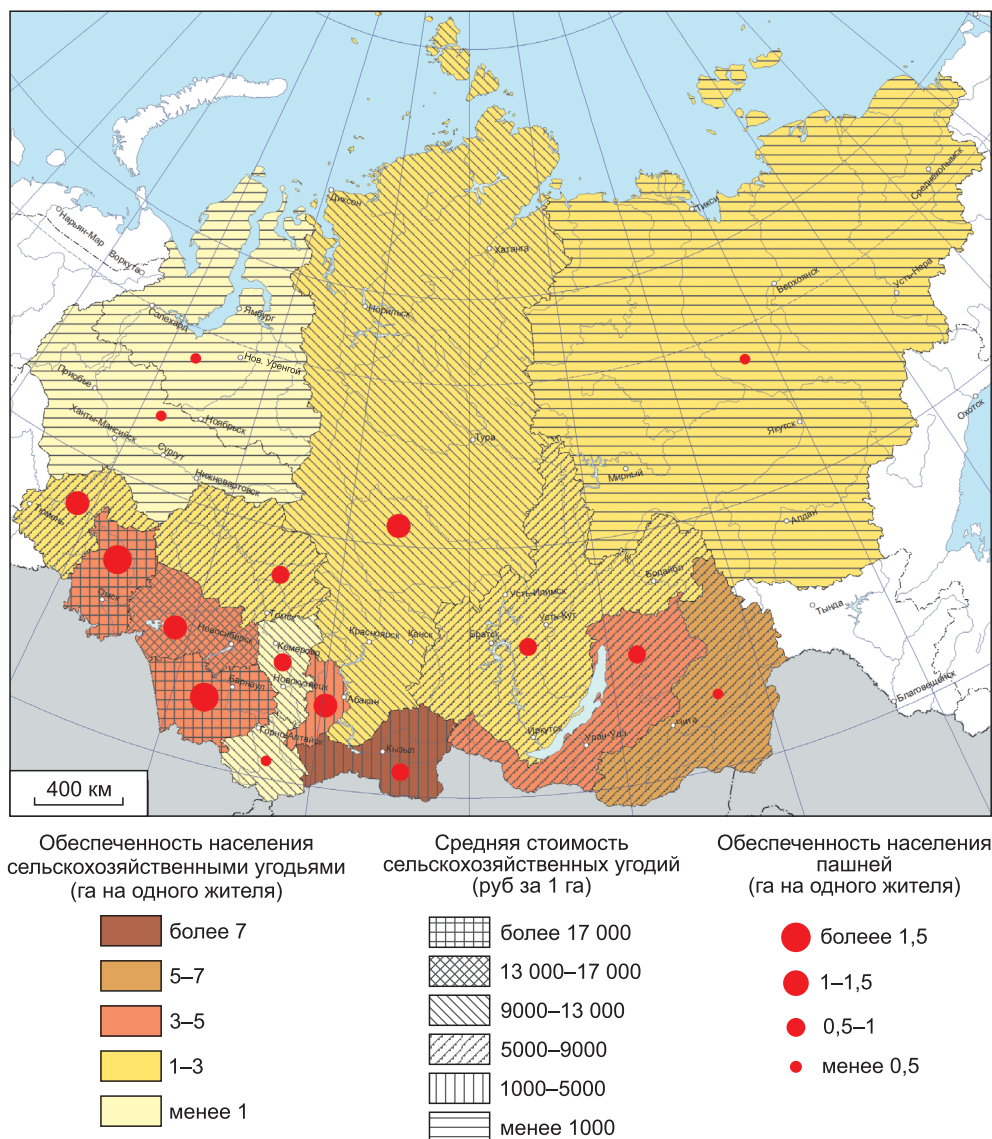


Рис. 1.8. Земельный потенциал.

РФ, в основном совпадает с потенциальной оценкой территории, при этом может иметь некоторые небольшие расхождения. Ранжируя показатели кадастровой оценки сельскохозяйственных земель, получаем шесть градаций и распределение по субъектам РФ (см. рис. 1.8):

- очень высокая - более 17 000 руб./га: Омская область, Алтайский край;
- высокая – 13 000–17 000 руб./га: Новосибирская и Кемеровская области;



– средняя – 9000–13 000 руб./га: Красноярский край и Республика Алтай;

– ниже среднего – 5000–9000 руб./га: Иркутская, Тюменская (южная часть), Томская области, Республика Бурятия, Забайкальский край;

– низкая – 1000–5000 руб./га: Республики Хакасия и Тыва;

– очень низкая – менее 1000 руб./га: Республика Саха (Якутия), Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий АО.

Экономическая оценка земли позволяет провести в большей или меньшей степени объективный анализ использования сельхозугодий, вскрыть их производственные возможности, учесть изменения в экономическом плодородии почв на базе дополнительных вложений.

Большое значение для земледелия имеет мелиорация земель, которая на исследуемой территории применяется с древних времен. Однако за последние десятилетия в сибирском макрорегионе она уменьшилась в несколько раз. Мелиорацию земель в широком понимании следует рассматривать, как направление улучшения свойств географической среды для максимального использования природного потенциала земель, вод, климата, рельефа, растительности. К мелиоративным мероприятиям относятся:

Таблица 1.12

## Состояние мелиорированных земель (на 01.01.2011 г., тыс. га)

Регион (субъект РФ)	Всего мелиорируемых земель	Орошаемые земли				Осушенные земли			
		общая площадь	в том числе:			общая площадь	в том числе:		
			хорошие	удовлетв.	неудовлет.		хорошие	удовлетв.	неудовлет.
Республика Алтай	7,9	6,7	5,8	0,2	0,7	1,2	–	0,9	0,3
Республика Бурятия	177,7	149,3	18,7	111,8	18,8	28,4	0,7	22,0	5,7
Республика Тыва	21,7	21,7	0,9	13,9	6,9	–	–	–	–
Республика Хакасия	55,8	52,2	37,4	9,0	5,8	3,6	1,6	2,0	–
Алтайский край	73,1	70,2	55,9	10,1	4,2	2,9	–	2,1	0,8
Красноярский край	37,9	19,5	–	4,7	14,8	18,4	2,0	3,6	12,8
Забайкальский край	41,0	15,3	2,7	7,7	4,9	25,7	1,1	12,0	12,6
Иркутская область	45,5	23,1	18,7	3,5	0,9	22,4	14,5	3,7	4,2
Кемеровская область	31,7	22,0	3,3	12,4	6,3	9,7	0,3	7,2	2,2
Новосибирская область	85,6	37,8	20,6	15,5	1,7	47,8	4,7	26,7	16,4
Омская область	124,2	77,9	53,4	16,6	7,9	46,3	14,7	17,3	14,3
Томская область	35,8	3,5	–	3,5	–	32,3	3,8	15,0	13,5
Тюменская область	92,2	3,6	0,3	1,2	2,1	88,6	0,2	47,0	41,4
Республика Саха (Якутия)	55,0	9,6	1,4	2,7	5,5	45,4	–	22,0	23,4
Всего:	885,1	512,4	219,1	212,8	80,5	372,7	43,6	181,5	147,6

*Примечание:* Все цифры взяты из статистических сборников Федеральной службы государственной статистики по регионам.



орошение (ирригация) и осушение, лесомелиорация, внесение минеральных и органических удобрений и др.

Большая часть сельхозугодий России относится к мелиорированным, т. е. улучшенным землям. Их общая площадь на 01.01.2011 г. составляет 11 014,8 тыс. га, в том числе 4305,0 тыс. га орошаемых земель и 6709,8 тыс. га осушенных. В результате сокращения финансирования работ по восстановлению и эксплуатации мелиоративных систем значительная часть орошаемых и осушенных земель – 228,1 тыс. га (26 %) – находится в неудовлетворительном состоянии [Регионы России..., 2011].

Аналогична картина в Сибири (табл. 1.12). В 2010 г. в регионе во всех категориях земель имелось 885,1 тыс. га мелиорируемых угодий, из них орошаемых земель – 512,4 тыс. га и осушенных – 372,7 тыс. га. Хорошее состояние орошаемых земель наблюдается на 219,1 тыс. га угодьях, удовлетворительное – на 212,8 тыс. га и неудовлетворительное – на 80,5 тыс. га. Хорошее состояние на осушенных землях имеется на 43,6 тыс. га, удовлетворительное – на 181,5 тыс. га и неудовлетворительное – на 147,6 тыс. га [Регионы России..., 2011].

Земельный потенциал и инвестиционную привлекательность исследуемого региона определяют несколько факторов, среди которых – высокая обеспеченность земельными ресурсами, мелиоративные резервы территории. Для рационального использования агроландшафтов необходимо продолжить комплексное географическое изучение сельскохозяйственных земель.

## 1.5. ЛЕСНОЙ ПОТЕНЦИАЛ

Сибирь обладает огромным потенциалом лесных ресурсов, под которым понимается существующий и возможный для освоения объем всех полезностей, которые может дать лес в виде древесно-сырьевых ресурсов, недревесных лесных ресурсов, пищевых растительных ресурсов, лекарственных растений. В лесах может осуществляться сельскохозяйственная (сенокосение, пастьба скота, размещение ульев), охотничья, рекреационная, научно-образовательная и иная деятельность. Лес – важнейший экологический ресурс, выполняющий разнообразные средозащитные, средоформирующие и средостабилизирующие функции.

Потенциал лесных ресурсов (биологический и эксплуатационный) рассматривается как совокупность потенциалов древесных и иных лесных ресурсов, влияющих на формирование и развитие на территории определенных видов деятельности. Древостои – главный производственный ресурс леса, имеющий первостепенное значение среди всех его полезностей. Основным показателем, характеризующим биологический потенциал древостоев, является прежде всего продуктивность древостоев (общие запас и годовой прирост, средние запас и годовой прирост древесины на единицу лесопокрытой площади, бонитет).

Эксплуатационный потенциал древесных ресурсов отражает объемы возможного освоения части биологических ресурсов древесины. Для оценки эксплуатационного потенциала древостоев использованы показатели

эксплуатационного фонда лесов – его доля от площади всех лесов в лесорастительном районе (ЛРР), запас в эксплуатационных лесах спелых и перестойных древостоев и его доля от общего запаса древостоев в ЛРР. Показатели доли эксплуатационных лесов от всех лесов в ЛРР свидетельствуют об обеспеченности территории лесами, возможными для лесосырьевого освоения по ряду критериев (характеру рельефа, достаточности и качественному состоянию лесосырьевой базы, отсутствию запретных регламентов природоохранного значения и пр.). В эксплуатационных лесах лесного фонда, где сосредоточено 99,6 % всех эксплуатационных лесов Сибири, показатели запаса спелых и перестойных древостоев имеют наибольшую ценность для лесосырьевого освоения. Данные возрастные группы древостоев являются основной лесосырьевой базой при определении размеров расчетной лесосеки на территории лесничеств, муниципальных образований, субъектов РФ.

Выделяют также рационально-доступные лесные (древесные) ресурсы, представляющие собой часть эксплуатационного запаса древостоев и оцениваемые с использованием показателей расчетной лесосеки [Природно-ресурсный потенциал..., 1998]. Потенциал рационально-доступных древесных ресурсов по регионам Сибири и использование его рассмотрены в разд. 2.4 “Использование лесных ресурсов и лесных земель”.

При оценке биологического потенциала недревесных, пищевых и иных растительных ресурсов леса мы исходили из очевидной прямой связи с показателями биологической продуктивности (запаса, прироста, бонитета) древесных ресурсов – основного растительного компонента леса. Для оценки эксплуатационного потенциала недревесных, пищевых и иных растительных ресурсов использовались показатели ежегодных потенциально возможных объемов заготовки ресурсов, выраженных в натуральных показателях лесохозяйственной урожайности. В основу урожайности с лесохозяйственных позиций положен промысловый (эксплуатационный) урожай – как часть биологического урожая (запаса), которая может быть реально заготовлена на территории с учетом биологических особенностей ресурса (естественный опад, повреждения, болезни, воспроизводство вида и пр.).

### ***Леса Сибири, их современное состояние и территориальная дифференциация***

Лесные ресурсы – одно из основных богатств Сибири. Общая площадь земель лесного фонда и земель иных категорий, на которых расположены леса на 1 января 2011 г. составляла 723,18 млн га (61,11 % от общероссийского показателя), в том числе лесопокрытая площадь – 487,49 млн га [Регионы России..., 2011б; Российский... ежегодник..., 2011]. Большая часть лесов в Сибири сосредоточена на землях Рослесхоза (земли лесного фонда) – 97,6 %, населенных пунктов – 0,06 %, особо охраняемых природных территорий (ООПТ) – 2,0 %, обороны и безопасности – 0,3 %, на землях иных категорий – 0,06 %.

Лесистость Сибири на 1 января 2011 г. составляла в среднем 51,09 % (в конце 1990-х годов – менее 50 %), что выше среднего показателя по России (46,6 %) [Регионы России..., 2011]. Величина лесистости имеет

территориальные различия и зависит от физико-географических, климатических и почвенных условий. Динамика ее отражает влияние хозяйственной деятельности человека и стихийных явлений, ведущих к уничтожению лесов. Наибольшей лесистостью обладает Иркутская область – 83,1 %, опережающая по этому показателю все субъекты Сибири и России в целом (табл. 1.13). Высока лесистость в Забайкальском крае и Республике Бурятия – 68,3 и 63,5 %. Наименьшая лесистость среди всех рассматриваемых регионов Сибири – 21,8, 22,6, 26,7, 32,4 % соответственно – в Ямало-Ненецком АО, Алтайском крае, Новосибирской и Омской областях.

С конца 1990-х годов по 2010 г. отмечается увеличение лесистости (в пределах 0,5–15 %) практически по всем регионам Сибири. Так, в Иркутской области она возросла более чем на 5 %, в Республике Бурятия – на 2,3 %, в Забайкальском крае – на 0,5 %. Более заметно повысилась лесистость в Омской и Новосибирской областях – соответственно на 14,4 и 13,7 %. Рост ее связан прежде всего с уменьшением массовых вырубок древесины после максимальных лесозаготовок во второй половине 1980-х годов.

Огромные лесные пространства при относительно низкой численности населения обуславливают высокие показатели лесопокрытой площади, приходящейся на одного жителя Сибири – в среднем 20,6 га, что выше аналогичного показателя по России почти в 4 раза. Площадь лесов земного шара, приходящаяся на одного жителя планеты, равна 0,65 га. Таким образом, жители Сибири обеспечены лесами в среднем в 31,8 раза лучше, чем среднестатистический землянин. Наибольшее количество лесопокрытых земель, приходящихся на одного жителя, в Республике Саха, Красноярском крае, Ямало-Ненецком АО и др., а наименьшее – в Новосибирской, Кемеровской областях, Алтайском крае и др. (табл. 1.13).

*Функциональное значение лесов.* Леса Сибири распределены по категориям, отражающим их функциональное значение [Лесной кодекс..., 2006]. На долю защитных категорий лесов приходится 17,1 %, эксплуатационных – 54,6 %, резервных – 28,3 % от площади земель лесного фонда. Распределение лесов по целевому назначению позволяет оптимально выполнять требования сбалансированного развития экономики и улучшения состояния окружающей природной среды. К защитным отнесены леса, выполняющие водоохранные, почвозащитные, санитарно-гигиенические, общекультурные, плодopомысловые и другие функции и одновременно являющиеся источниками запасов спелой и перестойной древесины. Пользование лесом в защитных лесах направлено в первую очередь на укрепление их целевых функций. Кроме защитных лесов, на землях лесного фонда – в защитных, эксплуатационных и резервных лесах – выделены особо защитные участки леса, которые имеют существенное значение в экологическом каркасе. Усиление их роли позволит сохранить на большой площади как биологическое разнообразие, так и уникальные функции лесов. Защитные леса, особо защитные участки леса, наряду с ООПТ, образуют экологическую сеть регионов и Сибири в целом. Защитные леса есть во всех регионах Сибири, но наибольшее их количество (свыше 60 %) находится в республиках Алтай и Хакасия, Алтайском крае.

Таблица 1.13

**Основные характеристики земель всех категорий, на которых расположены леса [Регионы России..., 2011б; Российский... ежегодник..., 2011]**

Регион (субъект РФ)	Общая площадь земель, тыс. га	В том числе покрытая лесом, тыс. га	Лесистость, %	Запас древесины, млн м <sup>3</sup>	Площадь леса на 1 чел., га	Средний запас леса на 1 чел., м <sup>3</sup>
Республика Саха (Якутия)	256 096	157 892	51,2	8935,7	164,81	9327,45
Республика Алтай	6090	4123	44,4	772,2	20,00	3744,91
Республика Бурятия	29 632	22 301	63,5	2226,4	22,93	2288,89
Республика Тыва	11 371	8394	49,8	1178,4	27,26	3827,22
Республика Хакасия	3998	3060	49,7	473,3	5,75	889,16
Алтайский край	4505	3787	22,6	546,6	1,57	225,92
Забайкальский край	34 090	29 475	68,3	2707,4	26,64	2446,59
Красноярский край	164 039	106 913	45,2	11 743,6	37,80	4152,32
Иркутская область	71 466	64 369	83,1	9102,9	26,50	3748,05
Кемеровская область	6307	5723	60,2	754,5	2,07	273,03
Новосибирская область	6622	4744	26,7	530	1,78	198,81
Омская область	5949	4571	32,4	623,9	2,31	315,50
Томская область	28 856	19 479	62,0	2854,6	18,63	2730,37
Тюменская область (без АО)*	11 435	7563	43,5	928	5,49	673,54
Ханты-Мансийский АО	50 430	28 294	54	3283,9	19,01	2206,48
Ямало-Ненецкий АО	32 294	16 801	21,8	1158,5	31,19	2150,95
Всего по Сибири:	723 180	487 489	51,1	47 819,9	20,64	2024,81
Российская Федерация	1 183 257	797 137	46,6	83 386,3	5,58	583,47

*Примечание.* Здесь и далее показатели по южной части Тюменской области и двум округам, входящим в ее состав, – Ханты-Мансийскому и Ямало-Ненецкому – даются раздельно.

К эксплуатационным лесам отнесены те, которые подлежат освоению в целях устойчивого и эффективного использования, получения высококачественной товарной древесины и других лесных ресурсов, с сохранением полезных функций лесов. Выделены данные леса во всех регионах, но наибольшая их доля (свыше 80 %) – в Ханты-Мансийском АО, Тюменской, Томской, Омской, Кемеровской областях и Забайкальском крае.

Резервными лесами являются те, где заготовка древесины по экономическим соображениям нецелесообразна в течение ближайших 20 лет. Такие леса имеются преимущественно в северных частях Сибири, как правило, разреженные, с низкой и средней полнотой (0,2–0,4), малопродуктивные (с запасом менее 100 м<sup>3</sup>/га), низкобонитетные (средний бонитет IV–V). Расположение их в большинстве случаев в зоне вечной мерзлоты, на горных участках, удаленность от транспортных путей делает их в основном бесперспективными для лесопромышленного освоения. В структуре насаждений этих лесов преобладают кустарники. Резервные леса выделены в республиках Саха (Якутия), Тыва, Бурятия, в Забайкальском и Красноярском краях, Иркутской и Кемеровской областях.

За долгий период освоения лесов в России функциональные категории претерпели значительные изменения. Развитие экологических подходов к освоению лесов обусловило увеличение числа защитных категорий лесов, их площадей во всех регионах Сибири.

*Породная структура древостоев.* Породный состав лесов связан с климатическими и почвенными условиями районов и изменяется главным образом вследствие хозяйственной деятельности человека и стихийных явлений (пожаров, ветровалов). В лесопокрытой площади лесного фонда Сибири в 2010 г. (478,77 млн га) хвойные занимали 74,8 %, мягколиственные – 16,9, кустарники – 8,3 %. В общем запасе древесины (46 611,87 млн м<sup>3</sup>) доля хвойных пород – 82,02 %, мягколиственных – 16,76, кустарников – 1,23 %.

Максимальные площади и запасы, так же как и их доли в лесопокрытой площади и в общем запасе насаждений, сосредоточены в республиках Саха, Тыва, Хакасия и Бурятия, Иркутской области и Красноярском крае (табл. 1.14).

Таблица 1.14

**Хвойные и мягколиственные в лесопокрытой площади  
и запасе насаждений лесного фонда**

Регион (субъект РФ)	Площадь под хвойны- ми и мягко- лиственными, тыс. га	Хвой- ные, %	Мягко- ли- ст- венные, %	Запас хвой- ных и мягко- лиственных, тыс. м <sup>3</sup>	Хвой- ные, %	Мягко- ли- ст- венные, %
Республика Саха (Якутия)	133 149,8	98,67	1,33	8 741 607,6	99,01	0,99
Республика Алтай	3577,3	78,96	21,04	705 612,8	85,43	14,57
Республика Бурятия	17 229,4	89,61	10,39	1 925 934,8	92,09	7,91
Республика Тыва	7603,7	96,36	3,64	1 149 464,4	97,26	2,74
Республика Хакасия	2842,5	71,07	28,93	443 312,7	81,99	18,01
Алтайский край	3703,7	40,70	59,30	553 049,5	51,79	48,21
Забайкальский край	24 960,217	77,34	22,66	2 519 212,2	86,16	13,84
Красноярский край	104 922,2	76,19	23,81	11 521 365,1	84,24	15,76
Иркутская область	57 804,627	79,05	20,95	8 678 587,8	86,72	13,28
Кемеровская область	5117,225	46,51	53,49	660 027,8	48,86	51,14
Новосибирская область	4535,8	22,35	77,65	513 020	23,57	76,43
Омская область	4557,6	24,18	75,82	622 700	22,58	77,42
Томская область	19 249,4	53,72	46,28	2 820 841,8	57,29	42,71
Тюменская область (без АО)	6881,23	37,24	62,76	923 908,8	36,80	63,20
Ханты-Мансийский АО	28 024,306	80,11	19,89	3 165 779,8	79,21	20,79
Ямало-Ненецкий АО	14887,8	85,02	14,98	1 095 470	89,39	10,61
Всего:	439 046,81	81,53	18,47	46 039 895,1	83,03	16,97

*Примечание.* Использованы данные Лесных планов регионов Сибири за 2007–2010 гг.; площадь и запас хвойных и мягколиственных даны без учета прочих насаждений.

Среди хвойных насаждений в Сибири наибольшую долю от лесопокрывтой площади занимают древостои лиственницы, распространенные в северных и северо-восточных районах региона и произрастающие почти на всех встречающихся почвах.

Вторая по распространенности, но наиболее ценная в хозяйственном отношении порода – сосна. Это основной объект лесозаготовок. Лесные массивы из этой породы встречаются на всей территории Сибири, кроме севера, но наибольшие их площади находятся в бассейнах Ангары и Енисея. Благодаря невысокой требовательности к почвенным условиям сосна произрастает на сфагновых суглинистых почвах склонов моренных гряд и на песчаных террасах. Лучшие почвы для сосны – свежие супеси и легкие суглинки, худшие – торфяные мокрые. Главными факторами, определяющими различный удельный вес сосны в лесничествах Сибири, являются климатические и почвенные условия, а также степень и давность эксплуатации лесов. Распространению сосняков на сравнительно богатых супесчаных и легкосуглинистых достаточно дренированных почвах способствуют вырубки и пожары.

Далее по преобладанию среди хвойных идут елово-пихтовые древостои. Основной фактор, способствующий произрастанию ели и пихты и вытеснению ими сосновых насаждений, – почвенные условия.

Кедровые насаждения произрастают на незначительной площади. Большая часть их включена в защитную категорию орехопромысловых зон. В значительной степени площади кедровых насаждений сократились в результате интенсивных рубок, которые были в советское время, а также пожаров и болезней.

Сплошные концентрированные рубки и пожары – основные факторы возникновения на больших площадях березовых и осиновых насаждений. Производные (вторичные) березовые леса встречаются в самых разнообразных условиях, но наиболее распространены в южных и центральных районах Сибири. Осиновые насаждения, являющиеся вторичными, по площади и запасу занимают последнее место среди основных лесообразующих пород.

Кустарники (ива, береза и ольха кустарничковые, черемуха и др.) произрастают главным образом по поймам рек, но встречаются и на суходольных почвах. Более половины площади всех кустарников сосредоточено в северных районах Сибири.

Несмотря на преобладание в лесопокрывтой площади хвойных, в последние годы в большинстве регионов Сибири отмечается тенденция сокращения их площадей и увеличения доли мягколиственных. Например, в Иркутской области площадь сосняков уменьшилась с 2003 по 2009 г. на 3,1 %, елово-пихтовых насаждений – на 1,1 %, кедровников – на 0,7 %, лиственничников – на 0,2 %. Самыми интенсивными темпами в Сибири, в основном в результате рубок, сокращается площадь сосняков.

*Возрастная структура древостоев* является показателем, отражающим эксплуатационный потенциал древостоев, интенсивность их освоения в прошлом, а с экологической точки зрения – способность к выполнению ими различных экологических функций. Анализ возрастной структуры в разрезе хвойных (рис. 1.9, а) показал, что наибольший потенциал спелых



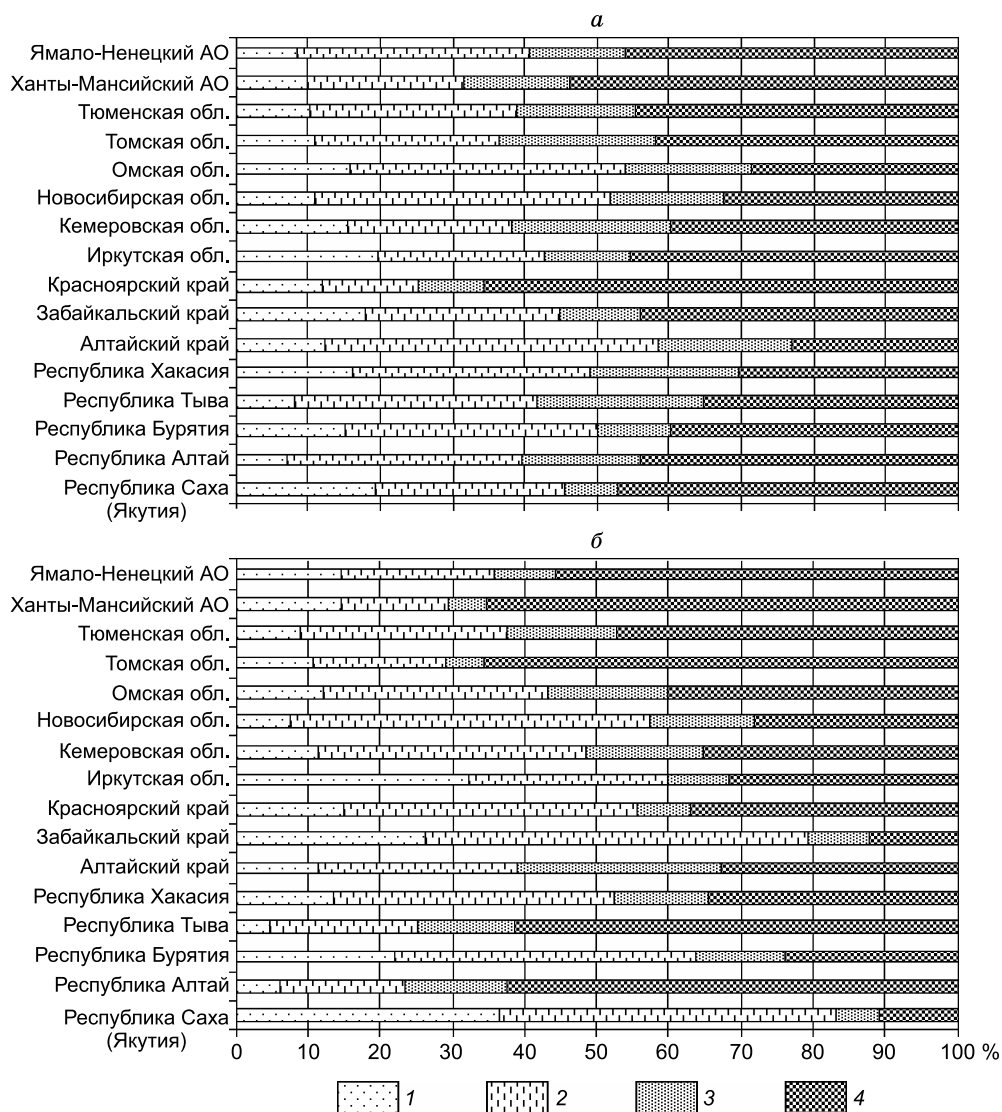


Рис. 1.9. Возрастная структура хвойных (*a*) и мягколиственных (*б*) древостоев лесного фонда:

1 – молодняки; 2 – средневозрастные; 3 – приспевающие; 4 – спелые и перестойные. Данные по Тюменской области приведены без входящих в нее автономных округов – Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого.

и перестойных хвойных древостоев, представляющих наибольший интерес для лесозаготовок, сосредоточен в Красноярском и Забайкальском краях, Иркутской области, Республике Саха (Якутия), Ханты-Мансийском АО, а наименьший – в Омской области и Алтайском крае. Значительная доля спелых и перестойных хвойных и мягколиственных насаждений (см. рис. 1.9, *a, б*) – результат слабого освоения лесов на удаленных и трудно-

доступных для эксплуатации участках, слабого развития предприятий деревообработки и глубокой химической переработки древесины.

*Продуктивность древостоев* характеризует не только древесно-сырьевые ресурсы леса, но и его экологические функции. Так, П.В. Васильев [1963, с. 57] писал, что "...роль сырьевых ресурсов, защитную, рекреационную и иную службу лучше всего выполняют высокопродуктивные и высококачественные леса, поскольку и выход древесины, и фотосинтез древесных пород связан с количеством продуцируемой биомассы...". Согласно Н.Ф. Реймерсу [1990], максимальный средообразующий (экологический) эффект определяется зрелостью леса, представляющей собой возраст и степень развития лесного фитоценоза, который выражается через его продуктивность. Продуктивность лесов – совокупный результат влияния на фитоценоз факторов среды: климата, почвы, плодородие которой в свою очередь является результатом взаимодействия климата, подстилающей поверхности, растительности [Поликарпов, Чебакова, 1982]. Показатели продуктивности лесов – бонитет древостоев, запас и прирост древесины на единицу лесопокрытой площади.

Общий запас древесины на корню в Сибири на землях всех категорий – 47 819,9 млн м<sup>3</sup> (см. табл. 1.13), что от аналогичного показателя по России составляет 57,34 %. По общему запасу древесины в Сибири лидируют Красноярский край и Иркутская область, Республика Саха (Якутия) – соответственно 22, 17,4 и 17,1 % запаса всех лесов Сибири, или 14,1, 10,9, 10,7 % от общероссийских показателей.

В результате анализа среднего запаса древесины на 1 га лесопокрытой площади на землях лесного фонда мы выделили три группы субъектов: более 140 м<sup>3</sup>/га (Алтайский край, республики Алтай, Хакасия, Тыва, Иркутская, Томская области); от 100 до 140 м<sup>3</sup>/га (Кемеровская, Тюменская (без АО), Омская, Новосибирская области, Красноярский край, Ханты-Мансийский АО); менее 100 м<sup>3</sup>/га (республики Саха (Якутия), Бурятия, Ямало-Ненецкий АО, Забайкальский край). По Сибири и России этот показатель – 97,4 и 104,6 м<sup>3</sup>/га соответственно. Высокие значения среднего запаса свидетельствует о высоких таксационных показателях лесов, прежде всего – о высоком удельном весе хвойных пород, качественном состоянии древостоев.

С понятием продуктивности тесно связан термин "прирост древостоя". Когда наибольшее значение имеет пользование древесиной, определяющими характеристиками должны быть количество, т. е. запас и качество древесины, получаемые к возрасту технической спелости. Если на первый план выходит использование защитных свойств леса, то возможно связать степень выполнения защитных функций с величиной текущего прироста древесины [Молчанов, 1973; Кузьмичев, 1977].

Ежегодный объем общего прироста древесины в Сибири – примерно 300–400 млн м<sup>3</sup>, что больше, чем общий объем лесозаготовок в бывшем СССР в периоды максимальных рубок. Величина годичного прироста древесины на единицу лесопокрытой площади колеблется от 0,6 до 2,4 м<sup>3</sup>/га (в среднем 1,1 м<sup>3</sup>/га). Мы выделили четыре группы субъектов с годичным приростом древесины: менее 1,0 м<sup>3</sup>/га (Республика Саха (Якутия), Ямало-

Ненецкий АО), от 1 до 1,5 м<sup>3</sup>/га (республики Бурятия, Тыва, Ханты-Мансийский АО, Забайкальский и Красноярский края); от 1,5 до 2 м<sup>3</sup>/га (Иркутская, Томская области, Республики Хакасия, Алтай); более 2 м<sup>3</sup>/га (Кемеровская, Новосибирская, Омская, Тюменская области (без АО), Алтайский край). Очевидно, что с возрастанием прироста древесины на единицу лесопокрытой площади увеличивается экологическая и ресурсная емкость древостоев. Высокие показатели прироста свидетельствуют о сравнительно лучших условиях произрастания древостоев, обеспечивающих их быстрый рост и хорошее качественное состояние, наличии молодняков и средневозрастных насаждений, находящихся в фазе интенсивного роста и развития, о возможном объеме лесозаготовки в будущем.

Класс бонитета древостоев является общим показателем продуктивности, качественного состояния древостоя и рассчитывается по его возрасту и средней высоте. Чем благоприятнее условия произрастания для данной породы, тем быстрее она растет в высоту, тем самым увеличивая свой прирост и запас. Древостои 1, 2 классов бонитета называют высокопроизводительными, 3 – среднепроизводительными, 4 и 5 – низкопроизводительными. В целом в Сибири преобладают среднепроизводительные древостои. Высокопроизводительные древостои произрастают преимущественно в средне- и южно-таежной лесных зонах на плодородных хорошо дренированных почвах. Низкопроизводительные древостои характерны для северотаежных и притундровых лесов. Суровые климатические условия, малоплодородные почвы с высокой заболоченностью обуславливают невысокое качество древостоев.

### Недревесные, пищевые растительные ресурсы и ресурсы лекарственных растений

Согласно части 2 ст. 32 Лесного кодекса [2006], к *недревесным лесным ресурсам* относят: древесную зелень, пни, кору деревьев и кустарников, в том числе бересту, а также хворост, веточный корм, хвойную лапку, мох, лесную подстилку и др.

Одним из важнейших ресурсов, заготовка которого имела большое значение в недавнем прошлом, является *живица*. В целом фонд подсочки по регионам Сибири составляет 5775,8 тыс. га. Республика Саха (Якутия), Ямало-Ненецкий АО и Забайкальский край не входят в зону обязательной подсочки хвойных. Наибольшим фондом подсочки хвойных обладает Красноярский край (1980,8 тыс. га) и Иркутская область (2500 тыс. га).

В подсочку отводятся назначенные в выборочные рубки спелые и перестойные сосновые (I–IV классов бонитета с участием сосны в составе древостоя не менее 40 %), еловые (I–III классов бонитета с участием ели в составе древостоя не менее 50 %), лиственничные (I–III классов бонитета с участием лиственницы в составе древостоя не менее 40 %) лесные насаждения, предназначенные для заготовки древесины в соответствии с их целевым назначением, а также средневозрастные, приспевающие и спелые пихтовые лесные насаждения (I–III классов бонитета). На территории Сибири выделено три пояса по смолопродуктивности сосновых насаждений [Правила подсочки..., 1993; Об утверждении правил заготовки живицы..., 2012].

**Пневый осмол** используется в канифольно-экстракционном производстве. Потенциально возможные ресурсы его в Сибири велики – более 1115,8 тыс. м<sup>3</sup> в год. Заготовка возможна во многих регионах с достаточной лесосырьевой базой хвойных пород.

**Древесная зелень** (листья, почки, хвоя и побеги хвойных и лиственных пород), **хвойная лапка, кора хвойных и лиственных деревьев**, в том числе ивовое корье и береста, – это сырьевой ресурс для многих отраслей хозяйства. Потенциально возможные ежегодные объемы заготовки древесной зелени превышают 880,9 тыс. т, хвойной лапки – более 555,5 тыс. т, бересты – 1749,9 тыс. т, ивового корья – более 18,8 тыс. т. В целом большинство регионов Сибири имеют высокий потенциал для заготовки. Например, по возможной заготовке хвойной лапки лидируют Кемеровская область (более 164 тыс. т), Красноярский край (71,5 тыс. т), Ханты-Мансийский АО (более 59,4 тыс. т); по заготовке бересты – Красноярский край (более 157,6 тыс. т), Новосибирская (154,6 тыс. т) и Томская (142,9 тыс. т) области.

Древесная зелень, кора содержат значительное количество уникальных природных соединений, использование которых может значительно расширить сырьевую базу лесохимической промышленности. Так, при комплексной переработке коры фенольные компоненты, обладающие высокой химической, биологической и физиологической активностью, могут использоваться в медицине, ветеринарии, животноводстве, пищевой, парфюмерной, химической промышленности. Возможный выход товарной продукции из недревесного сырья состоит из хлорофиллина натрия, провитамина концентрата, бальзамической пасты, воска, кормовой муки, эфирного масла, хвойного экстракта.

Определенной ресурсной ценностью леса являются **мох, лесная подстилка, веточный корм и др.** (например, ель новогодняя, хворост, материалы для изготовления метл, веников). Заготавливают их с целью использования в качестве вспомогательного материала для строительства и хозяйственно-бытовых нужд, а также корма и подстилки для сельскохозяйственных животных или приготовления компоста. Перечисленные недревесные ресурсы в Сибири достаточно велики. Например, потенциально возможные объемы заготовки веточного корма превышают 1342,4 тыс. т в год, причем лидирует Томская область – здесь возможна заготовка более 632 тыс. т в год.

**Пищевые лесные ресурсы** – это ресурсы плодово-ягодных дикорастущих растений, грибы, кедровые орехи, березовый сок и др. К наиболее распространенным плодово-ягодным растениям, имеющим хозяйственное значение, относятся: черемуха, рябина сибирская, боярышник, кедр сибирский, калина, смородина черная и красная, жимолость, облепиха крушиновая, шиповник, малина, клюква, черника, брусника, голубика, земляника.

Общий возможный объем заготовки ягод в Сибири – свыше 432 618,8 т в год. Наибольший ресурсный потенциал ягод отмечен в Иркутской области (более 27 522 т), Ханты-Мансийском (более 63 162 т), Ямало-Ненецком (более 250 тыс. т) АО. Средняя биологическая урожайность ягод различна в зависимости от вида, типа леса, условий местопроизрастаний, доли проективного покрытия.

Леса Сибири богаты *грибными ресурсами* – потенциально возможный объем заготовки более 304 517 т в год. В хозяйственном отношении наибольшие запасы грибов расположены в Ханты-Мансийском (более 39 866 т), Ямало-Ненецком (31 000 т) АО, Кемеровской области (170 306 т). Промышленное значение имеют виды, образующие значительные скопления и обладающие достаточно крупными плодами (грузди, рыжики, масленок). В среднем высокие урожаи повторяются через 3–4 года. Минимальный урожай грибов составляет 10 кг/га, максимальный – 235 кг/га. Видовой состав грибов разнообразен. Например, только в Иркутской области выявлено 180 видов макромицетов, из которых 122 вида съедобных грибов, в том числе 114 относятся к малоизвестным. При заготовке грибов, которая осуществляется в Сибири преимущественно местным населением, используется лишь 5–10 хорошо известных видов.

Потенциально возможные ежегодные объемы заготовки *кедровых орехов* в Сибири составляют более 137 156,6 т. Наибольшими ресурсами по возможной ежегодной заготовке орехов отличаются Иркутская область (более 35 200 т), Томская (более 41 703 т), Тюменская (без АО) (13 622,6 т) области. В целом кедровых насаждений в Сибири более 37,8 млн га, в том числе в Иркутской и Тюменской областях (без АО), Красноярском крае, Республике Тыва 6,9, 8,3, 9,7, 3,3 млн га соответственно. Часть кедровников состоит из неплодоносящих молодняков и перестойных крупномерных деревьев, не поддающихся околоту, а большая их часть недоступна для сбора орехов из-за отсутствия подъездных путей, гористости или из-за нахождения их в ООПТ, где они представляют важную кормовую базу для птиц и животных. Большая часть кедровников включена в состав эксплуатационных и резервных лесов. В составе защитных лесов кедровники относятся к орехопромысловым зонам. В Сибири их более 6 млн га, причем только в Иркутской области – 3,3 млн га. Биологическая урожайность кедров сибирского изменяется по территории Сибири и зависит от полноты древостоя, доли участия кедров в составе насаждения, класса бонитета и возраста. Средняя урожайность составляет 150 кг/га. На протяжении 10 лет хорошие урожаи встречаются в среднем 3 года, средние – 5 лет, слабые – 2 года. Обильное плодоношение наступает один раз в 10 лет.

В Сибири значительны ресурсы заготовки *березового сока* – 1 333 034,9 т в год. Отсутствует заготовка березового сока в северных частях Сибири. По объемам возможной заготовки выделяются Кемеровская (570 694 т), Тюменская (без АО) (297 007,4 т) области, в том числе Ханты-Мансийский АО (47 341,4 т), Республика Алтай (448 005 т). Для подсочки пригодна береза повислая и пушистая. Для добычи березового сока отводятся спелые леса, назначенные в рубку за 5 лет.

Ресурсы возможной заготовки *черемши, папоротника-орляка* в Сибири ограничены условиями местопроизрастания. Папоротник-орляк встречается во многих регионах Сибири, за исключением ее северных территорий (Республики Саха (Якутия), Ямало-Ненецкого АО, северных частей Иркутской области, Республики Бурятия, Красноярского края, Ханты-Мансийского АО). Наибольшими ежегодными возможными ресурсами для заготовки обладают Кемеровская (25 692,3 т) и Тюменская (без АО) (850 535 т) области.



Среди местного населения Сибири распространенным видом деятельности является *пчеловодство*, территории под которое в большинстве случаев арендуются на землях лесного фонда (Алтайский край, республики Алтай и Хакасия, Иркутская область и др.).

**Ресурсы лекарственных растений** в регионах Сибири значительны. Из более чем 200 видов лекарственных растений, используемых современной медициной, до 150 видов произрастают в лесной зоне Сибири. Потенциально возможные ежегодные объемы заготовки лекарственных растений составляют в Сибири 252 070,9 т. По данному показателю выделяются Красноярский край (26 264 т), Республика Алтай (7986,8 т), Тюменская область с Ханты-Мансийским и Ямало-Ненецким АО (более 207 519 т). В целом регионы Сибири имеют высокий потенциал пищевых лесных ресурсов и ресурсов лекарственных растений. По совокупному потенциально-возможному ежегодному объему их заготовки лидируют Красноярский край, Иркутская, Кемеровская, Тюменская (без АО) области.

### Характеристика лесоресурсных районов

В соответствии с лесорастительными районами [Перечень..., 2011], в их границах нами выделены 18 лесоресурсных районов (ЛРР), различных

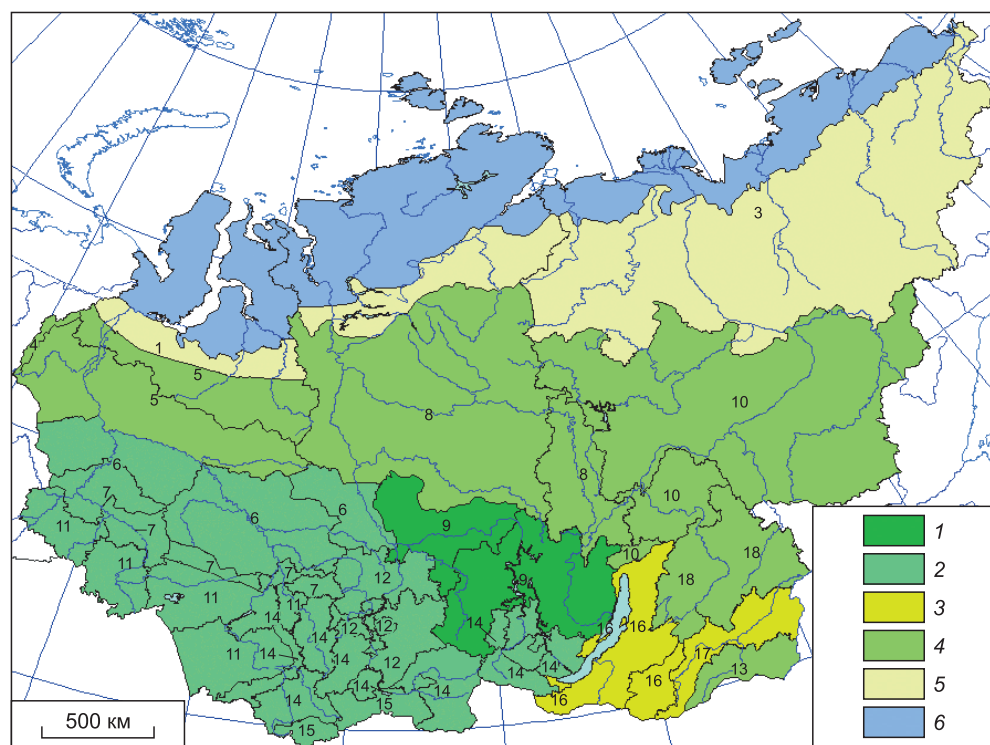


Рис. 1.10. Лесоресурсные районы и биологический потенциал лесов:

1 – очень высокий, 2 – высокий, 3 – средний, 4 – низкий, 5 – очень низкий, 6 – земли запаса (лесоресурсные районы не выделяются). Номера лесоресурсных районов соответствуют табл. 1.15.



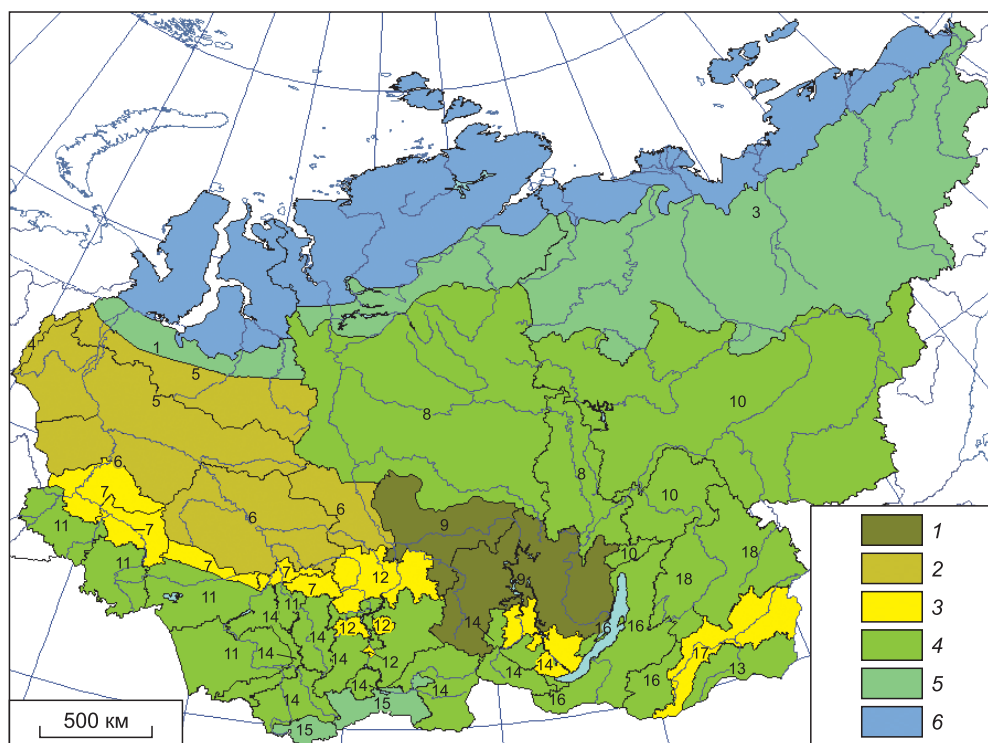


Рис. 1.11. Лесоресурсные районы и эксплуатационный потенциал лесов:

1 – очень высокий, 2 – высокий, 3 – средний, 4 – низкий, 5 – очень низкий, 6 – земли запаса (лесоресурсные районы не выделяются). Номера лесоресурсных районов соответствуют табл. 1.15.

по условиям произрастания основных лесообразующих пород, биологическому и эксплуатационному потенциалам лесных ресурсов, основным видам традиционного лесопользования.

Каждому ЛРР присвоена лесоресурсная оценка – от очень низкой до очень высокой (рис. 1.10, 1.11, табл. 1.15). Оценка биологического потенциала лесных ресурсов проведена относительно всех земель, занятых лесами. В оценке эксплуатационного потенциала лесов использованы также показатели по эксплуатационным лесам, находящимся в составе земель лесного фонда – основного держателя лесов этой категории (99,6 % от всех эксплуатационных лесов в исследуемых регионах Сибири).

*Притундровые Западно-Сибирский, Среднесибирский и Восточно-Сибирский ЛРР* – территории с очень низким как биологическим, так и эксплуатационным лесоресурсным потенциалом. Особенность растительного покрова всех районов – его мозаичность и комплексность, обусловленные широким развитием форм микро- и мезорельефа, быстрая смена почвенно-гидрологических условий, трудное и медленное лесовозобновление. Лесная растительность представлена лиственничным редколесьем, занимающим склоны гряд, защищенных от ветра, и чередующимся с кустарниковыми

## Основные показатели

Лесоресурсный район (ЛРР)	Площадь, тыс. га (доля от общей площади, %)	Лесис- тость, %	Запас, тыс. м <sup>3</sup> (доля от запаса в Сибири, %) Средний запас, м <sup>3</sup> /га
1	2	3	4
<i>Зона притундровых лесов</i>			
1. Притундровый Западно-Сибирский	11 472,6 (1,59)	<40	<u>272 354,6 (0,57)</u> 49,89
2. Притундровый Среднесибирский	25 413,7 (3,52)	<13	<u>94 282 (0,20)</u> 28,39
3. Притундровый Восточно-Сибирский	146 934,548 (20,33)	<45	<u>1 665 391,8 (3,47)</u> 24,73
<i>Таежная</i>			
4. Таежный Северо-Уральский	1422,502 (0,2)	74,7	<u>91 613 (0,19)</u> 86,2
5. Северотаежный Западно-Сибирский	55 528,499 (7,68)	56,7	<u>2 968 726,8 (6,19)</u> 95,0
6. Среднетаежный Западно-Сибирский	52 348,255 (7,24)	66,6	<u>5 102 593,4 (10,64)</u> 146,29
7. Южно-таежный Западно-Сибирский	17 460,101 (2,42)	64,5	<u>1 482 908,6 (3,09)</u> 131,5
8I. Таежный плоскогорный Среднесибирский	106 627,567 (14,75)	70,4	<u>6 175 801,8 (12,9)</u> 82,24
9. Таежный Приангарский	50 465,161 (6,98)	93,3	<u>8 044 727,6 (16,77)</u> 170,94
10. Таежный мерзлотный Восточно-Сибирский	124 331,047 (17,2)	83,17	<u>8 680 840,0 (18,09)</u> 83,9
<i>Лесостепная</i>			
11. Подтаежно-лесостепной Западно-Сибирский	11 953,46 (1,65)	81	<u>1 316 364,04 (2,74)</u> 135,9
12. Подтаежно-лесостепной Среднесибирский	11 784,745 (1,63)	86	<u>1 661 861 (3,46)</u> 151,06
13. Лесостепной Забайкальский	3343,0 (0,46)	<20	<u>280 923,9 (0,59)</u> 94,2
<i>Южно-Сибирская</i>			
14. Горно-таежный Алтае-Саянский	38 128,556 (5,27)	79,3	<u>4 688 825,35 (9,8)</u> 154,97

Таблица 1.15

лесоресурсных районов\*

Общий годовой прирост, тыс. м <sup>3</sup> Средний годовой прирост, м <sup>3</sup> /га	Категории лесов и их доля от площади ЛРР, %			Запас спелых и перестойных древостоев в эксплуатационных лесах лесного фонда, тыс. м <sup>3</sup> (доля от запаса древостоя в ЛРР, %)		
	защитные	эксплуатационные	резервные	Всего	В том числе	
					хвойных, %	мелколиственных и пр., %
5	6	7	8	9	10	11

и редкостойной тайги

2850,9 0,52	99	1	0	—	—	—
915,2 0,28	100	0	0	—	—	—
20 667,8 0,31	20,4	25,7	57	52 780,6 (3,17)	99,9	0,1

зона

809,6 0,76	6,1	93,9	0	59 051,0 (64,4)	90,8	9,2
26 510,4 0,85	6,8	93,2	0	170 0294,8 (57,2)	86,2	13,8
54 681,9 1,57	8,87	85,11	6	2 279 568,1 (44,6)	51,4	48,6
22 506,8 2,0	8,4	91,6	0	10 444 337,2 (70,6)	34,7	65,3
51 277,7 0,68	11,78	21,4	66,8	990 613,6 (16,00)	90,7	9,3
83 742,6 1,78	20,1	74,0	5,9	5 136 900,6 (63,8)	82,7	17,3
91 226,6 0,886	7,87	49,6	42,5	2 895 063,0 (33,3)	97,8	2,2

зона

25 357,69 2,62	49,9	50,1	0	322 147,2 (24,5)	11,1	88,9
23 576,4 2,15	26,3	73,0	0,7	829 688,8 (49,9)	70,3	29,7
4477,7 1,5	18,1	79,6	2,4	66 399,7 (23,6)	80,0	20,0

горная зона

52 820,11 1,75	46,5	43,8	9,7	1 438 723,2 (30,7)	71,4	28,6
-------------------	------	------	-----	-----------------------	------	------

1	2	3	4
15. Горно-лесостепной Алтае-Саянский	92 37,2 (1,28)	70,6	<u>944 612,9 (1,97)</u> 144,65
16. Горный лесной Байкальский	19 405,07 (2,68)	86,6	<u>1 997 072,3 (4,16)</u> 118,8
17. Горный лесной Забайкальский	8671 (1,2)	96,0	<u>757 374,2 (1,58)</u> 90,69
18. Горно-мерзлотный Забайкальский	28 366,4 (3,92)	84,7	<u>1 752 105,9 (3,65)</u> 72,9

\* По данным лесных планов регионов Сибири за 2007–2010 гг.

тундрами и бугристыми торфяными болотами. Преобладающая древесная порода – лиственница даурская V–Va классов бонитета, растущая небольшими группами. Леса используются для выпаса оленей и охотничьих угодий. Лишь в притундровом Восточно-Сибирском районе выделены эксплуатационные леса, но лесозаготовками они незначительно осваиваются в южной части этих районов. Пищевые лесные ресурсы представлены клюквой болотной и реже голубикой и брусникой обыкновенными, грибами.

*Таежный Северо-Уральский и северотаежный Западно-Сибирский ЛРР* – районы, схожие по уровню биологического и эксплуатационного потенциалов лесов. Занимают части Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого АО. Здесь произрастают в основном хвойные насаждения, с преобладанием сосновых древостоев III–IV классов бонитета. Мягколиственные насаждения представлены березой, осиной, ивой древовидной, ольхой серой и тополем. Леса в основном используются в качестве охотничьих угодий, для заготовки древесины, пищевых лесных ресурсов и пр.

*Среднетаежный Западно-Сибирский ЛРР* занимает юг Ханты-Мансийского АО, Томскую область и юго-запад Красноярского края. Наиболее ценные здесь – сосновые зеленомошные боры (брусничные, черничные, багульниковые) III–IV классов бонитета, большей частью одновозрастные, произрастающие на песчаных гривах. Возобновление как под пологом леса, так и после рубок или пожаров происходит успешно без смены пород. Для района характерны лишайниковые сосняки на сильноподзолистых почвах, V, реже IV класса бонитета. Лиственничные леса редки, встречаются в долинах крупных рек и представлены зеленомошными типами леса III класса бонитета. Производные березовые леса возникли в основном на месте сгоревших темнохвойных травяно-болотных лесов. Большие площади заболоченных лесов уменьшают их эксплуатационную привлекательность. Леса интенсивно используются для заготовки древесины, недревесных, пищевых лесных ресурсов и ресурсов лекарственных растений, а также в качестве охотничьих угодий.

*Южно-таежный ЛРР* охватывает части Тюменской, Омской, Томской, Новосибирской и Кемеровской областей, юг Красноярского края. Помимо

Окончание табл. 1.15

5	6	7	8	9	10	11
8009,6 1,23	29,8	17,9	52,4	191 566,4 (20,3)	66,8	33,2
23 755,3 1,41	54,6	45,4	0	325 613,5 (16,3)	90,8	9,2
12 111 90,69	13,1	86,8	0,1	249 953,9 (33,0)	88,9	11,1
22 044,9 0,92	6,8	62,9	30,4	457 212,2 (26,1)	98,1	1,9

сосны, широко распространена береза (более 40 % в лесоэксплуатационном фонде). Так же как и в таежном Приангарском ЛРР, леса в прошлом подверглись значительным вырубкам. Однако, благодаря хорошему естественному возобновлению и наличию высокопроизводительных лесов, преимущественно разнотравных и зеленомошных типов, продолжают интенсивно использоваться для заготовки древесины, пищевых лесных ресурсов и ресурсов лекарственных растений, а также в качестве охотничьих угодий, выпаса скота, сенокосения и пр.

*Таежный плоскогорный Среднесибирский ЛРР* расположен в центральной части Красноярского края и на севере Иркутской области. В этом ЛРР самая большая доля резервных лесов – 66,8 %. По лесорастительным признакам его можно условно разделить на три подзоны. В самой северной части произрастают редкостойные леса (средняя полнота 0,3–0,4) с небольшими запасами древесины – около 100 м<sup>3</sup>/га. Главные лесобразующие породы здесь – лиственница даурская и сибирская, береза пушистая, ель, сосна. Производительность лиственничных древостоев – V–III, сосняков и ельников – V–Va классов бонитета. Наиболее распространены лишайниковая, кустарничково-моховая, сфагновая группы типов леса, реже – толокнянковая, зеленомошная и вейниковая. Почти 70 % запасов древесины – спелые и перестойные древостои, из-за удаленности не находящие спроса у лесозаготовителей. Леса используются для выпаса оленей и в качестве охотничьих угодий.

В средней части района древостой становится более сомкнутым, увеличиваются средний запас (до 150 м<sup>3</sup>/га) и средний прирост древесины, богаче становится травяно-кустарничковый подрост. В растительном покрове преобладают низкопроизводительные (IV–V классов бонитета) разреженные темнохвойные леса из ели, кедра с лиственницей сибирской и Чекановского. Зеленомошные лиственничники в основном III класса бонитета. Небольшие площади занимают вторичные осиновые и березовые леса из березы бородавчатой и пушистой. Преобладающие группы типов леса: кустарничково-моховая, лишайниковая, сфагновая, зеленомошная, вейниковая.

В южной части района господствуют кедровые (зеленомошные и долгомошные, реже багульниково-долгомошные, осоково-багульниково-долгомошные) и еловые леса (в основном травяно-болотные), как чистые, так и

смешанные. Леса с преобладанием пихты очень редки, но в смеси с кедром и елью широко распространены. Лиственничные и сосновые леса (разнотравной и зеленомошной групп типов леса) отмечены небольшими участками в долинах рек и водоразделов. Часто встречаются вторичные березовые леса на месте сгоревшей темнохвойной тайги, где повсеместно под пологом формируется ярус из темнохвойных пород. Древостои в основном разреженные (полнота 0,4–0,3), спелые и перестойные низкопроизводительные IV, реже V классов бонитета.

Леса средней и южной частей района осваиваются преимущественно в целях заготовки пушнины, рыбы, ягод, грибов и т. д. В наиболее производительных и доступных для эксплуатации лесах ведется заготовка древесины в незначительных объемах.

*Таежный Приангарский ЛРР* находится в центральной части Иркутской области и на юг Красноярского края. Основные древесные породы – сосна обыкновенная и лиственница сибирская. Средний запас древесины – самый большой среди всех ЛРР Сибири – 170,9 м<sup>3</sup>/га. Сосняки Приангарья отличаются сравнительно высокой производительностью (III–IV, реже II класса бонитета) и высокими качествами древесины, что прежде всего определило очень высокий древесно-сырьевой потенциал района. В последние два десятилетия значительная часть территории пройдена сплошными рубками, а также крупными лесными пожарами, однако естественное возобновление светлохвойными породами идет удовлетворительно. Из выделенных здесь типов леса (лишайниковая, зеленомошная, разнотравная, крупнотравная, папоротниково-хвощовая, долгомошная, сфагновая и травяно-болотная) преобладают (около 67 %) разнотравная и зеленомошная.

Здесь произрастают леса с высоким биологическим и эксплуатационным потенциалами древесных, недревесных лесных ресурсов, грибов, ягод, лекарственных растений. Среди всего разнообразия использования лесов основной вид – заготовка древесины.

*Таежный мерзлотный Восточно-Сибирский* занимает значительную часть юга Республики Саха (Якутия) – бассейн среднего течения Лены и характеризуется горно-котловинным рельефом. На территории распространены елово-кедрово-лиственничные леса. Здесь наблюдаются низкая продуктивность лесов (IV–V классы бонитета) и однообразие растительного покрова, что является следствием сильно иссушающих ветров, малого количества осадков, заморозков в летние месяцы, низких зимних температур. Леса используются в основном для охоты и незначительной заготовки пищевых лесных ресурсов (орехов, ягод, грибов).

*Подтаежно-лесостепной Западно-Сибирский ЛРР* расположен в юго-западной части Сибири и охватывает части Тюменской, Омской, Новосибирской, Кемеровской областей, Алтайского края. Средний годовой прирост – 2,37 м<sup>3</sup>/га, является самым высоким показателем среди всех ЛРР и характеризует условия для произрастания и лесовозобновления как лучшие. В районе распространены сосновые боры и березовые колки. Травяной покров отличается большой высотой и мощным развитием. Леса большей части ЛРР находятся под воздействием факторов противоположного действия – близости грунтовых вод и засухливости степного и лесостепно-



го климата. Общая черта лесостепной зоны – низкая лесистость, незначительное присутствие хвойных древостоев (прежде всего сосняков) и высокая производительность лесов. Район активно вовлечен в хозяйственную деятельность человека – это в основном староосвоенные территории с большим количеством сельскохозяйственных угодий и развитой инфраструктурой. Леса используются в основном для выпаса скота, сенокошения, сбора пищевых лесных ресурсов. Заготовка древесины незначительна.

*Подтаежно-лесостепной Среднесибирский ЛРР* охватывает южные части Красноярского края, Иркутскую область и Республику Хакасия. Леса значительно освоены, и в настоящее время почти на всей территории не сохранилось первобытной (“девственной”) тайги. Выгодное географическое положение (близость к Транссибирской железнодорожной магистрали, удобные сплавные реки – Ангара, Енисей, Чулым, Кан и др.), высокие продуктивные качества лесов способствовали их интенсивному освоению в прошлом. Климатические и почвенные условия обусловили развитие сельского хозяйства и, как следствие, – сокращение лесов. Повсеместно преобладают березовые и осиновые леса, представленные как производными, так и коренными или длительно-производными насаждениями. Сосновых, а также темнохвойных лесов мало. Большая часть сохранившихся сосняков, преимущественно зеленомошных, брусничных, черничных типов леса, имеют I–III классы бонитета и высокие запасы древесины – до 250–300 м<sup>3</sup>/га. В северных частях района встречаются крупно- и разнотравные пихтовые и березовые леса, а также кедровники разнотравные на дренированных участках и зеленомошные на участках с несколько ухудшенным дренажем. Леса используются преимущественно для выпаса скота, сенокошения, сбора пищевых лесных ресурсов, заготовки древесины.

*Лесостепной Забайкальский ЛРР* расположен в Забайкальском крае – в горных депрессиях по долинам рек Аргунь, Онон, Шилка. Территория находится под господством сухих континентальных воздушных масс внутренних районов Центральной Азии. Климат крайне резко континентальный с малоснежной зимой и сухим жарким летом. Постоянные иссушающие ветры при скудном запасе влаги создают неблагоприятные условия для произрастания лесной растительности. Здесь развиты центрально-азиатские степные формации (вострецовые, пижмовые степи с зарослями кустарников). Пониженные места по берегам рек занимают в основном ирисовые луга и лугово-тальниково-тополевый ряд ассоциаций. Лесная растительность заходит сюда с соседних территорий и представлена березовыми, лиственнично-березовыми рододендроновыми, сосновыми травяно-кустарниковыми остепненными лесами. Леса используются для сельскохозяйственных целей, заготовки пищевых лесных ресурсов. Заготовка древесины практически не ведется.

*Горно-таежный Алтай-Саянский ЛРР* охватывает большую часть Западного Саяна, склоны Восточного Саяна на части Алтайского, Красноярского краев, республик Алтай, Бурятия, Тыва, Хакасия, Кемеровской, Новосибирской, Иркутской областей. Преимущественно средне- и высокогорный, сильно и глубоко расчлененный рельеф, обусловили высотное поясное распределение климата, почв и растительности. Пояс светлохвойных

и лиственных лесов, проходящий по северной периферии Западного Саяна, связан с условиями достаточного увлажнения и сравнительно высокой теплообеспеченности. Господствующие группы типов леса здесь – сосняки и березняки разнотравные II и III классов бонитета, в значительной степени измененные рубками, пастьбой скота и пожарами. На контакте с темнохвойным поясом прослеживается полоса низкогорных черневых осинников крупнотравно-папоротниковой группы II–III классов бонитета. Темнохвойный пояс, преимущественно состоящий из кедра IV–V классов бонитета, занимает всю среднегорную, отчасти низкогорную и высокогорную области. Леса используются для рекреационных целей, заготовки пищевых лесных ресурсов, сбора лекарственных растений, охотугодий, ограниченной заготовки древесины.

*Горно-лесостепной Алтай-Саянский ЛРР* расположен на небольшой части Западного Саяна в бассейне р. Она и восточных склонах Кузнецкого Алатау и имеет весь спектр среднегорного высотно-поясного распределения растительности. Здесь широко распространены высокопроизводительные лиственничники (I–III классы бонитета) и сосняки (II–III классы бонитета) разнотравные, иногда с примесью березы. По каменистым гребням хребтов растут сосняки рододендроновые и бадановые IV–V классов бонитета, почти без примеси лиственницы, но с участием в верхней части пояса кедра. В придолинных частях и на вогнутых участках склонов теневых экспозиций произрастают лиственничники травяно-зеленомошных типов высокой производительности (I–II класс бонитета) с темнохвойным ярусом из кедра, пихты, ели. На южных склонах встречаются сосново-лиственничные лесостепные кустарничково-разнотравные, караганово-сухомышнито-осочковые, бруснично-осочково-ирисовые леса II–IV классов бонитета.

В полосе перехода к Минусинской котловине формируются леса ксерофитного облика с пониженной производительностью, с подлеском из караганы, жимолости, спиреи и шиповника. В пределах Минусинской впадины на песчаных почвах в правобережье Енисея распространены ленточные боры интразонального характера, образованные деятельностью древних речных систем Енисея и Тубы. Леса вблизи засушливых степей образованы преимущественно сосняками мертвопокровными и зеленомошными IV класса бонитета. Благоприятные места занимают сосняки сухокустарниковые с максимальной производительностью (II класс бонитета), большой полнотой и хорошим возобновлением.

Основное использование лесов – в качестве охотничьих угодий, для заготовки пищевых лесных ресурсов и лекарственных растений, выпаса скота и сенокосения. Заготовка древесины незначительна и ограничена характером рельефа и пр.

*Горный лесной Байкальский ЛРР* занимает юго-восточную часть Иркутской области, большую часть Бурятии и западную часть Забайкальского края. Сложный горный рельеф со значительным колебанием высот определяет высотно-поясный характер растительности. Большое влияние на ее формирование оказывают влагоносные западные и северо-западные ветры и сухие ветры со стороны пустынь Центральной Азии.

Основные лесообразующие породы Бурятии и Иркутской области – сосна, лиственница сибирская III–IV классов бонитета, а также береза и осина II–III классов бонитета с преобладанием лишайниковых, злаково-разнотравных, брусничниковых и зеленомошно-брусничниковых типов леса. На крутых склонах хребтов, в речных долинах на каменисто-скелетных почвах произрастают также кедр низких классов бонитета, кедровый стланик и различные виды кустарниковой березы.

В Забайкалье основные породы – сосна, лиственницы сибирская и даурская, а также их гибрид – лиственница Чекановского. Они образуют пояс светлохвойных травяно-кустарничковых, часто остепненных, а также рододендроновых и багульниково-брусничных лесов с бонитетом II–IV классов. На нижних частях склонов преобладают сосновые древостои. Пояс с преобладанием кедра занимает высоты от 1200 м. Распространены кедровые (с бонитетом не выше III класса) насаждения с примесью ели и лиственницы (багульниково-бруснично-зеленомошные леса) и пихтово-кедровые (чернично-мелкотравно-зеленомошные леса, местами с баданом). Вершины нагорий занимают кедровые кустарничково-мохово-лишайниковые редколесья, заросли кустарников, в том числе кедрового стланика. Днища котловин заняты крупнотравными луговыми степями в сочетании с лиственничными лесами, а более сырые места – осоковыми и вейниковыми лугами в сочетании с ерниковыми и ивовыми зарослями.

Леса используются для охоты, рекреационных целей, заготовки пищевых лесных ресурсов, лекарственных растений, незначительной заготовки древесины.

*Горный лесной Забайкальский ЛРР* находится в центральной части Забайкальского края – бассейны рек Ингода, Шилка и Аргунь, а также части верхнего течения р. Витим. В районе господствуют сосна с лиственницей, как в чистых, так и в смешанных насаждениях преимущественно рододендроновой, брусничной, разнотравной и ольховниковой групп типов леса. На высоких отметках в западной части района растут кедр с лиственницей, пихтой, елью. На севере по долинам обширные площади занимают ерники. Днища речных долин в южной части представляют собой лесостепь, чередующуюся со степями и остепненными лесами (сосновыми, лиственничными, березовыми). В целом насаждения характеризуются средней производительностью III–IV классов бонитета, с полнотами 0,5–0,7. Важнейшая особенность лесов – сохранение на больших территориях насаждений, слабо затронутых антропогенным воздействием. Лесные экосистемы, еще сохранившиеся в этих обширных рефугиумах, имеют естественный (фоновый) уровень биоразнообразия и являются эталонами популяционного, видового и экосистемного разнообразия. Леса используются для охоты, сбора грибов, ягод, заготовки древесины.

*Горно-мерзлотный Забайкальский ЛРР* со стороны Республики Бурятия находится в пределах Витимского плоскогорья, представленного однообразным рельефом сопочно-увалистого характера с малым колебанием абсолютных высот. Со стороны Забайкальского края район помимо восточной окраины Витимского плоскогорья занимает также Становое нагорье с

большим колебанием высот и обширными межгорными котловинами, Тунгиро-Олекминское низкогорье и др. Климат района с низкими температурами, небольшим количеством осадков и кратким периодом вегетации обусловил низкую производительность древостоев – IV–V классов бонитета. Основные породы – лиственница даурская (преобладает в Забайкалье), ель сибирская, кедр, пихта сибирская. Береза и осина встречаются в качестве примеси, очень редко образуя самостоятельные древостои. По наиболее теплым экотопам на песчаных почвах произрастают сосняки III–IV классов бонитета. Межгорные понижения часто заболочены и заняты ерниковыми лиственничниками, иногда с примесью березы плосколистной в сочетании с травяными болотами. Для района характерно большое количество марей – кочкарных пушицево-осоковых заболоченных с ерником, низкорослыми лиственницами. Более дренированные склоны заняты багульниковыми лиственничниками. На склонах южной экспозиции и на супесчано-щебенчатых почвах встречаются лиственнично-сосновые и сосновые леса с травяным покровом и рододендроном даурским. Выше 1000–1300 м лиственничные леса становятся угнетенными и в подлеске, кроме ольховника и ерника, появляется кедровый стланник. Предгорный пояс образуют кедрово-стланиковые заросли. Леса используются в основном для охоты. Лесозаготовка развита в Забайкальском крае. Территория богата пищевыми лесными ресурсами и лекарственными растениями, но заготовка их практически отсутствует.

## 1.6. ОХОТНИЧЬЕ-ПРОМЫСЛОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

По данным государственного мониторинга за период 2008–2010 гг. [Состояние..., 2011], в целом по России численность большинства видов охотничьих животных сохраняла положительную динамику. Рост или стабилизация численности наблюдается по всем копытным зверям, за исключением горных копытных (табл. 1.16).

Численность таких массовых видов, как белая, тундрная, даурская, серая куропатки, перепел, вальдшнеп, и таких видов болотно-луговой дичи, как бекас, дупель, гаршнеп и коростель стабильна. Охота на них в Сибири слабо развита, и роль в добыче сибирских охотников незначительна.

Некоторые расхождения в численности видов в тексте и табл. 1.16 обусловлены тем, что в таблице показатели приводятся с учетом нормативов прироста животных к сезону охоты, т. е. это предпромысловая численность. В тексте эти нормативы не учтены, кроме медведя, барсука, енотовидной собаки (мангуста), бобра и выдры.

**Благородный олень.** В Сибири его называют “маралом” – до Прибайкалья и “изюбром” – далее на восток (рис. 1.12, а). В целом состояние ресурсов этого вида оценивается как стабильное, с тенденцией к росту со 106,26 тыс. особей в 2008 г. до 115,98 – в 2010 г. Параллельно росло количество добываемых зверей по годам – от 1600 до 2218. В Республике Саха (Якутия) поголовье составляет 4,8 тыс. экз., добыто в 2010 г. 91 экз. Наибольшая численность оленей отмечается в Иркутской области (около 32 тыс.), больше всего и добыто (541 в 2010 г.). В Алтае-Саянском регионе

Таблица 1.16

## Ресурсный потенциал основных видов охотничье-промысловых животных Сибири (2008–2010 гг.)

Вид	Средняя численность, тыс. особей			
	Тюменская обл. (ЯНАО и ХМАО)	Республика Саха (Якутия)	Сибирский феде- ральный округ	Всего
Благородный олень	–	5,76	131,28	137,0
Косуля	17,8	21,92	471,9	511,62
Кабан	9,4	–	106,5	115,9
Лось	35,66	66,42	202,84	304,92
Кабарга	–	8,44	95,49	103,93
Северный олень	27,5	211,24	746,68	984,97
Снежный баран	–	58,5	–	58,5
Соболь	91,2	191,2	876,8	1159,2
Белка	1913,2	3100,5	8939,2	13952,9
Горностай	142,0	277,6	234,8	654,4
Колоннок	8,39	19,41	196,9	224,7
Лисица	97,4	35,8	189,7	322,9
Волк	1,3	8,5	28,5	38,3
Медведь	5,6	16,0	48,1	69,7
Барсук* азиатский	11,7	–	157,2	168,9
Глухарь	853,6	707,4	2670,9	4231,9
Тетерев*	4516,6	394,8	9755,5	14666,9

\* Данные за 2008–2009 гг.

отмечено незначительное уменьшение численности, например, в Республике Алтай – с 8,5 до 7,68 особей. Локальное снижение численности этих оленей наблюдается вблизи людских поселений, городов, но в целом состояние ресурсов стабильное.

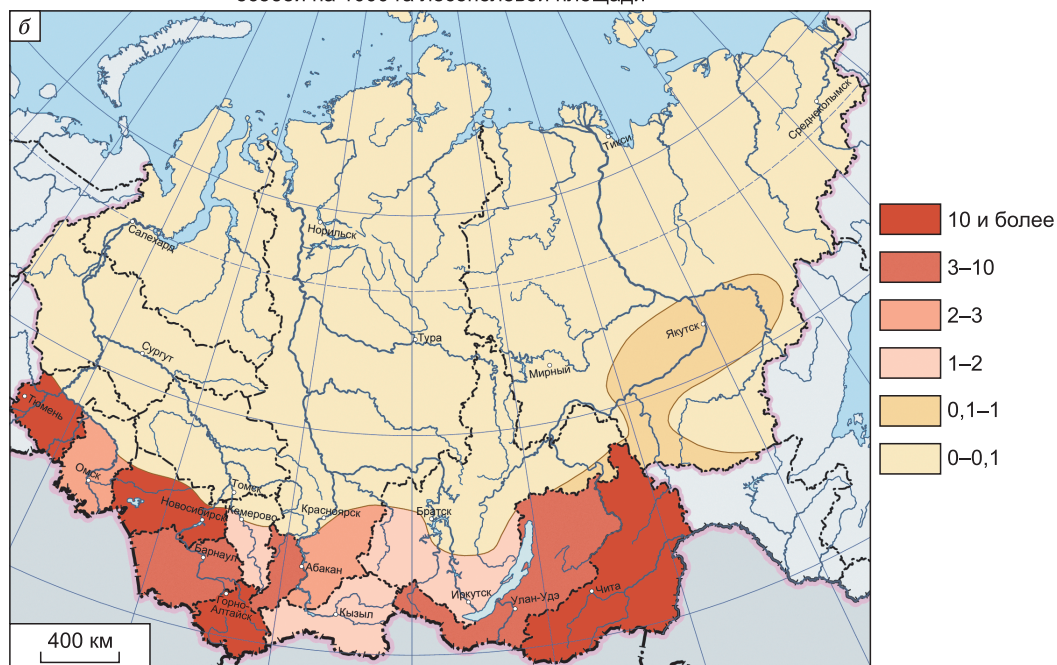
**Косуля сибирская.** Численность косули в 2008–2010 гг. (см. рис. 1.12, б) составляла 384,36–355,96 тыс. особей, официально добыто 7397–9774. Наиболее высокое количество отмечалось в Забайкальском крае – 119,63–100,0, официально добыто – 2675–3024. В Иркутской области численность достигла 53,1 и 48,45 особей, а официально добыто 446–1174. Официальные данные по добыче косули не соответствуют действительным размерам добычи, как правило, занижают их и не поддаются точному подсчету. В значительной степени это связано с тем, что охрана угодий на должном уровне действует лишь на ООПТ и в сравнительно небольшом количестве охотничьих хозяйств. Из других областей и регионов, где численность косули достаточно высокая, можно отметить: Республику Бурятия, Новосибирскую область, Республику Алтай, Красноярский и Алтайский края. Аномально высокая глубина снежного покрова зимой 2009–2010 гг. стала причиной гибели и снижения численности косули в Забайкалье на 18,7 % и в Республике Тыва – на 14,3 %. Спад численности наблюдался и по другим регионам.



Средняя плотность населения благородного оленя в Сибири в 2008–2010 гг., особей на 1000 га лесной площади



Средняя плотность населения косули в Сибири в 2008–2010 гг., особей на 1000 га лесополосной площади





Средняя плотность населения кабарги в Сибири в 2008–2010 гг.,  
особей на 1000 га лесной площади



Средняя плотность населения лося в Сибири в 2008–2010 гг.,  
особей на 1000 га лесной площади



Средняя плотность населения соболя в Сибири в 2008–2009 гг.,  
особей на 1000 га лесопокрытой площади

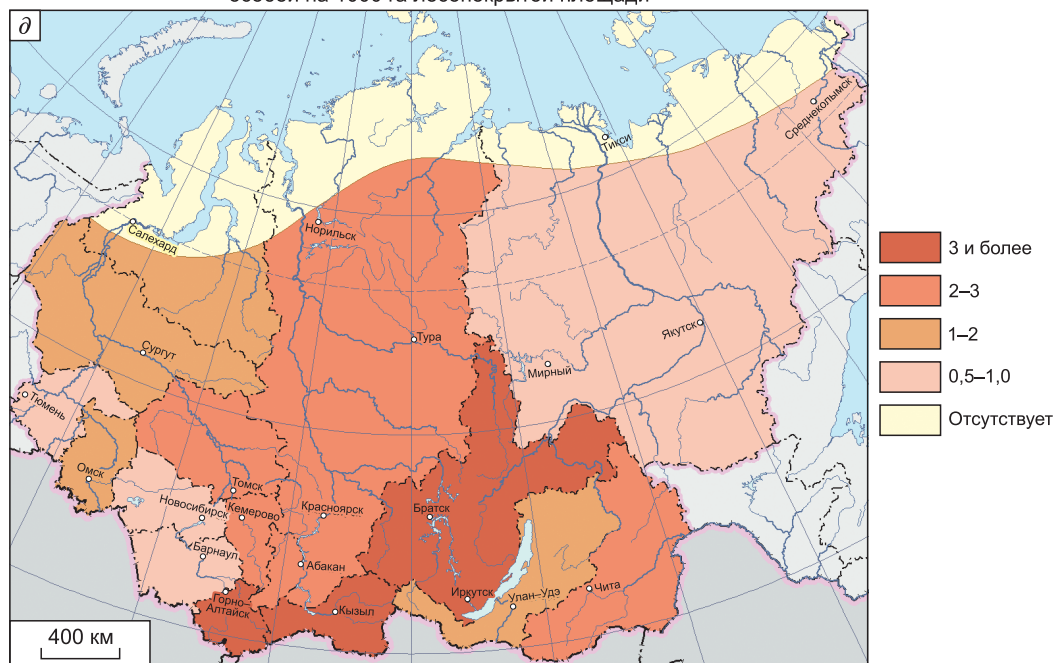


Рис. 1.12. Средняя плотность населения охотничьих видов животных.

**Кабан.** Регионы Сибири с выраженной континентальностью климата экстремальные для обитания кабана. Его поголовье зависит от наличия и доступности кормов в зимний период, поэтому ареал вида приурочен к южным областям и носит ленточно-прерывистый (очаговый) характер. Это связано с контрастностью условий среды обитания кабана в этих регионах. Наибольшая численность кабана отмечается в Забайкальском крае, где в 2010 г. насчитывалось 20,0 тыс. особей, в то время как в республиках Бурятия и Тыва было 7,8 и 8,5 тыс. особей соответственно. В целом поголовье кабана снизилось на 4,5 %, но это еще, по-видимому, не сокращение популяции, а некоторое отклонение от средней многолетней величины ее динамики. Всего по Сибирскому федеральному округу официально добыто в 2008–2010 гг. 1571–3256 особей.

**Кабарга** заселяет густые, сильно захламленные темнохвойные леса юга Восточной Сибири, а также значительную часть территории Якутии (см. рис. 1.12, в).

В Сибирском федеральном округе численность кабарги оценивается на уровне 70–80 тыс. особей. В Республике Алтай современная численность кабарги составляет 5–6 тыс. особей. В Республике Хакасия численность кабарги снизилась до оценок в 2 тыс. особей, она занесена в республиканскую Красную книгу. Общая оценка для Республики Тыва кабарги – 13,8 тыс. особей. В Алтайском крае обитает 0,15–0,2 тыс. особей. В Кемеровской области кабарга давно не встречается, занесена в областную

Красную книгу. В Красноярском крае общая численность кабарги за последние 8 лет оценивалась в 10,0–14,0 тыс. особей, добывалось от 142 до 333 особей. В Иркутской области с 2004 по 2008 г. поголовье кабарги насчитывается в 20,0 тыс. особей, в 2009 г. – 33,4 тыс., а в 2010 г. – уже 37,3 тыс. особей. При этом добывалось от 122 до 810 особей. В Забайкальском крае численность кабарги с 2003 по 2009 г. определялась в 15,0–16,0 тыс. особей. В 2010 г. оценка составила 24,3 тыс. особей. В Республике Саха с 2000 по 2003 г. насчитывалось 13 тыс. особей, с 2004 по 2008 г. – 8,0 тыс. особей. При этом добывалось от 32 до 196 особей.

**Лось** – один из наиболее ценных видов охотничьих зверей, распространен повсеместно, за исключением арктических тундр (см. рис. 1.12, г). По данным мониторинга, с 2008 по 2010 г. в большинстве регионов России наблюдалась стабилизация или рост численности лося. Наибольшие запасы лося сосредоточены в Сибирском федеральном округе (более 169 тыс. особей). Наибольшая плотность его населения отмечается в подзоне южной тайги и смешанных лесов. Наибольший запас лося по округу сосредоточен в Красноярском крае и Иркутской области. Отмечается устойчивая положительная динамика в Красноярском крае: с 63,3 в 2008 г. до 68,9 тыс. особей в 2010 г. В Иркутской области численность стабилизировалась в пределах 39,0–41,0 тыс. особей.

При этом официальная добыча достигла: в Красноярском крае 662 – в 2008 г., 670 – в 2009 и 674 лося – в 2010 г. В Иркутской области аналогичные показатели варьировали: 514, 778, 688. В то же время численность лося снизилась в Республике Алтай и Новосибирской области: с 1,19 тыс. до 0,74 тыс. и с 6,5 до 5,5 тыс. особей соответственно. Отмечается стабилизация численности лося в Республике Хакасия (350–400 особей). Вид занесен в республиканскую Красную книгу.

Наблюдается снижение численности лося в Ханты-Мансийском, Ямало-Ненецком АО и Тюменской области. Это напрямую связывается с усиливающимся влиянием антропогенного фактора – ростом браконьерства в связи с интенсивной хозяйственной деятельностью в этих регионах. В Республике Саха численность лося стабильная – на уровне 50,0–55,0 тыс. особей при объеме добычи 940–834.

**Дикий северный олень.** В Сибири выделяются две формы северных оленей, обитающих в разных природных зонах: тундровый и лесной северный олень. Крупные группировки тундровых оленей совершают значительные сезонные миграции (1000 км и более). Для лесного оленя характерна оседлость, хотя и он совершает незначительные сезонные переходы, кочевки.

В Западной Сибири значительная численность оленей отмечается в Ямало-Ненецком АО – 20 тыс. особей, из которых 15 тыс. входит в состав Надым-Пуровской группировки. В Ханты-Мансийском АО небольшие группировки встречаются повсеместно, сильно раздроблены, и численность оленей в них находится на критическом уровне из-за браконьерства, нарушения наиболее ценных местообитаний в районах зимовок, отела и летних пастбищ в результате интенсивной хозяйственной деятельности человека.

В Сибирском федеральном округе численность оленей в 2010 г. составила 600 тыс. особей. Наибольшая часть поголовья находится в Красноярском крае, на территории которого выделено несколько группировок. Из них самая крупная Таймырская – 430 тыс. особей. Численность лесных оленей в этом крае соответствует 65 тыс. голов, из которых 40–45 тыс. относится к Эвенкийской группировке. В Иркутской области большая часть оленей (13 тыс. особей) сосредоточены в северных районах, а остальные 1,1 тыс. – в южных горных (Саяны). Эти олени включены в Красную книгу России. В Томской области учтено 8 тыс. оленей. В республиках Бурятия и Тыва обитает по 4,0 тыс. оленей, а в Забайкальском крае их всего 3,0 тыс. В Новосибирской, Омской и Кемеровской областях олень очень малочислен.

В Якутии численность оленей оценивается на уровне 150 тыс. особей. Наиболее крупные группировки тундровых оленей Якутии насчитывают: Лено-Оленекская – 80 тыс. особей, Сундрунская – 30 тыс. и Яно-Индигирская – 10 тыс. особей. Общая численность лесного оленя находится на уровне 25–30 тыс. особей.

**Снежный баран.** Ареал этого вида охватывает обширные территории горных систем Северной Азии. Распространение барана носит очаговый характер. Основные очаги ареала, в которых обитает 75 % общего поголовья, находятся на территории Республики Саха (Якутия). Результаты авиаучетов снежного барана в 2008–2009 гг. показали стабильную численность вида на обследованной площади. В 2010 г. его численность на территории Республики Саха (Якутия) составляла 45 тыс. особей.

**Сибирский козорог (горный козел).** В Сибири этот вид распространен в горах юга Сибири. Очаги обитания расположены на территории республик Алтай, в Западном Саяне Красноярского края. Малочисленные группировки отмечаются в Иркутской области и в Республике Бурятия. Среда обитания козорогов – пояс горных тундр с сильно расчлененным рельефом на высоте 1700–3200 м, склоны каньонов горных рек, крутые остепненные склоны в высокогорьях. Наибольшая численность козорогов (8,8 тыс. особей) сосредоточена в Республике Алтай. В Республике Тыва их всего 3,0 тыс., а в Красноярском крае горный козел занесен в региональную Красную книгу.

**Овцебык.** Акклиматизированные работы по вселению овцебыка в тундровые экосистемы Сибири, начатые в 70-е годы прошлого века, успешно завершились. Вид успешно прижился в тундрах Таймыра, Якутии и на Полярном Урале. Уже в 2001 г. была официально открыта на него спортивная охота. Систематически проводились животоотловы для дальнейшего расселения в тундровые экосистемы Якутии, Полярного Урала, Магаданской области, содержания в зоопарках и вольерного содержания в охотничьем хозяйстве Калужской области и полувольного содержания в Эвенкии. По оценке специалистов Департамента биологических ресурсов Республики Саха (Якутия), численность овцебыков в трех районах Якутии в 2010 г. составляла 830–880 особей. По данным заповедника “Остров Врангеля”, на острове обитает 800 овцебыков. Еще 50–70 особей отмечается в



Приуральском и Ямальском районах Ямало-Ненецкого АО. В целом численность овцебыков по России составляет 11 тыс. особей.

**Соболь** всегда занимал центральное положение в пушной торговле России. Начиная со времен освоения Сибири – “ясачного” периода – и до наших дней шкурки соболя прочно удерживают лидирующие места на Международных аукционах торговли мехами, а также на внутреннем рынке. В перестроечный период охотничьего хозяйства и предприятий, перерабатывающих дикую пушнину, удержаться на внешнем рынке России позволило только то, что она является эксклюзивным поставщиком на мировой рынок “русского” соболя [Лужбин, 2007]. Вокруг собольего меха всегда был “купеческий” ажиотаж. Это приводило к истощению ресурсов соболя и даже угрозе его полного истребления в дореволюционной России и в первые годы Советской власти. Потребовалось много усилий для восстановления численности этого вида на обширных пространствах его ареала. Значительное увеличение количества шкурок соболя в настоящее время на аукционах является также результатом легализации параллельного рынка “черной пушнины”, который превышал объемы государственной торговли. Острота опасений за популяцию соболя в настоящее время снижается вследствие “зарезервирования” обширных площадей глубинных охотугодий из-за ограничения их освоения вследствие дороговизны транспортных расходов, особенно использования вертолетов для заброски охотников в тайгу.

Численность соболя по России в целом за 2008–2010 гг. оценивается в 1,4–1,5 млн особей. В Сибири в этот период было 1,1 млн особей, т. е. 73,3 % от общероссийской (см. рис. 1.12, д). В 2009–2010 гг. по России официально добыто 255 143 соболей, в Сибири 177 132, т. е. 69,4 % от общероссийской добычи.

**Белка.** Численность ее в тайге непостоянна и подвержена колебаниям по годам в зависимости от урожая кормов, состояния погоды и других условий. С 2003 по 2007 г. ее численность была в целом по России стабильной и достигала 8 млн особей. В 2008 г. белок было уже более 10 млн, затем численность пошла на спад и к 2010 г. опустилась до 6 млн особей. В Сибирском федеральном округе после “пика” численности в 2008 г. (3924,9 тыс. особей) произошло существенное ее снижение. В 2010 г. она составила 1741,2 тыс. особей, т. е. меньше показателя 2008 г. на 54,4 %.

В связи с низкой рыночной стоимостью шкурок белки и некупаемостью затрат на производство охоты объем добычи и заготовки шкурок белки снизился по всей России. Так, в Республике Бурятия в сезоне охоты 2005–2006 гг. добыча составила 72 481 особь, в то время как в сезоне 2009–2010 гг. – только 18 393 особи, т. е. снижение произошло на 74,6 %.

**Росомаха.** Ареал этого вида охватывает значительные территории и имеет размытые границы [Туманов, Кожечкин, 2012]. Это связано с дальними зимними кочевками росомахи, которые могут достигать 1000 км<sup>2</sup> и более. Зимними кочевками могут объясняться и “скачки” численности росомахи, когда она вырастает на 40 % и более. “Видимость” подъема численности может создавать подкочевка зверей из других районов туда, где

на данный момент существует более высокий запас кормов. В годы подъема поголовье копытных численность росомахи быстро, но не скачкообразно увеличивается. Размещение росомахи зимой обуславливается наличием в угодьях крупных копытных животных: северного оленя, лося, марала, кабарги, а также зайца-беляка (Якутия), который часто преобладает в рационе росомахи.

Численность росомахи в России находится на стабильно невысоком уровне, например, в 2010 г. насчитывалось 19,66 тыс. особей. В Сибирском федеральном округе в 2008, 2009, 2010 гг. – 7,41; 7,21; 7,01 тыс. особей соответственно. Из них наибольшее количество зверей обитало в Красноярском крае и Иркутской области: 3,8; 3,8; 3,0 и 0,87; 0,96; 1,1 тыс. особей соответственно. Относительно много росомах в Республике Саха (Якутия) и Ямало-Ненецком АО: 3,2; 2,3; 3,2 и 1,5; 1,6; 1,48 тыс. особей соответственно. В остальных регионах росомахи мало.

**Волк.** По ряду причин, связанных с ослаблением контроля и мер по регуляции численности этого хищника, он наносит многомиллионный (в рублях) вред сельскому и охотничьему хозяйству. В связи с этим в ряде регионов объявлено чрезвычайное положение, принимаются срочные меры по снижению количества этого вида. Среднегодовая за 2008, 2009, 2010 гг. численность волка по Сибири составила 38,3 тыс. особи. Из них на долю Сибирского федерального округа приходилось 28,5 тыс. особей, Республики Саха (Якутия) – 8,5, Ямало-Ненецкого АО – 0,6 и Тюменской области – 0,2 тыс. волков.

**Лисица** населяет лесостепные, пойменные биотопы, но встречается и в глубине лесных массивов. Основной корм – мелкие мышевидные грызуны. Подвержена заболеванию бешенством. За последние 10 лет отмечены высокие темпы роста численности. Учитывая, что высокая численность лисицы оказывает негативное влияние на состояние некоторых видов охотничьих ресурсов (зайцы, тетеревиные) и играет значительную роль в расширении очагов бешенства, необходимо ограничить ее количество.

Добыча лисицы по России в целом в конце 1990-х годов составляла 83 тыс. особей, в сезоне охоты 2002–2003 гг. – 132 тыс. особей, в сезоне 2003–2004 гг. – 120 тыс. , а в 2009–2010 гг. – 150 тыс. особей. В 2008, 2009, 2010 гг. по Сибирскому федеральному округу насчитывалось 101,1; 113,5; 120,2 тыс. особей соответственно. Из них большая часть приходится на Красноярский край и Новосибирскую область: 20,6; 24,0; 25,4 и 15,0; 17,2; 15,5 тыс. особей соответственно по годам. Много лисиц в Республике Саха (Якутия): 20,3; 21,3; 21,7 соответственно.

**Хорь светлый** – типичный представитель мелких куньих, специализирующийся на мелких грызунах, птицах. Населяет в основном лесостепные ландшафты. За последние 10 лет по России в целом наблюдается снижение численности белого и черного, обитающего в основном в европейской части России, хорей. Уменьшение численности за этот период времени составило 38 %. В Сибирском федеральном округе в 2008, 2009, 2010 гг. насчитывалось 12,3; 11,6; 9,5 тыс. особей соответственно. Больше всего белого хоря в Алтайском крае и Новосибирской области: 2,5; 2,5; 1,8 и 2,2; 1,7; 1,5 тыс. особей соответственно.



**Куница лесная.** В целом по России численность куниц, в том числе каменной, в 2010 г. составила 226,1 тыс. особей. В Сибирском федеральном округе куница лесная обитает в Новосибирской и Омской областях, в которых в 2008, 2009, 2010 гг. их было 2,4; 2,8; 2,0 и 2,1; 2,1; 2,3 тыс. особей соответственно. В Тюменской области было 4,9; 4,7; 3,4; в Ханты-Мансийском АО – 0,3; 0,6; 1,0, а Ямало-Ненецком – 1,6; 2,0; 2,1 тыс. особей соответственно.

**Корсак** предпочитает холмистые местности с невысокой растительностью: полупустые и сухие степи. Реже встречается в лесостепной зоне. Густой растительности, лесов и распаханых полей избегает. Важным лимитирующим фактором является снежный покров, осложняющий поиск корма. Из-за этого и других факторов (пожары, падение численности мелких грызунов) корсак совершает значительные миграции. В последние десятилетия корсак теснит лисица – его пищевой конкурент. В целом по России численность корсаков в 2008, 2009, 2010 гг. составила 36,2; 39,5; 37,4 тыс. особей. Из них на долю Сибирского федерального округа приходилось 7,5; 7,1; 8,0 тыс. особей соответственно. Больше всего корсаков было на территории Алтайского края 2,74; 3,3; 3,1 тыс. особей и Новосибирской области 2,7; 1,6; 2,6 тыс. особей соответственно.

**Колонки** встречается в разреженных лесах, кустарниках в сочетании с болотами, речками. Основные корма – мелкие грызуны. Существенное влияние оказывают погодные условия, а также горностаи, норка, хорек в местах совместного обитания. Часто причины изменения численности колонки не ясны. В целом по России численность колонки в 2008, 2009, 2010 гг. составляла 136,9; 128,5; 150,8 тыс. особей соответственно. Из них на Сибирский федеральный округ приходилось 76,2; 70,4; 80,7 тыс. особей соответственно. Наибольшая численность колонок в эти годы отмечалась в Забайкальском крае – 15,2; 14,5; 16,0 и Иркутской области – 15,2; 14,9; 17,7 тыс. особей соответственно.

**Заяц-русак.** Численность этого вида также подвержена колебаниям из-за вьюжных зим, оттепелей и заморозков. В засушливые годы снижается плодовитость из-за качества кормов. В целом по России в период 2008–2010 гг. насчитывалось 830,0–850,0 тыс. особей этого вида. В Сибирском федеральном округе численность в 2010 г. составила 37,7 тыс. особей. Из них на территории Алтайского края численность за последние 3 года колебалась в пределах 18,0–20,0 тыс. особей, а в Красноярском крае, по обилию стоящем на втором месте, численность стабильна – на уровне 6,0–7,0 тыс. особей.

**Заяц-беляк** обитает по всей территории России, за исключением южной части. Он подвержен резким колебаниям численности. Их решающий фактор – болезни: инвазионные, протозойные и инфекционные заболевания. Каждое из этих заболеваний имеет прямую и опосредованную связь с условиями обитания. Косвенное влияние оказывают также метеорологические факторы. Наличие и доступность корма, существенно влияющие на численность многих видов, для зайца имеют наименьшее значение, хотя качество корма в этом случае может быть первостепенным.

В первом квартале 2010 г. численность зайца-беляка по России составила 3,3 млн особей. Из них на Сибирский федеральный округ приходилось 878,4 тыс. особей, а на Республику (Саха) Якутия – 297,4. В пределах Сибирского округа наибольшая численность зайцев-беляков отмечалась в Красноярском крае, Иркутской области, Забайкальском крае.

**Горностай** принадлежал к числу важнейших объектов пушного промысла. В настоящее время он утратил свое промысловое значение. Его численность значительно колеблется по годам из-за наличия кормовой базы, состоящей в основном из мелких мышевидных грызунов. Погодные условия – также важный фактор в динамике популяций горностая. Максимальная его численность в 1990 г. составляла 2,1 млн особей, в 2010 г. – 695,5 тыс. особей. Официально добыча горностая в целом по России в 2000 г. насчитывала 18 тыс. особей, из них 80 % (14,5 тыс. особей) приходилось на Республику Саха (Якутия). В 2009–2010 гг. по России было добыто 10 тыс. особей, из которых 6082 особи поступали из Якутии.

В Сибири самая крупная популяция горностая населяет Республику Саха (Якутия). Численность вида на 2008, 2009, 2011 гг. составляла 144,4; 172,3; 148,6 тыс. особей соответственно. Значительная численность горностая отмечается также в Ямало-Ненецком АО – 60; 63,2; 47,5 тыс. особей по приведенным годам соответственно, затем лидируют Красноярский край – 57,7; 36,2; 28,5 и Иркутская область – 53,8; 37; 55,9 тыс. особей соответственно.

**Медведь** – хищник. Однако он питается в основном зонтичными растениями, ягодами, кедровыми орехами и т. п. Среди медведей выделяются взрослые сильные особи, успешно нападающие на таких крупных животных тайги, как лось. Основной же добычей медведей являются мелкие зверьки, птицы и их яйца, дождевые черви, личинки насекомых и т. п. При низкой продуктивности угодий, что характерно для Сибири, с периодическими неурожаями кормов на обширных территориях возрастает хищническое поведение зверя, интенсивность его миграций; все это ведет к аномальному поведению зверей, увеличению количества опасных контактов людей с хищниками. При общей оценке (среднегодовая за 2008–2010 гг.) численность медведей в Сибири в 69,7 тыс. особей, большая часть принадлежит Сибирскому федеральному округу – 48,1 тыс. и Республике Саха (Якутия) – 16 тыс. особей. В регионах и областях наиболее высокая численность медведей в Иркутской области (11,0 тыс.) и на территории Красноярского края – 9 тыс. особей. Легальная добыча в 2008, 2009, 2010 гг. составила 51; 115,9; 97 особей в Иркутской области и в 2008, 2009 гг. – 94, 113 особей в Красноярском крае.

**Выдра** на территории России – один из наиболее редких пушных видов. Во многих регионах ее добыча запрещена или она занесена в Красные книги (в Республике Бурятия, Алтайском крае и Новосибирской области). В целом по России на 2010 г. насчитывалось 75–80 тыс. особей. Численность этого вида стабильна. Легальное использование ресурсов выдры находится на очень низком уровне. По официальным данным, в России в 2007–2008 гг., 2008–2009 гг. и 2009–2010 гг. было добыто 390, 232, 282 выдры соответственно. Фактическое количество добываемых выдр в не-

сколько раз превышает данные из официальных источников. Так, на территории Сибирского федерального округа в 2007–2008 гг., 2008–2009 гг., 2009–2010 гг. официально было добыто 5,7, 5 экземпляров выдры при численности 5,7; 7,28; 6,2 тыс. особей соответственно.

Речной **бобр** – один из важных до недавнего времени видов охотничьих ресурсов. Находился на грани полного уничтожения к началу XX века. Благодаря значительным материальным затратам по расселению и охране ареал этого вида был восстановлен. Численность бобра на территории России составила на осень 2010 г. 600–650 тыс. особей. Он играет полезную средообразующую роль в пойменных биоценозах: в результате постройки бобрами плотин на малых реках, мелиоративных каналах и в других местах улучшается водный баланс водотоков, условия обитания многих видов животных. В современных условиях ресурсы бобра, как ресурсы многих пушных зверей, по ряду причин рационально не используются. По всем регионам наблюдается рост или стабилизация численности бобров. В Сибирском федеральном округе их численность на 2010 г. определена в 80–85 тыс. особей. В Тюменской области и Ханты-Мансийском АО их насчитывалось 10,5 и 2,0 тыс. особей соответственно.

**Рысь.** В последние 30 лет в целом по России наблюдается устойчивый спад численности этого вида. В 2010 г. ее ресурсы оценивались в 20,0–21,0 тыс. особей. В Сибирском федеральном округе численность рыси в 2009–2010 гг. составляла 7,5–8,5 тыс. особей, в Тюменской области – в 0,15–0,20 тыс. особей, а в Ханты-Мансийском АО – 0,10–0,15 тыс. особей. Низкая численность рыси в Республике Алтай – 0,2 тыс. особей, в Тыве к 2010 г. – 0,6 тыс. особей. В Красноярском крае основное население рыси приурочено к южной части региона, и численность оценивается в 0,5–0,7 тыс. особей с колебаниями по годам. В Эвенкии рысь редка и мало влияет на общую оценку вида в регионе. Больше всего рысей в Забайкальском крае, где с 2003 по 2010 г. количество этих зверей достигало 1,3–1,7 тыс. особей. Динамика численности рыси согласуется с изменениями обилия зайца-беляка, косули и кабарги – ее важного корма. Если для Забайкалья она “согласовалась” с обилием косули, то для Республики Саха (Якутия) – с обилием зайца-беляка; численность рыси в Якутии с 2005 по 2010 г. составляла 1,3 тыс. особей.

**Барсук.** От одной особи может быть получено целебного жира на несколько тысяч рублей. В Москве в каждой аптеке продаются кремы с определенной долей барсучьего жира. Общий “жилой фонд” лисицы и барсука служит для целей охраны, а также для наиболее эффективной вакцинации от бешенства данных видов, ответственных за поддержание природных очагов этого опасного заболевания путем свободного скормливания препарата вакцины в таких местах. Некоторые “городки” барсука – ценные в научной и просветительском аспектах объекты – им сотни лет.

Почти половина “барсучьего” населения (44 %) “проживает” в Сибири. Наиболее высокая численность (среднегодовая за 2008, 2009 гг.) отмечается в Красноярском крае – 47,5 тыс., Республике Алтай – 20,5 тыс. и Алтайском крае – 24,8 тыс. особей. Этим регионам уступают Томская – 23,7 тыс., Кемеровская – 13,9 и Новосибирская – 9,9 тыс. особей области.

Легальная добыча барсука (среднегодовая за 2008–2009 гг.) по Сибирскому федеральному округу составила 941 особь. Из них на Алтайский край приходилось 711, а Тюменскую область – 223 особи.

**Енотовидная собака (мангут).** Экономическое значение мангута невелико. Важен учет этого вида как звена все более распространяющегося бешенства, занимающего второе место в этом заболевании среди диких животных в лесной и лесостепной зонах после лисицы. В целом по России численность мангута может составлять 150 тыс. особей. Из них лишь 1,91 тыс. зверей обитает на территории Сибирского федерального округа, из которых 1,3 тыс. особей – в Забайкальском крае. При этом в Тюменской области насчитывается 3,6 тыс. особей этого вида.

**Глухарь.** В Сибири обитают два вида глухаря – обыкновенный и каменный, граница распространения которых проходит в зоне наложения их ареалов в широкой полосе таежной зоны в северной и центральной частях Байкальского региона. В общем охотничье хозяйство не оказывает значимого влияния на численность глухарей. В целом по России добыча глухарей не превышает 1 % от численности и составляет 25 тыс. особей. В районах промышленного освоения территорий существенное негативное влияние на глухаря оказывают сплошные рубки леса и последствия от загрязнения кормов продуктами неполного сжигания в факелах попутного газа в районах добычи нефти. Таким образом, не охота, а техногенное воздействие негативно влияют на численность глухаря в районах интенсивного промышленного освоения территорий.

Наибольшая численность глухаря в России отмечалась в 2000 г. – 7,3 млн особей. Среднегодовая за 2008, 2009 гг. численность глухаря в Сибири составляла 4,2 млн особей, т. е. 57,5 % от общероссийской. Из них 2,6 млн (61,9 %) приходилось на Сибирский федеральный округ, а 0,8 млн (19,0 %) – на Республику Саха (Якутия). В Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком АО, вместе взятых, обитает 0,8 млн особей, или 19 % от общероссийских запасов, в Тюменской области – 0,05 млн особей, или 1,0 % от общесибирского поголовья глухарей.

**Тетерев** распространен по лесной и лесостепной зонам от Европы до Дальнего Востока. Он избегает сплошных лесных массивов. Много тетеревов в лесостепи Западной Сибири, здесь их привлекают березовые колки в окружении полей и лугов, богатых летними кормами: семенами горных трав, полевых культур, ягодами и т. п. С наступлением зимы тетерева перемещаются в березовые колки, богатые зимними кормами: березовыми почками, сережками, побегами и т. п. Негативные явления в динамике численности тетерева в большей степени зависят от последствий техногенных преобразований ландшафтов. Охотничья нагрузка на популяции тетерева незначительна. Даже в густонаселенных районах изъятие не превышает 1–2 % и не может не только составлять угрозу для вида, но и даже минимально воздействовать на его численность.

Среднегодовая за 2008–2009 гг. предпромысловая численность тетерева в России составляла 30,4 млн особей. Из них 13,9 млн (или 45,7 % от общероссийской численности) приходилось на Сибирь. В Сибирском федеральном округе было 9,9 млн тетеревов, или 32,8 % от общероссийской

численности. В Тюменской области и Республике Саха (Якутия), вместе взятых, находилось лишь 3,9 млн особей, т. е. 12,8 % от общероссийской численности.

**Рябчики** в отличие от тетеревов, ведущих зимой стайный образ жизни, живут в это время в густых древесно-кустарниковых зарослях и также образуют временные скопления. Их корм – почки, сережки березы, ольхи, семена трав, кустарников, ягоды, листья брусники, черники и т. п. Определяющая роль в динамике численности рябчика принадлежит погодным условиям.

Общая численность этого вида по России находится на высоком уровне – 71,5 млн особей. Добывается 1–2 %, а в густонаселенных районах – 5–8 % от общей численности рябчиков, что не может быть неблагоприятным фактором для данного вида. Официальная добыча составляет 250–400 тыс. особей по России. Из них около 100 тыс. приходится на Сибирский федеральный округ; вероятно, эти показатели существенно занижены.

Таким образом, численность большинства видов охотничьих животных Сибири имеет положительную динамику. Изменение социально-экономических условий в обществе способствовало снятию угрозы истребления соболя, стабилизации его численности на высоком уровне. Стабильно и нежелательно высокого уровня численности достигли волк и медведь. Вместе с тем в связи с аномально высокой глубиной снежного покрова в ряде регионов наблюдалась гибель и снижение численности косули. Отмечается также некоторое снижение поголовья лося в Тюменской области, что региональные специалисты напрямую связывают с усиливающимся влиянием антропогенного фактора – ростом браконьерства в связи с возрастающей хозяйственной деятельностью в этом регионе.

\* \* \*

По величине и разнообразию природно-ресурсного потенциала Сибирь не имеет конкурентов среди других макрорегионов планеты. Она занимает больше половины территории России, 23,1 % – Азии, 18,8 % – Евразии, 7,5 % – суши всей планеты. Почти 90 % этой площади представлены свободными или мало нарушенными землями – лесами, горами, озерами, болотами, а селитебные, промышленные, “транспортные” площади, т. е. наиболее нарушенные, не превышают в сумме 2 %.

Оценка климатического потенциала показала резкую неоднородность территории Сибири по условиям благоприятности климата для проживания населения. Преобладающая часть макрорегиона отличается сильным, очень сильным, жестким и крайне жестким уровнями дискомфорта климата, что обуславливает существенное повышение затратности производства и жизнедеятельности населения. Тем не менее обширные территории юга Сибири имеют умеренный уровень дискомфорта климата и более благоприятны для жизнедеятельности.

Сибирь – основная “кладовая” минеральных ресурсов России. В ее недрах содержатся более 80 % российских запасов топливных ресурсов, около 80 % – алмазов, 75 % – золота, более 90 % – свинца, молибдена, плати-

ны, 70 % – никеля и меди и т. п. Главным образом за счет Сибири по запасам природного газа, нефти, никеля, цинка, олова, платины, алмазов, угля, золота, меди, свинца, молибдена Россия занимает одно из ведущих мест в мире. Уникален ряд месторождений поваренных и калийных солей, драгоценных и полудрагоценных камней, гидроминеральных ресурсов.

Интегральный водный потенциал, как и отдельные частные потенциалы, активно используется хозяйством и населением макрорегиона. Выдающееся значение для Сибири и страны в целом имеет широкомасштабное освоение гидроэнергетического потенциала крупных рек: здесь сосредоточено 65 % соответствующего потенциала России, а из 20 ее самых мощных рек 17 сибирские. Подавляющая доля гидравлической энергии вырабатывается в Сибири на высокоэффективных ГЭС Ангаро-Енисейского каскада. Развитие гидроэнергетики является в макрорегионе одним из ведущих факторов возникновения энергоемких отраслей промышленности, градо- и районообразования. Богатые водные ресурсы Сибири – 55 % российской величины – интенсивно используются также для водоснабжения промышленности, коммунального и сельского хозяйства. Повышенную роль в экономике Сибири играет и освоение водно-транспортного потенциала.

Сибирь обладает огромным потенциалом лесных ресурсов. Ее лесистость превышает 51 %, а в Иркутской области – 83 %, причем она последние десятилетия постоянно возрастает. Общий запас древесины на корню в макрорегионе превышает 57 % аналогичного российского показателя. Велика роль леса не только как источника древесины, но и как совокупности недревесных ресурсов и экологических полезностей.

В макрорегионе сосредоточено около половины охотничьих ресурсов страны, она продолжает играть ведущую роль по заготовке пушнины. Численность большинства видов охотничьих животных Сибири (за исключением копытных) в последние десятилетия увеличилась. В частности, снята угроза истребления основного пушного вида – соболя. Одновременно численность волка и медведя достигла нежелательно высоких уровней, что требует принятия мер по их регулированию.

Таким образом, огромный и разнообразный природно-ресурсный потенциал Сибири был и остается основой социально-экономического развития макрорегиона и всей страны.



## Глава 2

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ СИБИРИ

### 2.1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Россия – одна из наиболее богатых водными ресурсами стран мира, что является ее важным политико-экономическим преимуществом. По оценке ООН, к 2025 г. Россия вместе со Скандинавией, Южной Америкой и Канадой останется наиболее обеспеченной пресной водой – более 20 тыс. м<sup>3</sup>/год в расчете на одного человека. Основные водные ресурсы страны находятся в Сибири: возобновимые ресурсы поверхностных и подземных вод (суммарный речной сток) составляют 55 %, причем 90 % формируется на российской территории (см. разд. 1.2). Но при этом в ряде сибирских регионов имеются серьезные проблемы с водообеспечением из-за крайне неравномерного распределения водных ресурсов по территории, очень большой их временной изменчивости, высокой степени загрязнения. По величине водных ресурсов субъекты РФ различаются в несколько раз; их можно разделить на три группы. К первой (более 300 км<sup>3</sup>/год) относятся: Ямало-Ненецкий, Ханты-Мансийский АО, Красноярский край, Иркутская область и Республика Саха (Якутия) – за счет транзитного стока Оби, Енисея, Ангары и Лены; ко второй (90–300 км<sup>3</sup>/год) – Тюменская (без округов) и Томская области, республики Хакасия и Бурятия; к третьей (менее 90 км<sup>3</sup>/год) – остальные регионы.

#### Общее водопользование в Сибири

Анализ динамики водопользования и его современного состояния проведен на основе статистических материалов Агентства водных ресурсов Министерства природных ресурсов и экологии РФ [Вода России, 2000; Воды России..., 2002; Государственный доклад..., 2010, 2013].

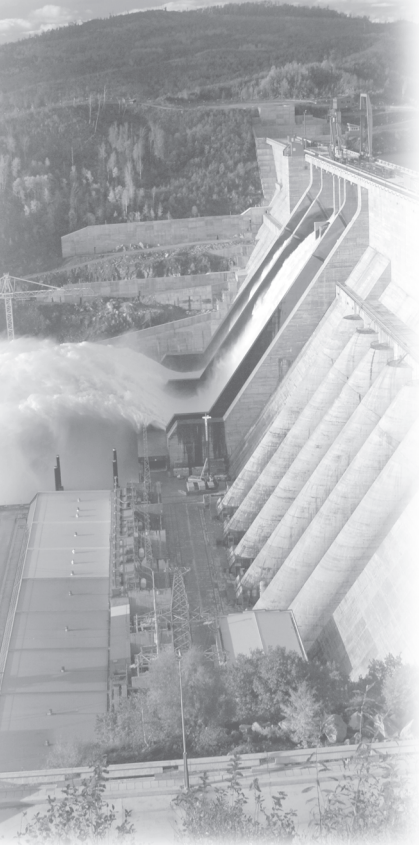


Таблица 2.1

## Забор воды из природных источников

Регион (субъект РФ)	Объем забираемой воды, млн м <sup>3</sup>									Доля забора воды, %
	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Россия	85 940	79 472	79 273	79 985	80 272	75 401	81 361	77 641	72 053	100
Сибирь	13 117	12 285	12 091	12 214	13 081	11 533	11 479	11 251	11 548	15,2
Западная Сибирь	6686	6633	6751	6688	6983	6430	6395	6353	6347	8,3
Восточная Сибирь	6211	5451	5122	5273	5861	4879	4865	4682	4951	6,6
Республика Саха (Якутия)	220	201	218	253	237	224	219	216	250	0,3

В использовании водных ресурсов выделяют водопользование с отбором воды из природных источников (*водопотребление* на производственные, хозяйственно-питьевые и сельскохозяйственные нужды) и без отбора воды (потребление водных масс водных объектов и их акваторий для гидроэнергетики, водного транспорта, рыбного хозяйства и рекреации). Часть потребляемой воды возвращается в водные объекты в процессе *водоотведения*, в основном после соответствующей очистки, но зачастую в загрязненном виде. В условиях Сибири эта вода считается основным антропогенным воздействием, что рассматривается в разд. 4.2.

Сам по себе водозабор в макрорегионе не является серьезным воздействием, поскольку ежегодно на нужды населения и отраслей экономики из поверхностных и подземных водоисточников забирается в среднем около 2 % возобновляемых ресурсов (около 15 % водозабора России) (табл. 2.1). Объемы забираемой пресной воды от общего забора воды из природных источников составляют 95 % в Сибири (остальное – морская вода), причем основное количество воды забирается из речной сети.

В настоящее время наибольший забор воды отмечается в Красноярском крае, Кемеровский, Тюменской и Иркутской областях, что связано со значительным развитием промышленности в этих регионах (рис. 2.1). При этом коэффициент использования водных ресурсов, равный выраженному в процентах отношению водозабора к минимальной водности в лимитирующий зимний период, изменяется от менее 1 % в бассейнах Енисея и Лены до 1–2 % бассейне Оби и 15 % – в бассейне Томи. При рассмотрении тенденции забора воды из природных источников за последние 20 лет наблюдается резкое уменьшение, что зависит от спада в экономике.

Для экономии воды в промышленности применяется оборотная и последовательная

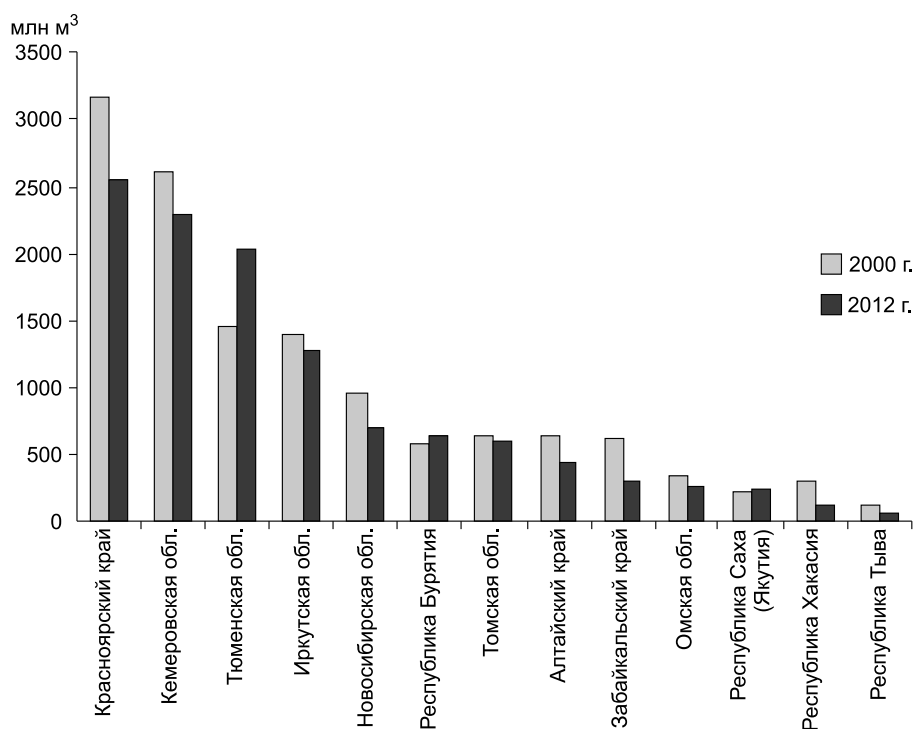


Рис. 2.1. Забор воды из природных источников.

схемы водоснабжения, что позволяет экономить в стране в среднем до 80 % свежей воды. Около 20 % этой экономии относится к Сибири. Однако по субъектам РФ доля такого водоснабжения существенно отличается: от более 90 % в Ханты-Мансийском АО и Хакасии до менее 50 % – в Бурятии.

Что же касается структуры потребления свежей воды, то основная ее часть и в Сибири в целом, и в ее крупных регионах используется на производственные нужды (рис. 2.2, табл. 2.2).

В последнее десятилетие потребление пресной воды на производственные и хозяйственно-питьевые нужды увеличилось, а на сельскохозяйственные снизилось. На территории Сибири тенденция потребления свежей воды по отраслям экономики сохраняется. Лидером по использованию свежей воды является Красноярский край, который использует более 4 % свежей воды от общероссийской (табл. 2.3).

К сожалению, в России значительная часть воды (до 10 %) теряется при транспортировке из-за значительного износа водопроводных сетей, фильтрации из каналов. Не являются исключением и сибирские регионы, где “лидирует” Республика Хакасия – 15–18 % свежей воды ежегодно.

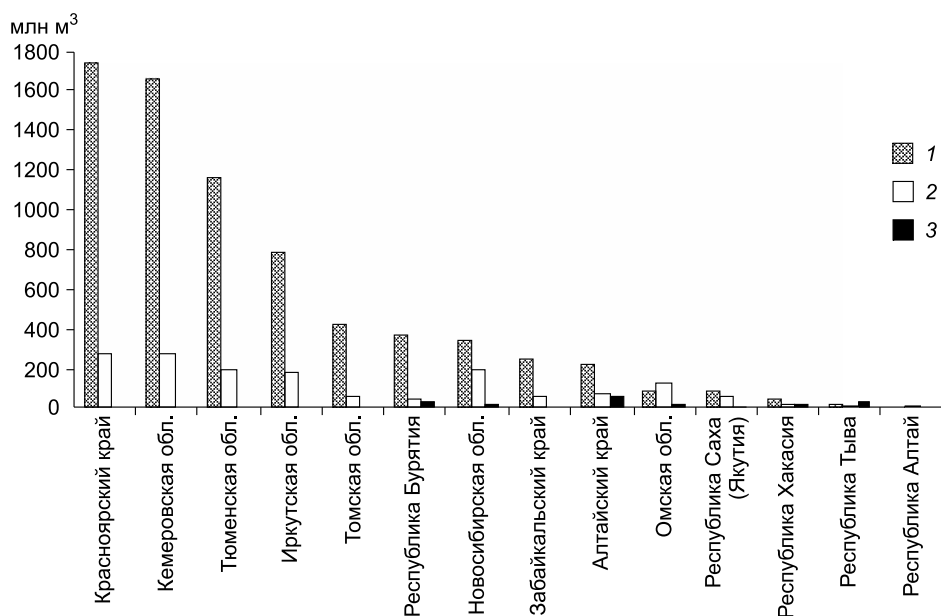


Рис. 2.2. Использование свежей воды в сибирских регионах в 2011 г.:

1 – на производственные, 2 – хозяйственно-питьевые нужды, 3 – орошение, обводнение и сельскохозяйственное водоснабжение.

Таблица 2.2

### Региональная структура потребления воды

Регион (субъект РФ)	Использовано свежей воды, %				
	всего	в том числе на нужды:			
		производственные	хозяйственно-питьевые	орошения, обводнения и сельскохозяйственного водоснабжения	прочие
Россия	100	57	20	19	4
Сибирь:	100	73	16	3	8
Западная Сибирь	100	68	19	4	9
Восточная Сибирь	100	76	12	3	9
Республика Саха (Якутия)	100	62	29	7	2

### Отраслевое водопользование

На *промышленность* приходится большая часть общего водопотребления (см. рис. 2.2). Среди регионов выделяются Красноярский край, области Кемеровская, Тюменская (с округами), Иркутская, Томская и Новоси-

Таблица 2.3

Динамика использования свежей воды (2000–2012 гг.), млн м<sup>3</sup>

Регион (субъект РФ)	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Для 2012 г., %
Сибирь	11 876	10 862	10 745	10 775	13 532	10 115	9727	10 018	10 331	100
Красноярский край	2900	2755	2545	2643	3018	2456	2296	2218	2349	22,7
Тюменская область	1421	1822	1929	1878	2095	1749	1825	2026	1980	19,2
Кемеровская область	2276	2057	2098	2071	2102	2083	1751	2009	1992	19,3
Иркутская область	1347	949	1025	1013	1154	883	1008	1011	1110	10,7
Новосибирская область	901	764	750	719	777	703	676	599	622	6,0
Томская область	605	618	625	634	558	526	531	495	581	5,6
Республика Бурятия	485	414	364	485	569	416	498	460	508	4,9
Алтайский край	569	451	455	471	481	461	340	408	407	3,9
Забайкальский край	570	406	358	282	2163	264	234	252	214	2,1
Омская область	325	300	285	272	278	259	258	231	215	2,1
Республика Саха (Якутия)	128	120	130	140	166	151	164	159	201	1,9
Республика Хакасия	242	148	127	117	119	114	119	93	93	0,9
Республика Тыва	96	50	46	42	43	42	19,3	48,5	49	0,5
Республика Алтай	11	8	7,9	8,4	8,6	8	7,9	8,4	10	0,1

бирская. Особенно большой расход воды на предприятиях целлюлозно-бумажной и нефтехимической промышленности (от 400–500 до 2500–5000 м<sup>3</sup> на 1 т продукции). Поэтому здесь особо актуально использование ресурсосберегающих и экологических технологий, снижающих потребности в воде. Крупнейший потребитель пресной и морской воды – электроэнергетика. На ее долю приходится около 2/3 объема свежей воды, используемой всей промышленностью России. Вода практически полностью расходуется на охлаждение агрегатов.

Приоритетным среди всего водопользования является *питьевое* водопотребление. Однако потребление воды в жилищно-коммунальном хозяйстве имеет ряд проблем. К одной из них, как уже говорилось выше, относится крайне неудовлетворительное состояние действующих систем водоснабжения и канализации. Износ водопроводных и канализационных сетей с каждым годом растет. Это приводит к авариям, потерям воды, перебоям в водоснабжении, загрязнению природной среды и нарушению санитарного благополучия населения.

Лидерами по использованию воды на хозяйственно-питьевые нужды являются Красноярский край, Кемеровская и Новосибирская области. Практически все поверхностные источники водоснабжения подвержены антропогенному воздействию, поэтому качество воды часто не соответствует нормативным требованиям. При рассмотрении обеспеченности населенных пунктов питьевой водой, отвечающей обязательным требованиям безопасности, видно, что лишь малая часть сибирских населенных пунктов (18 %) обеспечена доброкачественной водой. Особенно выделяется Республика Саха (Якутия), где лишь в 2 % населенных пунктов вода удовлетворяет требованиям санитарно-гигиенических правил. Здесь около 70 % населения используют привозную воду без очистки и обеззараживания, забираемую непосредственно с прибрежной полосы водоема автоводовозным транспортом. Такую же привозную воду используют в Красноярском крае – 3,1 % (88,2 тыс. чел.), в Кемеровской области – 0,2 % населения (около 5,5 тыс. чел.); в Республике Бурятия – 4,3 % (около 40 тыс. чел., в том числе из открытых водоемов); в Республике Алтай – 10,3 % населения (более 20 тыс. чел., в большинстве потребляют воду из открытых водоемов).

Также неблагоприятная обстановка с обеспеченностью необходимыми технологиями очистки и обеззараживания воды на водопроводах из поверхностных источников наблюдалась в Тюменской области (без округов), где 58,6 % водопроводов из поверхностных источников не имеют необходимого комплекса очистных сооружений, 56,6 % – обеззараживающих установок.

При рассмотрении источников нецентрализованного водоснабжения необходимо отметить большое количество источников, не отвечающих санитарным нормам и правилам, в ряде субъектов РФ, особенно в Республике Бурятия, где 62 % источников относятся к таковым (рис. 2.3).



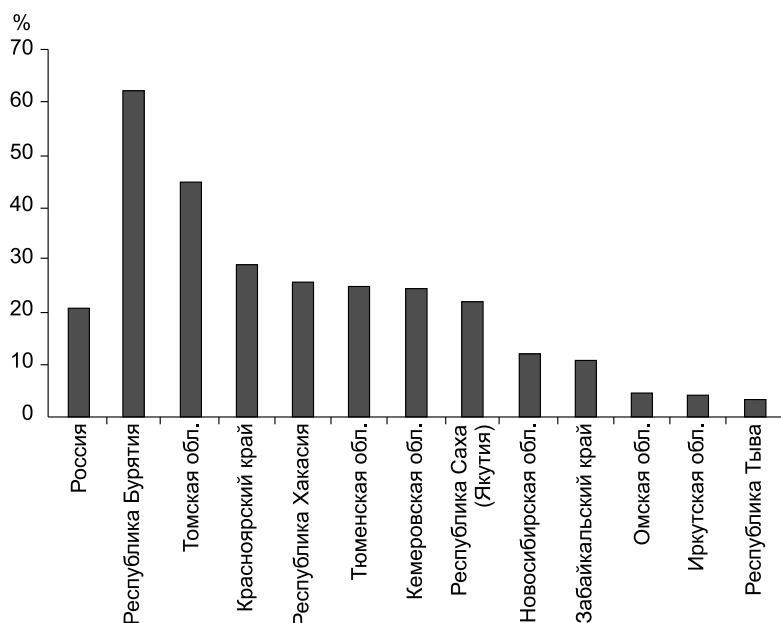


Рис. 2.3. Доля источников нецентрализованного водоснабжения (колодцы, каптажи родников), не отвечающих санитарным нормам и правилам в 2009 г.

В *сельском хозяйстве* основным потребителем свежей воды и крупным загрязнителем поверхностных водоемов является орошаемое земледелие. Среди регионов особенно выделяется Алтайский край.

Особенности использования *гидроэнергетического, водно-транспортного, рыбохозяйственного* потенциала сибирских водных объектов рассмотрены в разд. 1.2. Здесь же лишь отметим, что в Сибири имеется около 9000 гидротехнических сооружений (ГТС), большинство из которых малые и предназначены для сельскохозяйственного использования, но 18,4 % из них являются бесхозяйными (табл. 2.4), что служит источником постоянной опасности.

Таблица 2.4

**Перечень гидротехнических сооружений (ГТС),  
в том числе бесхозяйных**

Регион	Количество	В том числе бесхозяйные:	
		шт.	%
В целом по России	37 250	5791	100
Сибирь:	3904	1065	18,4
Западная Сибирь	2455	558	9,6
Восточная Сибирь	1062	507	8,8
Республика Саха (Якутия)	387	0	0

Таблица 2.5

## Основные характеристики использования воды по бассейнам в 2009 г.

Бассейн	Забор воды из природных источников, млн м³		Использование воды								Потеря воды при транспортировке		
	всего	из подземных источников	всего	в том числе на нужды:									
				млн м³	%	производственные	хозяйственно-питьевые	орошения, обводнения, сельскохозяйственного водоснабжения					
		млн м³	%					млн м³	%	млн м³	%		
		млн м³	%					млн м³	%	млн м³	%	млн м³	%
Р. Обь	8597	1739	20,2	7461	5045	67,6	1567	21,0	158	2,1	414	4,8	
Р. Енисей	2962	552	18,6	2576	2105	81,7	374	14,5	58	2,3	144	4,9	
Оз. Байкал	496	139	28,0	424	323	76,2	55	13,0	39	9,2	12	2,4	
Р. Лена	300	158	52,7	166	98	59,0	52	31,3	12	7,2	12	4,0	

**Региональные особенности использования водных ресурсов**

Географический анализ выполнен в рамках основных бассейнов крупных регионов: Оби для Западной Сибири, Енисея и оз. Байкал – для Восточной Сибири, Лены – для Республики Саха (Якутия) (табл. 2.5). При этом надо иметь в виду, что в Обский бассейн также входят Свердловская, Челябинская и Курганская области, которые относятся к Уралу и здесь не рассматриваются; верховья Лены находятся в Иркутской области и, кроме нее, в Якутии имеются крупные реки Яна, Оленек, Индигирка, Колыма (частично) и др.

В целом по *бассейну Оби* объем водозабора составляет более 8,5 км<sup>3</sup>/год, в том числе 20 % из подземных источников. Две третьих этой воды расходуется на производственные нужды, причем наибольшее количество воды используется в Кемеровской (1670 млн м<sup>3</sup>/год) и Тюменской (1093 млн м<sup>3</sup>/год) областях. Кемеровская область характеризуется самым высоким промышленным потенциалом. Здесь сосредоточены большие мощности по добыче угля и различных руд, выплавке цветных и черных металлов, производству электроэнергии, химических материалов и т. д. Основными потребителями свежей воды являются электроэнергетика и металлургическая промышленность. В Тюменской области ведущая роль принадлежит нефтедобывающей промышленности; только на поддержание пластового давления здесь ежегодно тратится более 350 млн м<sup>3</sup> воды. В Томской области основной водопотребитель – Сибирский химический комбинат; предприятие ежегодно использует около 550 млн м<sup>3</sup> воды.

Объем хозяйственно-питьевого водопотребления составляет около  $1,5 \text{ км}^3/\text{год}$ , причем и здесь лидирует Кемеровская область (более  $300 \text{ млн м}^3/\text{год}$ ). Среди городов больше всего воды расходует для населения, естественно, самый крупный город Сибири – Новосибирск – более  $200 \text{ млн м}^3/\text{год}$ ; протяженность его водопроводно-канализационной сети превышает  $1200 \text{ км}$ . Однако для большинства населенных пунктов качество природных вод и состояние систем водоподготовки не обеспечивают полного соответствия питьевой воды принятым стандартам. Наихудшее качество имеет питьевая вода в Ханты-Мансийском АО: здесь 63 % проб воды в коммунальных водопроводах не отвечает санитарно-гигиеническим показателям; далее следуют Томская (55 % проб) и Тюменская (без округов, 45 %) области.

В степных и лесостепных районах Обского бассейна развито интенсивное сельскохозяйственное производство, где вода используется для коммунальных нужд сел и деревень, снабжения животноводческих ферм и комплексов, птицефабрик, орошения земель и обводнения пастбищ. Общее ее потребление в сельском хозяйстве этого бассейна в последние десятилетия резко падает (только по сравнению с 2000 г. – более чем вдвое) и составляет около  $160 \text{ млн м}^3/\text{год}$ . Лидером бассейна и всей Сибири остается Алтайский край, где расходует более  $100 \text{ млн м}^3/\text{год}$ . Здесь значительная часть сельского населения пользуется централизованным водоснабжением; построены кустовые водозаборы подземных вод, в том числе водозабор Чарышского группового водопровода с подачей  $21,2 \text{ млн м}^3/\text{год}$ . В Алтайском крае также относительно широко развито орошение. Здесь находится старейшая в Сибири Алейская оросительная система площадью  $12,4 \text{ тыс. га}$ , первая очередь которой построена еще в 1930 г.

Обский бассейн занимает ведущее место в России по своему рыбохозяйственному значению. Здесь добываются такие ценные породы рыб, как осетр сибирский, стерлядь, муксун, пелядь, пыжьян, сырок, щекур, а также менее ценные – карп, язь, щука, судак, карась и др. Всего в водах бассейна обитают 69 видов и подвидов рыб, из которых 33 служат объектами промысла. В рыбохозяйственном отношении бассейн можно разделить на две части. Первая – это средняя, нижняя Обь и нижний Иртыш (территории Томской и Тюменской (с округами) областей), где добывается основное количество ценных пород рыб. Вторая часть – это верховья Оби и средний Иртыш (Алтайский край, Новосибирская, Омская, южная часть Тюменской области выше устья Тобола). Здесь основное количество рыбы, главным образом частиковых пород, вылавливается в озерах, водохранилищах и водоемах-охладителях.

Вылов рыбы в бассейне неуклонно снижается. Если среднегодовой улов рыбохозяйственными предприятиями за 1962–1976 гг. составлял более 50 тыс. т, то на современном этапе не достигает и 10 тыс. т, причем особенно резко упал вылов ценных пород рыб. Снижение эффективности рыбохозяйственной отрасли связано с рядом причин: сооружение плотины Новосибирского водохранилища, преградившей путь сибирскому осетру и нельме к местам нереста в устье Катунь; загрязнение речных вод продуктами промышленной деятельности; недостаток средств для развития рыбодных предприятий и др.

Другой важной водохозяйственной отраслью, которая использует водные ресурсы практически без изъятия из природных источников, является водный транспорт. В бассейне Оби, особенно в северных районах Тюменской и Томской областей, роль речного транспорта в условиях слабого развития сети железных и автомобильных дорог очень велика. Общая протяженность водных путей, с учетом впадающих в Северный Ледовитый океан рек Надым, Пур, Таз, превышает 30 тыс. км. Однако последние годы наблюдается значительное сокращение перевозок и грузов, и пассажиров.

В бассейне Оби наилучшие условия для водной рекреации отмечаются в горных и предгорных районах. Одним из замечательных и живописных районов является Горный Алтай, с Телецким и другими горными озерами, водными маршрутами в бассейнах Бии и Катунь, ледниками и снежниками. Рекреационные возможности имеются также и в низменной части бассейна, где основой лечебных и оздоровительных учреждений служат минерализованные воды глубоких подземных горизонтов и озерные сапропели (курорты “Ахманка”, “Озеро Тараскуль”, “Озеро Карачи” и др.). Туристическо-рекреационные приоритеты являются главной причиной неиспользования богатых гидроэнергетических ресурсов верхней Оби.

В целом по Восточной Сибири – самом богатом водными ресурсами регионе, в *бассейнах Енисея и оз. Байкал* водозабор составляет около 3,5 км<sup>3</sup>/год, в том числе 20 % из подземных источников (менее 1 % ресурсов); 4/5 этой воды используется на производственные нужды, причем наибольшее количество воды – в Красноярском крае (около 2 км<sup>3</sup>/год) и Иркутской области (около 0,8 км<sup>3</sup>/год). Основные отрасли-водопотребители – теплоэнергетика, химия и нефтехимия, цветная металлургия, целлюлозно-бумажная промышленность; наличие нелимитированных запасов воды – их важное конкурентное преимущество.

На хозяйственно-питьевое водопотребление тратится менее 15 % свежей воды, преимущественно из поверхностных источников. В крупнейших городах Восточной Сибири, стоящих на крупных реках, – Красноярске, Иркутске, Абакане, Улан-Удэ и др. – дефицита питьевой воды нет, но в населенных пунктах, расположенных на междуречных пространствах, проблемы имеются (см. разд. 1.2). Существуют и общие для всей страны проблемы, связанные с износом водопроводно-канализационных сетей и, как следствие, потерями ресурсов, подтоплением сооружений и т. п.

Сельскохозяйственное производство в регионе развито значительно меньше промышленного, поэтому расходование свежей воды в бассейне Енисея менее 2 %, а Байкала – менее 10 %. Определенную роль оно играет лишь в южных республиках Бурятия, Тыва и Хакасия, где традиционно развито орошение и выше доля сельского населения; но и здесь в постсоветское время многие оросительные системы пришли в упадок.

Из видов водопользования, осуществляемого без забора свежей воды, наибольшее значение в Восточной Сибири имеют гидроэнергетическое и водно-транспортное. На основе богатейших гидроэнергоресурсов Ангары и Енисея создан уникальный Ангаро-Енисейский каскад ГЭС, а по Енисею

на расстояние свыше 700 км от устья могут в течение всего года свободно заходить морские суда (см. разд. 1.2). Хорошие перспективы имеет водно-рекреационное природопользование на основе ресурсов Байкала, водохранилищ и богатых месторождений минеральных подземных вод и грязей (см. разд. 2.6).

*В бассейне Лены* объем водозабора составляет всего 300 млн м<sup>3</sup>/год, в том числе более половины из подземных источников; 60 % используемой воды идет на производственные нужды, в основном для алмазо- и золото-добывающей отрасли. Половина общего водозабора относится к бассейну левого притока Лены – р. Вилуй, где и сосредоточена алмазодобывающая промышленность. На хозяйственно-питьевое водоснабжение расходуется около 1/3 воды, на сельскохозяйственное водопотребление – менее 10 %.

Основной проблемой в использовании водных ресурсов Якутии является сезонный зимний дефицит ресурсов, обусловленный наличием многолетней мерзлоты, суровым климатом и, как следствие, перемерзанием большинства рек и прекращением в них стока. Для подачи и распределения воды в условиях ее дефицита требуются значительные капитальные затраты, связанные с вовлечением более дорогих источников водоснабжения при сохранении качества природных вод и предотвращении загрязнения окружающей среды. Особые трудности с питьевым водоснабжением испытывают районы, расположенные в Центрально-Якутской низменности, где дефицитом водных ресурсов лимитируется и развитие сельского хозяйства. Как уже говорилось выше, в целом по Якутии в абсолютном большинстве населенных пунктов вода не удовлетворяет требованиям санитарно-гигиенических правил, а около 70 % населения значительную часть года используют привозную воду без очистки и обеззараживания.

Особо важное значение для Якутии имеет водный транспорт, обеспечивающий основную долю грузооборота. Однако в последние десятилетия эта роль снизилась, главным образом за счет развития других видов транспорта, в первую очередь железнодорожного.

Завершая анализ использования водных ресурсов Сибири, можно констатировать, что для большинства территорий проблем с количеством водных ресурсов нет, и для социально-экономического развития макрорегиона водный фактор не является лимитирующим, а в рыночных условиях – важное конкурентное преимущество по водоснабжению, гидроэнергетике, водному транспорту. Основные водные проблемы связаны с загрязнением водных объектов (см. разд. 4.2) и с вредным воздействием вод, прежде всего наводнениями, рассмотренными в томе II настоящей серии “География Сибири в начале XXI века”.

## 2.2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Российская Федерация располагает одной из крупнейших в мире минерально-сырьевой базой, уверенно занимает лидирующие позиции по ряду важных направлений в энергетическом и горно-промышленном секторах экономики. В то же время именно Сибирь – основная “кладовая” природных ресурсов России (см. разд. 1.3).

## Топливо-энергетические ресурсы

В Сибири расположены крупнейшие *угленосные бассейны* мира – Кузнецкий, Канско-Ачинский, Ленский, а также бассейны, представляющие хозяйственную или потенциальную значимость.

По значимости продукции в территориальном разделении труда бассейны и месторождения углей Сибири делят на три группы. К первой относят бассейны, угли которых в настоящее время имеют экспортное и общероссийское значение в территориальном разделении труда и являются основой формирования региональных систем производства и расселения населения – Кузнецкий, Канско-Ачинский и Южно-Якутский. Ко второй группе – месторождения и бассейны, для углей которых характерно краевое, республиканское, внутрирегиональное и областное значение, т. е. они служат основой формирования локальных топливо-энергетических систем производства (Иркутский, Минусинский и др.). Третья группа состоит из крупных месторождений и бассейнов, перспективой потенциального использования – Тунгусский, Ленский [Савельева, 2007].

Основное направление использования углей Сибири – это их потребление в энергетических целях. Однако в экономически развитых странах, где уголь занимает важное место в топливо-энергетическом балансе, отмечается интенсивное развитие методов его обогащения, получение на его основе различных химических продуктов, а также извлечение из углей и углеотходов большого спектра элементов-примесей, представленных главным образом редкими и благородными металлами. В настоящее время из углей и углеотходов получают лишь Ge и Au, разработаны технологии извлечения Ga, Se, U, редкоземельных и других металлов [Кац и др., 1998; Леонов и др., 1998]. Исследования, проведенные С.И. Арбузовым (2005) на примере месторождений углей Центральной Сибири (Тунгусский, Кузнецкий, Минусинский, Иркутский и др.), позволяют утверждать, что угольные месторождения можно использовать для обеспечения промышленности не только энергетическим и технологическим сырьем, но и редкими, и цветными металлами. Еще одним перспективным направлением научно-технического прогресса и диверсификации основной деятельности угледобывающих предприятий может стать добыча метана угольных пластов.

В настоящее время на территории Сибири, кроме энергетического использования углей, развитие получила углехимия, которая представлена коксохимическими предприятиями Кузбасса (перерабатывается до 35 млн т угля) и заводами по его полукоксованию (Ленинск-Кузнецкий). Наиболее благоприятные предпосылки для развития химических производств на базе углей имеет Канско-Ачинский бассейн.

Перспективы угольной промышленности пока более связаны с добычей и последующим экспортом добытого сырья, чем с глубокой переработкой, т. е. сохраняется энергетическая направленность. Эта тенденция характерна для всех регионов Сибири. Хотя для повышения конкурентоспособности угольным компаниям Кузбасса следует переходить от количественного роста добычи к повышению качества продукции. Так, к 2020 г. предполагается осуществить ввод мощностей по переработке 17,7 млн т



коксуемого угля и 18,9 млн т энергетического угля. Кроме того, для разработки и промышленного освоения технологий глубокой переработки угля в Кузбассе запланировано развитие Ленинск-Кузнецкого завода полукоксования. Ряд компаний (“Кузбассразрезуголь”, “Мечел”, СУЭК, “Евразхолдинг”, “Северсталь-групп”) планируют начать добычу метана из угольных пластов.

Большая программа развития добычи и переработки углей намечается и в районах Восточной Сибири. Перспективы развития угольной отрасли в Республике Хакасия связаны с развитием Восточно-Бейского разреза. Он предусматривается для обеспечения высококачественными энергетическими углями европейских районов России и экспорта в Европу. Также компанией СУЭК в Республике Бурятия запланировано освоение Никольского месторождения (разрез Никольский) как резервного поля разреза Тугнуйский, что позволит довести мощность разреза до 9 млн т угля в год и обеспечить возможность поставок тугнуйского угля на экспорт до 3 млн т. В Иркутской области к реализации намечено несколько крупных проектов добычи угля. Освоение Жеронского (к 2015 г.), Карандайского (в 2015–2020 гг.) и Вознесенского (к 2015 г.) месторождений каменного угля предполагается для поставок угля на экспорт в страны Северо-Восточной Азии и создания энергоугольных компаний для производства электроэнергии.

В Забайкальском крае предусмотрено строительство разреза на Апсатском каменноугольном месторождении мощностью 3,5 млн т коксующегося угля в год; строительство обогатительной фабрики мощностью 1,7 млн т коксового концентрата и 0,6 млн т угольного промпродукта. Планируется, что добываемые на месторождения угли будут экспортировать, а также использовать в качестве высокоэффективного энергетического топлива и в виде очищающих добавок к коксующимся углям.

Сырьевая база угольной промышленности Сибири по своим количественным запасам способна обеспечить практически любые объемы добычи твердого топлива на сотни лет. Однако наиболее важным направлением использования этого вида минерального сырья должна быть комплексность, применение наукоемких технологий по переработке углей. Ученые просчитали потенциальные возможности углей на мировом рынке и пришли к выводу, что ставка на увеличение добычи угля, без его глубокой переработки с последующим получением продуктов высокой добавленной стоимости, может завести всю отрасль в тупик.

Западная Сибирь является бесспорным лидером по добыче *нефти* не только в Сибири, но и стране в целом. Здесь сосредоточено почти 60 % начальных суммарных ресурсов нефти Российской Федерации. Качество нефти высокое, в основном это малосернистые легкие разновидности. Кроме этого, западно-сибирские месторождения характеризуются повышенным содержанием попутного газа и конденсата. Месторождения Лено-Тунгусской нефтегазоносной провинции (центральные и северные районы Красноярского края, западная и северная части Иркутской области и западная часть Республики Саха (Якутия)) отличаются повышенным содержанием гелия.

В настоящее время в использовании нефтяных ресурсов можно выделить ряд направлений. Самый распространенный и простой – это добыча с последующим экспортом, а также нефтепереработка. В нашей стране последнее направление приобрело мазутное направление: доля топочного мазута составляет практически две пятых в суммарном объеме всех нефтепродуктов. В США этот уровень в 5 раз ниже. Для нашей страны, и Сибири в том числе, характерна неполная переработка нефти. Так, из перерабатываемых 180 млн т нефти производится примерно 53 млн т мазута (в США при объеме переработки до 800 млн т в год доля мазута составляет около 43 млн т). В России извлечение легких фракций из нефти не превышает 60 % их в исходном топливе, в США – 90 % [Робинсон, 1998].

В Сибири размещено несколько крупных нефтеперерабатывающих заводов: Ангарский НХК (Роснефть), Ачинский НПЗ (Восточная нефтяная компания), Омский НПЗ (Сибнефть), Антипинский НПЗ, Томский и Тобольский НХК, однако этого недостаточно. У сибирских регионов имеются природные предпосылки для строительства новых предприятий, не зависящих от интересов вертикально интегрированных нефтяных компаний (ВИНК). В 2010 г. предприятия ВИНК обеспечивали 84 % производства нефтяных топлив и масел в России, в том числе около 91 % выпуска автомобильного бензина, 88 % – дизельного топлива, 84 % – мазута. Автомобильные бензины поставляются преимущественно на внутренний рынок, в основном контролируемый ВИНК. Для заводов, входящих в состав компаний, характерна наиболее современная структура, относительно высокая доля вторичных процессов и глубина переработки. Однако технический уровень большинства НПЗ также не соответствует передовому мировому уровню.

В российской нефтепереработке основными проблемами отрасли, помимо низкого качества получаемых нефтепродуктов, остаются низкая глубина переработки нефти (в России – 72 %, в Европе – 85 %, в США – 96 %), отсталая структура производства – минимум вторичных процессов и недостаточный уровень процессов, улучшающих качество получаемых продуктов. Еще одна проблема – высокая степень износа основных фондов и, как следствие, повышенный уровень энергопотребления. На российских НПЗ около половины всех печных агрегатов имеют КПД 50–60 % при среднем показателе на зарубежных заводах – 90 %. Технологический уровень большинства заводов, несмотря на проведенную в последние годы модернизацию, значительно уступает показателям развитых стран.

Основной проблемой нефтеперерабатывающих заводов остается сравнительно низкий уровень развития верхних стадий технологической цепочки по использованию нефтяных ресурсов. Развитие именно этого направления в использовании нефти позволило бы государственной казне получать несравненно большие прибыли за счет добавленной стоимости производства хотя бы первичных нефтепродуктов и их последующего экспорта.

*Природный газ* получают по двум основным направлениям – непосредственно добываемый из месторождений и попутный нефтяной газ.

Природный газ и его промежуточные продукты являются ценнейшим химическим сырьем, также служат основой для получения пластмасс,

синтетического каучука, органических кислот, моющих средств, различных спиртов, красителей, минеральных удобрений, ядохимикатов, химических волокон, искусственных препаратов, душистых веществ.

Кроме использования газа в химической промышленности, он является важным энергетическим сырьем как для промышленных, так и для бытовых нужд. Природный газ используется в производствах чугуна, стали, проката и труб. За последние 5 лет увеличилось количество природного газа во всех производствах. Больше всего расходуется природного газа в доменном процессе при производстве чугуна (26,5 % от общего расхода по черной металлургии). Очень важное направление природного газа – бытовое использование.

Если в составе углеводородных газов присутствует сероводород в количестве 2–5 % и более, они становятся ценным сырьем для получения серы (ее называют газовой серой). Она используется для получения серной кислоты и других целей во многих отраслях народного хозяйства.

Попутный нефтяной газ (ПНГ) – природный углеводородный газ, растворенный в нефти или находящийся в “шапках” нефтяных и газоконденсатных месторождений. Он является важным сырьем для энергетики и химической промышленности, имеет высокую теплотворную способность, которая колеблется от 9000 до 15 000 ккал/м<sup>3</sup>, но его применение в энергогенерации затрудняется нестабильностью состава и наличием большого количества примесей, что требует дополнительных затрат на очистку (“осушку”) газа. В химической промышленности содержащиеся в ПНГ метан и этан используются для производства пластмассы и каучука, а более тяжелые элементы служат сырьем при производстве ароматических углеводородов, высокооктановых топливных присадок и сжиженных углеводородных газов, в частности сжиженного пропан-бутана технического. В России ежегодно, по официальным данным, извлекается около 55 млрд м<sup>3</sup> попутного нефтяного газа; из них 20–25 млрд м<sup>3</sup> сжигается на месторождениях и лишь 15–20 млрд м<sup>3</sup> используется в химической промышленности. Большая часть сжигаемого ПНГ приходится на новые и труднодоступные месторождения Западной и Восточной Сибири.

Нельзя забывать, что сжигание ПНГ – серьезная экологическая проблема как для самих нефтедобывающих регионов, так и для глобальной окружающей среды. Выбросы, образующиеся при сжигании ПНГ, составляют 30 % от всех выбросов в атмосферу в Западной Сибири, 2 % от выбросов от стационарных источников в России [Эффективное использование..., 2010].

Еще к одному из перспективных источников получения углеводородных ресурсов относятся *горючие сланцы*. Сланцевая нефть, сланцевый газ, как и метан угольных пластов, начали активно добывать, это “окрестили сланцевой революцией”. В настоящее время на базе научных достижений созданы технологии добычи сланцевой нефти и газа, однако себестоимость этой нефти достаточно высокая. Экономическая эффективность их добычи возможна только при высоких ценах на углеводородное сырье (свыше 100 долларов за баррель). В 1950–1960-е годы, когда в Советском Союзе был разработан данный метод, который не получил широкого приме-

ния, поскольку в то время газ и нефть добывали в хороших объемах и без этих технологий. И сейчас некоторые европейские страны отказываются от добычи сланцевого газа из-за того, что из оборота необходимо изымать дорогие обжитые земли, закачивать огромные объемы воды и использовать химикаты [Имамутдинов, 2012].

Роль *углеводородов как химического сырья* постоянно возрастает. Из них получают пластмассы, синтетический каучук, органические кислоты, моющие средства, различные спирты, красители, минеральные удобрения, ядохимикаты, химические волокна, искусственные препараты, душистые вещества.

В составе углеводородных газов всегда есть *гелий*. При повышенных концентрациях его извлекают и используют во многих отраслях, он необходим в электротехнической и атомной промышленности, в медицине и космической технике; его относят к стратегическому сырью, спрос на который с каждым годом увеличивается, соответственно растет и цена. С 2010 по 2012 г. газ подорожал в 1,5 раза – до 6 долл. за кубометр, что в десятки раз дороже природного газа. На европейском рынке стоимость сжиженного гелия за последние 2 года подскочила вдвое; сейчас мировой спрос – порядка 175 млн км<sup>3</sup> гелия в год. По прогнозам к 2030 г. понадобится 300 млн м<sup>3</sup>. К этому времени начнется мировой дефицит гелия, потому что он останется только в Алжире, Катаре и России.

*Торф* – очень ценное комплексное сырье, из него можно получить субстратные плиты, кормовые гидролизные сахара, питательные брикеты, плиты для производства звуко- и теплоизоляционных материалов и др. Почти 90 % запасов торфа в Сибири можно использовать в качестве топлива, некоторые его месторождения пригодны для производства такой ценной продукции, как горный воск. В Сибири сосредоточены огромные запасы торфа малой степени разложения – почти 22 млрд т. К сожалению, пока его применение весьма ограничено.

Основные потребители *урановых руд* в настоящее время – атомная энергетика и предприятия Военно-промышленного комплекса РФ. В Забайкальском крае (Стрельцовский ураново-рудный район) действует наиболее крупное российское предприятие по добыче урана – Приаргунское горно-химическое объединение (ОАО “ПГХО”), добывается порядка 90 % урана. Урановые руды используются в основном для получения уранового концентрата, аффинажного производства, изотопного обогащения и изготовления ядерного топлива с последующим производством реакторного топлива. Обогащение урана происходит в Иркутской области на ОАО “Ангарский электролизный химкомбинат”, в Томской области на ОАО “Сибирский химкомбинат” (г. Северск), в Красноярском крае на ПО “Электрохимический завод” (г. Зеленогорск) и Железногорске (Красноярск-26). На предприятии ФГУП “Горно-химический комбинат” (Железногорск, Красноярский край) с 2013 г. начаты строительно-монтажные работы пускового комплекса, который станет уникальным по отработке технологий переработки ядерного топлива реакторов на тепловых нейтронах с целью выделения ценных компонентов и повторного их использования для получения энергии на атомных станциях. Его деятельность позволит замкнуть

ядерно-топливный цикл России. В полном объеме производство планируется запустить в 2018 г., а выделенный из проекта пусковой комплекс должен начать работу уже в 2015 г. Все предприятия входят в состав Атомэнергопрома. В Ангарске (Иркутская область) на базе АЭХК в 2007 г. создан Международный центр по обогащению урана, действующий под эгидой Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ). Его основное направление деятельности – обогащение урана, осуществляемое в рамках процесса обеспечения равного и гарантированного доступа всех заинтересованных стран к услугам и продукции ядерного топливного цикла при надежном соблюдении требований режима нераспространения. Это предприятие позволило России выгодно позиционировать себя на мировом рынке производства ядерной энергии.

### Рудные ресурсы

Сибирь является территорией, для которой освоение и добыча рудных минеральных ресурсов были и остаются отраслью специализации и системообразующим фактором региональной экономики. Использование рудных минеральных ресурсов представлено металлургическим комплексом и охватывает все стадии технологических процессов: от добычи и обогащения сырья до получения готовой продукции в виде черных и цветных металлов и их сплавов. Мы рассмотрим использование некоторых рудных минеральных ресурсов, которые наиболее широко развиты в Сибири. Среди основных цветных металлов наибольшее значение имеет алюминий, среди благородных – золото, платина и платиноиды, а также некоторые виды редких и редкоземельных металлов.

*Алюминий* – это самый распространенный химический элемент, он занимает первое место по размерам выпуска и потребления среди цветных металлов. Его уникальные свойства (низкий удельный вес, механическая прочность, устойчивость против коррозии, высокая электро- и теплопроводность, а также способность к 100 % вторичной переработке и др.) позволили ему найти широкое применение практически во всех отраслях промышленности. Основными потребителями алюминия являются машиностроение (авиационная, автомобильная, электротехническая, судостроительная и др.), а также строительство, химическая и пищевая промышленность. Предприятия алюминиевой промышленности, расположенные на территории Сибири, дают до 83 % общероссийского выпуска металла. Это Братский, Красноярский, Саянский, Новокузнецкий, Иркутский и Хакасский заводы. Сырье (глинозем) для них поставляется с Ачинского и Николаевского (Украина) заводов, а также из стран ближнего и дальнего зарубежья (Казахстан, Черногория, Австралия, Гвинея). На предприятиях алюминиевой промышленности осуществляется модернизация производства (перевод электролизного производства на технологию “полусухого анода”, перевод производственных процессов на контроль автоматики и др.). В настоящее время продолжается строительство нового высокотехнологического Тайшетского алюминиевого завода в Иркутской области и подготовлен к реализации проект строительства Богучанского в Красноярском крае.

Однако на территории Сибири практически отсутствуют так называемые “нижние сырьевые этажи”, хотя имеются хорошие предпосылки для их формирования. Источником местного сырья для алюминиевой промышленности могут выступать нефелиновые руды и концентраты. На основе такого сырья возможно получение силумина – сплава кремния и алюминия, широко используемого в авиационном и транспортном машиностроении. На территории макрорегиона месторождения этой группы установлены в Иркутской области (Китойское), Республике Бурятия (Кяхтинское), Красноярском крае (Базыбское), Забайкальском крае (Тымбинское) [Савельева, 2007]; необходима интенсификация научно-исследовательских работ в данном направлении. Еще одним важным направлением использования первичного алюминия является выпуск готовой продукции, что “подстегивается” спросом на товары глубокой переработки как на внешнем, так и на внутреннем рынке. К сожалению, недостаточное развитие основных отечественных потребителей (строительная индустрия и машиностроение) сдерживает процесс развития этажей глубокой переработки.

*Золото* на протяжении веков продолжает оставаться одним из наиболее востребованных благородных металлов. Выделяют три основных сегмента потребления золота: ювелирная промышленность, инвестиционный спрос и потребление в промышленных целях. С учетом цены на золото и потребительских настроений соотношение этих сегментов потребления металла меняется весьма значительно.

Ювелирная отрасль промышленности является исторически первой и самой крупной сферой применения золота. На нее приходится более половины всего мирового спроса, на промышленность – примерно 11 % мирового спроса на золото. Продукция электроники до 2 %, составляет около 7 % от мирового спроса золота, – стоматология, – причем эти доли достаточно стабильны. Остальная доля промышленного применения золота принадлежит многочисленным видам бытового потребления. Недавние исследования открыли новые горизонты применения золота: например, в качестве катализатора в топливной системе автомобилей, в химической промышленности и в сфере контроля над загрязнением окружающей среды. Все большее количество золота используют в медицине, как в лечебных, так и косметических целях.

Россия занимает второе место в мире по разведанным и доказанным запасам золота и четвертое место по добыче. При этом на коренные месторождения приходится половина всех запасов, 20 % – на россыпные и 30 % – на комплексные. Лидером золотодобычи в стране является Сибирь. Ведущими золотодобывающими регионами являются Иркутская область (11,94 % от российских объемов добычи), Красноярский край (11,31 %), Республика Саха (9,63 %). Основные золотодобывающие регионы дают 44,2 % добычи этого металла. Наибольшая динамика объемов добычи наблюдается в Красноярском крае, где объем золотодобычи увеличился с 7 т в 1996 г. до 36 т в 2010 г. золота в год (с учетом попутной добычи золота из норильских месторождений), т. е. в 5,1 раза. В других регионах Сибири отмечается относительная стабильность в объемах добычи благородного металла (табл. 2.6).



Таблица 2.6

**Добыча золота в регионах России в 2007–2012 гг.  
[Самсонов, 2011; Самсонов, Дудкин, 2013]**

Регион (субъект РФ)	Объем добычи, т				
	2007	2008	2009	2010	2012
Красноярский край	32,19	33,52	33,78	36,07	44,04
Республика Саха (Якутия)	18,93	18,94	18,61	18,59	21,22
Иркутская область	14,88	14,55	14,95	16,04	19,00
Республика Бурятия	6,76	6,22	6,6	6,02	5,99
Забайкальский край	6,32	5,74	5,49	5,61	6,77
Республика Тыва	1,76	1,37	1,19	1,47	1,71
Республика Хакасия	1,39	0,66	0,73	1,17	1,28
Всего добыча в России	144,85	163,89	178,55	176,36	226,33

Конъюнктура цен на мировом рынке не оказывает значительного влияния на объемы добычи золота: какой бы не была на него цена, этот металл был, есть и будет товаром, обеспечивающим не только инвестиционную стабильность государства, но и существенную долю доходов ряда субъектов РФ, что подтверждается резким увеличением инвестирования в золото. В последние годы из-за резкого роста цен на золото интерес инвесторов к нему, как к средству сбережения капитала, сильно возрос.

Продукция *алмазобриллиантового* комплекса, как и золота, постоянно пользуется спросом в мире. Это объясняется тем, что она используется как сокровище валютных фондов, и тем, что обладает богатейшим спектром природных свойств – редкостью нахождения, высочайшей удельной ценностью, износостойкостью, применением в различных научно-технических областях и в изготовлении ювелирных изделий.

Основная часть запасов (около 80 %) и почти половина разведанных мировых ресурсов алмазов расположена на территории Республики Саха (Якутия). Несмотря на то, что большая часть месторождений расположена в экстремальных условиях Крайнего Севера и характеризуется сложными горно-техническими условиями эксплуатации, содержание алмазов в рудах кимберлитовых трубок республики обычно выше при сопоставимом качестве по сравнению с зарубежными месторождениями, что делает их разработку экономически эффективной. Перспективные площади на обнаружение скоплений алмазов также выявлены на территории Красноярского края и Иркутской области.

Наиболее известны месторождения “Трубка Мир” и “Трубка Удачная”. Алмазы здесь добываются в очень сложных условиях, что значительно удорожает добычу. Около 37 % добываемых алмазов находит применение в ювелирной промышленности. Как уже отмечалось, алмазы используются при производстве ювелирных изделий. Таких предприятий на территории Сибири два – в Республике Саха (Якутск) и Красноярском крае, также алмазы поставляются на другие ювелирные заводы страны. Кроме

алмазов, используемых в ювелирной промышленности, около 80 % от всех добываемых относятся к техническим, около 50 % якутских алмазов – этой категории. Из них изготавливают алмазные инструменты.

Алмазы входят в число основных стратегических ресурсов Российской Федерации, являются индикатором научно-технического прогресса, финансового благополучия населения, обладают уникальными потребительскими качествами. Большая часть добытых в России алмазов идет на экспорт (порядка 60 %) как и произведенных в стране бриллиантов\*.

Наиболее значимый центр *цветной металлургии* Сибири – РАО «Норильский никель» (Красноярский край). Это крупнейший в мире производитель никеля и палладия, а также платины и меди. Помимо этого, Норильский никель производит побочные металлы – кобальт, родий, серебро, золото, иридий, рутений, селен, теллур и серу. На основе утилизации газообразных отходов металлургического производства выпускает серную кислоту, соду и ряда других химических продуктов\*\*.

Среди многих предприятий цветной металлургии Сибири РАО «Норильский никель» является флагманом по использованию ресурсосберегающих инновационных технологий. У большинства других предприятий доминирует выпуск первичных продуктов (концентратов) – месторождения Горевское в Красноярском крае, Рубцовское и Корбалихинское – в Алтайском, Ново-Широкинское – в Забайкальском крае и др.

*Сибирская база черной металлургии* – самая молодая в РФ. Ее развитие началось еще в советский период на территории Западно- и Восточно-Сибирского экономических районов; в настоящее время она находится в процессе формирования, поэтому возможно создание новых центров. Эта отрасль богата запасами железной руды, добыча сырья осуществляется несколькими горно-обогатительными предприятиями, находящимися на территории Кузбасса, в Горной Шории, Хакасии (Восточная Сибирь) и Коршуновским ГОК в Иркутской области.

Единственный крупный центр чернометаллургического производства в Сибири находится в Новокузнецке, где сосредоточено несколько крупных предприятий: Кузнецкий металлургический комбинат, Западно-Сибирский металлургический комбинат и Новокузнецкий ферросплавный завод. Получила развитие в Сибири и переделная металлургия, представленная несколькими заводами (Новосибирск, Красноярск). В настоящее время сложившаяся структура черной металлургии слабо состыкована с экономическим развитием региона. В 80-е годы прошлого столетия основная часть продукции отрасли потреблялась внутри региона, но на сегодня Сибирь не имеет развитой металлообрабатывающей базы и крупных предприятий машиностроения, именно поэтому большая часть металлопродукции идет на экспорт.

---

\* Состояние и использование минеральных сырьевых ресурсов РФ. [http://www.mineral.ru/Facts/russia/146/376/20\\_diamond.pdf](http://www.mineral.ru/Facts/russia/146/376/20_diamond.pdf).

\*\* [http://www.nornik.ru/our\\_products/greenfield\\_development\\_russia/](http://www.nornik.ru/our_products/greenfield_development_russia/)

**Горно-химическое сырье**

Основной минеральный ресурс, который широко применяется в Сибири, – это *поваренная соль*. Она является исходным продуктом для получения каустической соды, хлора, соляной кислоты, сульфата натрия и других соединений, применяемых в металлургии, целлюлозной, текстильной, стекольной и лакокрасочной промышленности. Сырьевой базой хлорных производств служат Усольское, Зиминское и отчасти Тыретское месторождения. Первые два разрабатываются путем подземного выщелачивания и являются сырьевой базой для производств Усольско-Саянского химического комплекса. На Тыретском месторождении добываемая соль используется в пищевой промышленности, для животноводства, обработки шкур и мехов, водоочистки, производства хлора и каустика, приготовления буровых растворов, в качестве противогололедного материала, для лечебно-профилактических целей и пр. Крупные запасы калийных солей подготовлены к освоению на Непском месторождении (Иркутская область). В Алтайском крае ведется переработка разнообразных солей Кулундинских озер.

Регион обладает значительными ресурсами *фосфоритов*: Белкинское месторождение (Западная Сибирь), Черногорское (Восточная Сибирь) и др. При существующем дефиците фосфатного сырья, особенно для производства минеральных удобрений, целесообразно освоение Сарминского месторождения (Иркутская область).

В Сибири имеется большой минерально-сырьевой потенциал для развития предприятий, работающих на горно-химическом сырье. К одному из таких видов сырья относятся *высокоминерализованные рассолы*, которые имеют широкие возможности получения литиевых продуктов и, кроме того, являются целевым сырьем для производства брома и бромпродуктов, оксида магния и бишофита, магниезиальных вяжущих материалов и буровых растворов. На базе бромонесных рассолов Сибирской платформы содержание брома в которых в десятки раз превышает промышленные концентрации, перспективно создание крупного промышленного предприятий по получению брома, бромида лития и бромпродуктов – броморганики, реагентов для вскрытия золотоносных руд концентратов. Это позволит обеспечить буровые компании промывочными и тампонажными растворами. Получение бишофита и хлорида лития из рассолов, обогащенных хлоридами магния и лития, в дальнейшем может позволить организовать производство по получению металлических лития и магния, а также легких сплавов с их использованием, играющих решающую роль в развитии авиационной и космической техники, а также в автомобилестроении [Кочупало и др., 2004].

Знаменское месторождение гидроминерального сырья (Иркутская область) – единственное в России, где изучены и доказаны запасы – 40 тыс. м<sup>3</sup>. Основной продукт – производство лития и брома. Разработкой месторождения занимается группа компаний НПВФ “Брайнсиб” и ЗАО “ТехРас”, которые ведут научно-производственную работу. Это направление стратегически важно для страны, так как в России производства брома практически нет, его в основном закупают в США, Израиле, Чили. Это

месторождение сможет обеспечить потребности многих регионов нашей страны в броне, литии и других элементах. К тому же с этой продукцией можно выйти на мировой рынок [Никульшеева, 2011].

Крупнейшие в мире запасы *апатитов* открыты в Восточной Сибири (Ошурковское, Маган) и Якутии (Селигдарское). Селигдарское месторождение апатитов (Алданский район Республики Саха) является крупнейшим месторождением фосфорного сырья за Уралом. Это один из немногих источников восполнения сырьевой базы фосфорной промышленности страны и обеспечения сельского хозяйства востока России минеральными удобрениями, но имеются определенные трудности с его эксплуатацией [Мордюшенко, 2013].

Для Сибири характерен большой минерально-сырьевой потенциал для развития предприятий основной химии (см. разд. 1.3). В Иркутской области за пределами водосборной части бассейна оз. Байкал установлено наличие эффективных для освоения месторождений нерудного сырья, при освоении которых может быть сформирован Быстринской горно-промышленный узел [Ипполитова, 2009].

В настоящее время Сибирь практически не использует имеющиеся на ее территории ресурсы горно-химического сырья, местная сырьевая база развита крайне слабо, за исключением каменной соли; это объясняется основным упором химической промышленности (основного потребителя сырья) на углеводородное сырье и на развитие химии органического синтеза. Еще одним сдерживающим фактором является расположение месторождений на территории национальных парков, ООПТ, а также некоторые правовые проблемы, связанные с получением лицензий на разработку месторождений.

### Строительные материалы

Природные (минеральные) строительные материалы использовались нашими предками еще задолго до возникновения строительной отрасли. И в настоящее время, наряду с появлением огромного количества наименований искусственно созданных строительных материалов, применяются все те же **природные материалы**.

Повсеместно распространены щебень и песок. Песок широко используется в составе строительных материалов, для намывки участков под строительство, для пескоструйной обработки, при возведении дорог, насыпей, в жилищном строительстве для обратной засыпки, при благоустройстве дворовых территорий, при производстве раствора для кладки, штукатурных и фундаментных работ, используется для бетонного производства и бетона высоких марок прочности в дорожном строительстве, а также при производстве тротуарной плитки, бордюров.

Каменные природные строительные материалы – это материалы, получаемые в результате механической обработки горных пород: облицовочные плиты, стеновые камни, щебень, гравий, бутовый камень и др. В современном строительстве гранит используется настолько широко, что его без преувеличения можно назвать универсальным материалом. Сибирский регион изучен на облицовочный камень крайне слабо.

В Сибири известно свыше 50 месторождений мрамора, на Алтае разрабатывают три залежи. На Пуштулимском месторождении добывают уникальный тонкозернистый белый с красно-зелеными прожилками мрамор, сиренево-розовый камень – на Граматушинском месторождении, серо-кремовый – в Петеневском карьере. На территории Республики Алтай существуют два предприятия, принадлежащие этой отрасли, – ООО “Савана” и “Камнерезы Алтая”. Первое производит различную продукцию из гранита и осуществляет добычу гранита (месторождение “Рыбалкинское”, с. Рыбалка) и производство из него блоков, плит, ступеней, бордюров, ритуальной продукции и пр. “Камнерезы Алтая” – это предприятие, производящее разнообразную продукцию на основе местного сырья. В Красноярском крае расположено крупное Кибик-Кордонское месторождение, где более 20 разновидностей белого, нежно-кремового, бледно-розового, оранжевого, желтого и зеленовато-серого мрамора. Месторождение Буровщина в Иркутской области знаменито красновато-розовым крупнозернистым мрамором с сиреневым, оранжевым, зеленым, серым оттенком. На Даниловском месторождении (Иркутская область) распространен белый и серый мрамор, на *Бугульдейском* – от снежно-белого до дымчато-серого. Уникальный белый мрамор Слюдянского месторождения используют только как цементное сырье и щебенку для отсыпки дорог, для баллаستировки железнодорожного полотна, а также для целей берегоукрепления вдоль Кругобайкальской железной дороги. Отдельные мраморные камни идут на облицовку некоторых зданий и сооружений.

Из гранита, мрамора и поделочного камня изготавливают предметы народного потребления: сувенирные изделия (пепельницы, письменные приборы, броши, кулоны и т. п.), культурно-бытовые (разнообразные столешницы, полки, подставки, вазы, каминные и другие изделия), а также ритуальные изделия (надгробные памятники и мемориальные доски (плиты)).

*Драгоценные и поделочные камни.* Территория Сибири является кладовой по различным видам драгоценных, полудрагоценных и поделочных камней, *которые в небольшой доли используются при изготовлении ювелирно-поделочной продукции (яшма, нефрит, чароит и др.).* Практически все регионы Сибири богаты полудрагоценными и поделочными камнями, однако этот уникальный минерально-сырьевой потенциал до сих пор остается почти невостребованным.

### **Комплексное использование минерально-сырьевых ресурсов**

Большинство месторождений полезных ископаемых содержит ряд компонентов, извлечение которых представляет немалую выгоду для хозяйства. Иногда сопутствующие вещества имеют самостоятельное значение, а общая экономическая ценность их нередко превышает ценность основного компонента. Для хозяйства также выгодно использовать попутно извлекаемые горные породы, особенно вскрытые при разработке месторождений открытым способом, – для изготовления щебня, цемента, стекла, силикатного кирпича и других строительных материалов. Кроме значительной экономии средств это обеспечивает сохранность земель, которые были нарушены деятельностью предприятий при добыче строительных материалов.

Повышение комплексности, полноты и качества извлечения из недр полезных ископаемых, ликвидация необоснованных потерь при их добыче, обогащении и переработке имеют огромное экономическое значение, так как позволяют повысить производство продукции на действующих предприятиях, в ряде случаев исключают надобность в строительстве новых предприятий, значительно повышают эффективность общественного производства\*\*.

Выполненный анализ свидетельствует, что в настоящее время и в ближайшем будущем Сибирь останется основным регионом страны, специализирующимся на добыче и первичной переработке топливно-энергетических ресурсов, ряда цветных, редких и благородных металлов. Остальные минеральные ресурсы будут иметь местное значение.

Отмечается неэффективное использование минеральных ресурсов, высокая доля экспорта сырья и полуфабрикатов и низкая – продуктов высокой степени переработки. В связи с этим остро стоит вопрос повышения эффективности и комплексности использования минеральных ресурсов Сибири, особенно для отдельных видов полезных ископаемых. В топливно-энергетической группе необходимо увеличить нефтеотдачу пластов, повысить коэффициент извлечения газа и газового конденсата; углубить переработку углеводородного сырья и производство высококачественных топлив и масел, современных полимерных материалов. Необходимо на более полное извлекать ценные химические компоненты из углеводородного сырья (этан-, гелийсодержащие газы и др.); облагораживать угли, утилизировать метан угольных пластов (повысит конкурентоспособность на мировом рынке). В группе рудных полезных ископаемых комплексно использовать многокомпонентные руды цветных и редкоземельных металлов; развивать сырьевую составляющую (имеются ресурсные предпосылки) и формировать верхние стадии использования первичного алюминия; модернизировать предприятия черной металлургии (миниэлектрометаллургических заводов) для развития местного машиностроения. Одним из важных вопросов остается использование горно-химического сырья для развития химической промышленности, а также получение стратегического сырья из высокоминерализованных рассолов.

Непрерывный рост применения минерального сырья в экономике вызывает необходимость бережного и хозяйственного отношения к богатствам наших недр. Улучшение использования минерального сырья – одно из важнейших условий снижения материальных затрат. Экономия соответствующего минерального сырья только на 1 % равноценна вовлечению в производство дополнительно 1 млн т стали, 5 млн т нефти, до 3 млн м<sup>3</sup> газа.

### 2.3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Земля, территория – основа для любой жизнедеятельности населения. Земельные ресурсы формируются под совместным воздействием разнообразных природных условий среды. В настоящем разделе наибольшее вни-

---

\* <http://green-lein.ru/znachenie-mineralnyih-resursov-v-naro/>



мание уделено сельскохозяйственному использованию земель. Все земли (земельные ресурсы) исследуемого региона входят в состав земельного фонда. Государственная статистическая отчетность, включающая сведения о наличии земель, сформирована на основе информации, содержащейся в государственном земельном кадастре. Земельные ресурсы в РФ принято классифицировать по категориям и угодьям.

### Распределение земельного фонда по категориям земель

В земельном фонде категория земель составляет часть, выделяемую по основному целевому назначению, имеющему определенный правовой режим. Земельный фонд сибирского макрорегиона представлен семью категориями, установленными Правительством РФ, законами субъектов РФ и нормативными правовыми актами органов местного самоуправления.

Вся площадь земельного фонда исследуемого региона на 01.01.2011 г. составила 969 244,9 тыс. га, или 56,7 % территории Российской Федерации. Структура земельного фонда региона по категориям земель представлена на рис. 2.4 и 2.5.

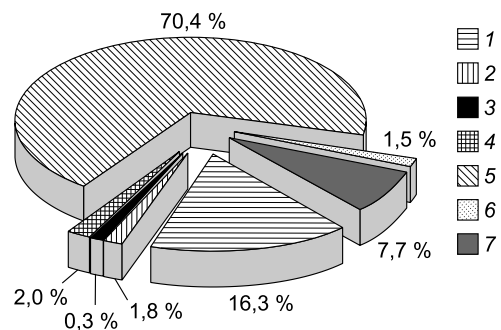
Большую часть исследуемого региона занимают земли лесного фонда, меньшую – сельскохозяйственного назначения и запаса. Земли остальных категорий занимают незначительные территории. Среди всех категорий в РФ особая роль по социально-экономическому значению принадлежит землям сельскохозяйственного назначения, а по площади – землям лесного фонда.

*Земли сельскохозяйственного назначения*, предназначенные для сельскохозяйственных целей, располагаются за чертой населенных пунктов и выступают как основное средство производства продуктов питания, кормов для скота, сырья. Они имеют особый правовой режим и подлежат особой охране, направленной на сохранение их площади, предотвращение негативных процессов и повышение плодородия почв.

К этой категории отнесены земли, предоставленные различным сельскохозяйственным предприятиям и организациям (товариществам и обществам, кооперативам, государственным и муниципальным унитарным предприятиям, научно-исследовательским учреждениям и т. д.). В нее входят также земельные участки, предоставленные гражданам для ведения крестьянского (фермерского) хозяйства, личного подсобного хозяйства, садоводства, огородничества, животноводства, сенокошения, выпаса скота, выращивания сель-

Рис. 2.4. Распределение земельного фонда Сибири по категориям.

Земли: 1 – сельскохозяйственного назначения, 2 – населенных пунктов, 3 – промышленности и т. д., 4 – ООТиО, 5 – лесного фонда, 6 – водного фонда, 7 – запасные.



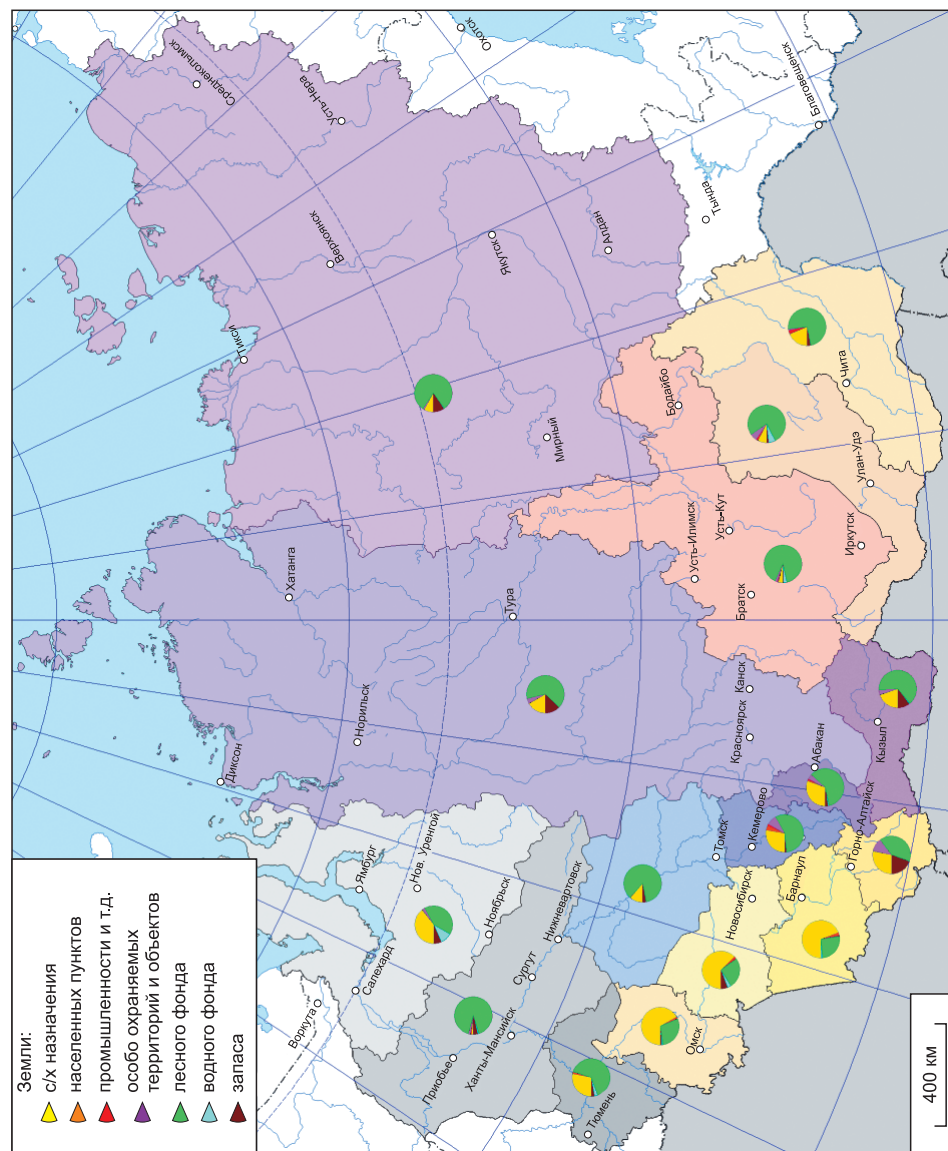


Рис. 2.5. Распределение земельного фонда регионов Сибири по категориям на 01.01.2011 г.

скохозяйственных культур. Кроме того, к этой категории отнесены земли, предоставленные родовым общинам.

Характерной особенностью исследуемого региона является небольшая доля земель сельскохозяйственного назначения – 16,3 % (160 054,6 тыс. га) (см. рис. 2.4, 2.5). Они состоят из сельскохозяйственных и несельскохозяйственных угодий. Преобладают сельскохозяйственные угодья, среди которых важная роль принадлежит пашне. Большая часть несельскохозяйственных угодий приходится на земли, предоставленные для оленеводческой деятельности.

Ситуация, сложившаяся в период перестройки и перехода на новые рыночные отношения, существенно повлияла на финансовое положение всех сельскохозяйственных предприятий. В результате происходит повсеместное сокращение используемых земель, посевная площадь сельскохозяйственных культур уменьшилась в 2–3 раза. В некоторых регионах (Алтайский край, Новосибирская, Омская, Тюменская, Кемеровская области) посевы начали понижаться даже раньше, после максимального значения площади сельскохозяйственных земель в 1960–1980-е годы. Сокращение площадей сельскохозяйственных угодий (пашни, сенокосов и пастбищ) происходит за счет отвода этих земель для несельскохозяйственных нужд, внутрихозяйственного строительства, для организации новых садоводческих товариществ. За это же время снизилось внесение удобрений более чем в 3 раза. В результате этого падает плодородие почв, происходит ухудшение качественного состояния почв. Почвозащитные мероприятия и работы по восстановлению и сохранению плодородия почв проводятся в незначительных объемах [Лысанова, 2001].

Значительные негативные изменения происходят и с естественными кормовыми угодьями, отмечается сокращение их использования. Наиболее сильно снизилась повсеместно плотность поголовья крупного рогатого скота и овец. Особенно уменьшилось поголовье овец в Забайкальском крае, республиках Бурятия и Хакасия.

В сельскохозяйственном землепользовании наряду с коллективными сельскохозяйственными предприятиями заметную роль начинают играть крестьянско-фермерские хозяйства, коллективные сады и огородничества. Их воздействие должно учитываться при планировании природозащитных мероприятий, поскольку интенсивное использование их земель может привести к таким негативным экологическим последствиям, как чрезмерное обезлесение территории, чрезмерная химизация и др.

С начала XXI века в некоторых регионах началось восстановление площади используемых земель. Из земель сельскохозяйственного назначения формируется фонд в целях перераспределения земель для сельскохозяйственного производства, создания и расширения крестьянских (фермерских) хозяйств, личных подсобных хозяйств, ведения садоводства, животноводства, сенокосения, выпаса скота.

**Земли населенных пунктов.** В соответствии с Земельным кодексом РФ к данной категории относятся земли, используемые и предназначенные для застройки и развития городских и сельских поселений, отделяемые границей (чертой) от земель других категорий. Черта населенных

пунктов представляет собой внешнюю границу земель, которая устанавливается на основании градостроительной и землеустроительной документации и утверждается органами государственной власти.

Общая площадь земель населенных пунктов исследуемого региона на 01.01.2011 г. составляет 18 277,4 тыс. га, или 1,8 % (см. рис. 2.4, 2.5). В структуру этих земель входят следующие категории: земли застройки, земли под дорогами, сельскохозяйственные угодья, земли под лесами. В соответствии с Градостроительным кодексом РФ земли населенных пунктов подразделяются на земли городских и сельских поселений. К городским поселениям относятся города и поселки городского типа, в сельские поселения вошли поселки, села и деревни. Городские и сельские поселения различаются между собой по структуре своих земель: в первых выше доля жилой застройки и ниже доля сельхозугодий, во вторых – наоборот.

В сложившихся непростых экономических и экологических условиях населенные пункты испытывают большие трудности с рациональным использованием и охраной своих земель. Увеличение строительных работ в крупных городах приводит к уменьшению озелененных пространств, ухудшению экологической обстановки. В настоящее время на одного городского жителя в среднем приходится 11,2 м<sup>2</sup> насаждений общего пользования – парки, скверы и т. д. [Иванов Р.П., 2010].

*Земли лесного фонда* предназначены для ведения лесного хозяйства. В соответствии с Лесным и Земельным кодексами РФ к данной категории относят лесные и нелесные земли. Первые представлены участками, покрытыми лесной растительностью, и участками без лесной растительности, но предназначенными для ее восстановления (вырубки, гари, редины, прогалины, участки под питомниками и др.). К нелесным отнесены также земли, предназначенные для обслуживания лесного хозяйства (просеки, дороги, болота и др.).

Земли данной категории в регионе занимают наибольшую часть земельного фонда – 686 587,8 тыс. га, или 70,4 % (см. рис. 2.4, 2.5). В структуре этих земель преобладают следующие категории: земли под лесами, водными объектами и болотами, прочие земли, в том числе оленьи пастбища. Самые большие лесные площади находятся в Республике Саха (Якутия), Красноярском крае и Иркутской области.

Земли лесного фонда являются федеральной собственностью и находятся в ведении лесничеств (бывших лесхозов), за которыми закрепляются определенные участки лесного фонда для осуществления конкретной деятельности, включая лесные земли, переданные в аренду или срочное пользование другим землепользователям.

*Земли особо охраняемых природных территорий и объектов.* В соответствии с Земельным кодексом РФ к особо охраняемым территориям и объектам (ООТиО) относятся земли, имеющие особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное ценное значение.

В состав земель этой категории входят особо охраняемые природные территории (ООПТ), занимаемые государственными природными заповед-

никами, национальными и природными парками, природными заказниками, памятниками природы, дендрологическими парками, ботаническими садами, территориями традиционного природопользования коренными малочисленными народами Севера, Сибири и Дальнего Востока, лечебно-оздоровительными местностями и курортами. Для всех этих земель установлен режим особой охраны. В целях обеспечения их сохранности они могут изыматься из хозяйственного использования полностью или частично.

Площадь земель ООТиО составляет 21 657,2 тыс. га, или 2 % (см. рис. 2.4, 2.5). Площадь этих земель в последние годы существенно увеличилась. Большая часть земель данной категории (более 99 %) принадлежит паркам и заповедникам. В структуре этих земель существенно преобладают земли под лесами, водными объектами и болотами пр.

Все виды земель природно-заповедного фонда образуют единую систему обеспечения экологического равновесия, в целях предотвращения загрязнения и истощения поверхностных водных объектов, сохранения благоприятной среды обитания растительного и животного мира и т. д.

**Земли промышленности, энергетики, связи, транспорта и других землепользователей** расположены за чертой населенных пунктов. Они предоставлены предприятиям, учреждениям, организациям для осуществления возложенных на них специальных задач и подразделяются на семь групп: земли промышленности, энергетики, транспорта (в том числе: железнодорожного, автомобильного, морского, внутреннего водного, воздушного, трубопроводного), связи, радиовещания, телевидения, информатики; для обеспечения космической деятельности, земли обороны и безопасности, земли иного специального назначения.

Всего по региону земли данной категории составляют 3656,6 тыс. га, или 0,3 % (см. рис. 2.4, 2.5) земельного фонда исследуемого региона. Структура этих земель представлена следующими категориями: земли под лесами, дорогами, застройками, сельскохозяйственные угодья, прочие земли.

За последние годы площадь земель данной категории несколько сократилась. Это обусловлено преимущественно изъятием и переводом земель ликвидированных предприятий в земли других категорий (лесной фонд, земли сельскохозяйственного назначения и ООТиО).

К землям водного фонда относятся земли, занятые водными объектами, а также земли, выделенные под полосы отвода гидротехнических и иных сооружений, необходимых для использования водных объектов. В эту же категорию включены земельные участки, прилегающие к водным объектам, предназначенные для обслуживания водохозяйственных сооружений и обеспечивающие нормальную эксплуатацию и охрану водных объектов. Земли данного фонда занимают 16 861,5 тыс. га, или 1,5 % земельного фонда (см. рис. 2.4, 2.5). В эту категорию земель включены те поверхностные водные объекты, которые не были учтены в других категориях земель, так как подавляющая часть их учтена в составе земель лесного фонда, а также в составе земель сельскохозяйственного назначения и земель запаса.

К **землям запаса** относятся земли, которые не предоставлены в собственность, владение, пользование или аренду, а находятся в государст-

венной и муниципальной собственности. Они составляют 76 088,1 тыс. га, или 7,7 % (см. рис. 2.4, 2.5) земельного фонда исследуемого региона. В земли запаса, как правило, переводятся земли, которые по каким-либо причинам не могут быть использованы в хозяйственном обороте, такие как деградированные сельскохозяйственные угодья, земли, подверженные радиоактивному и химическому загрязнению, природные объекты (скалы, ледники, пески, галечники и т. п.).

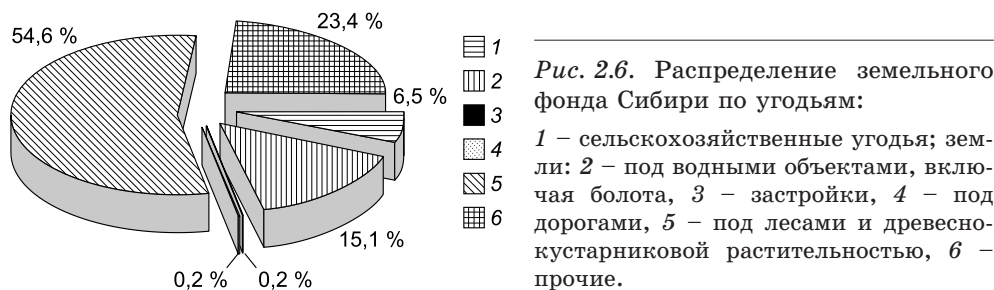
Следует отметить, что структура земель запаса постоянно меняется, что связано, с одной стороны, с переводом в нее участков, пользование которыми прекращено, а с другой – с предоставлением участков из земель запаса в пользование организациям и гражданам.

### Распределение земельного фонда по угодьям

Земельные угодья являются основным элементом государственного земельного учета и подразделяются на сельскохозяйственные и несельскохозяйственные. К первым относятся: пашня, залежь, сенокосы, пастбища, многолетние насаждения. Несельскохозяйственные угодья разделяются на несколько разновидностей: земли под поверхностными водными объектами, включая болота, земли под лесами и древесно-кустарниковой растительностью, земли застройки, земли под дорогами, прочие земли (нарушенные, в стадии восстановления и т. д.) Распределение земельного фонда исследуемого региона по угодьям представлено на рис. 2.6, 2.7.

Земельные угодья исследуемой территории отражены на карте (рис. 2.8) и представлены следующими угодьями: I – сельскохозяйственные: 1 – пахотные; 2 – естественные кормовые угодья, в том числе 2.1 – пастбища (без оленьих) и сенокосы, 2.2 – оленьи пастбища. II – несельскохозяйственные: 3 – лесные земли, 4 – прочие земли, в том числе: 4.1 – полярные пустыни, 4.2 – ледники, 4.3 – каменистые поверхности с фрагментами тундр, 4.4 – болота.

**Сельскохозяйственные угодья** представляют собой земельные угодья, постоянно используемые для получения сельскохозяйственной продукции. Эти угодья подлежат особой охране. Перевод их в другие категории для несельскохозяйственных нужд допускается в исключительных случаях. Они находятся во всех категориях земель и составляют 62 650,7 тыс. га, или 6,5 % (см. рис. 2.6–2.8) земельного фонда исследуемого региона. Структура сельскохозяйственных угодий представлена на рис. 2.7, 2.9. Пашни занимают 25 631,2 тыс. га, залежи – 2162,9 тыс. га, многолет-





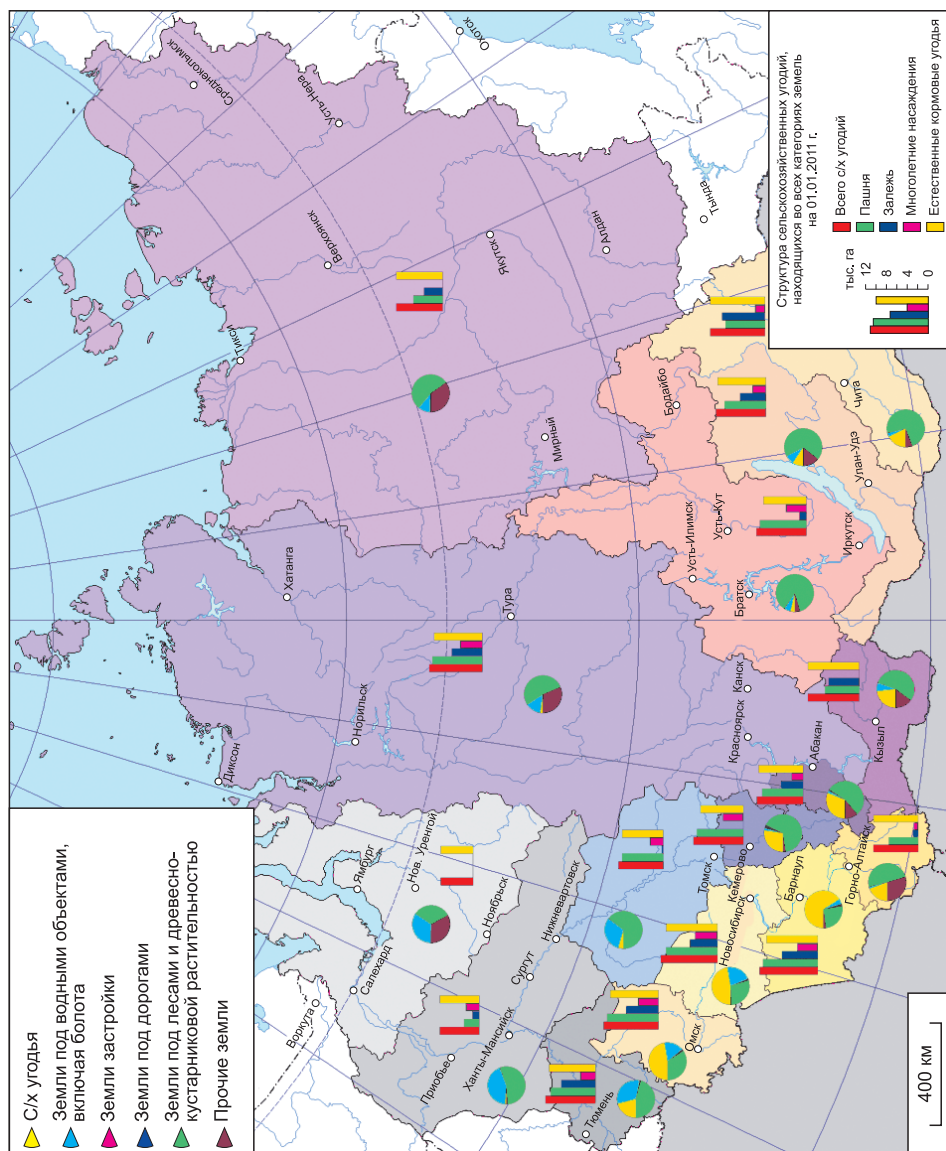
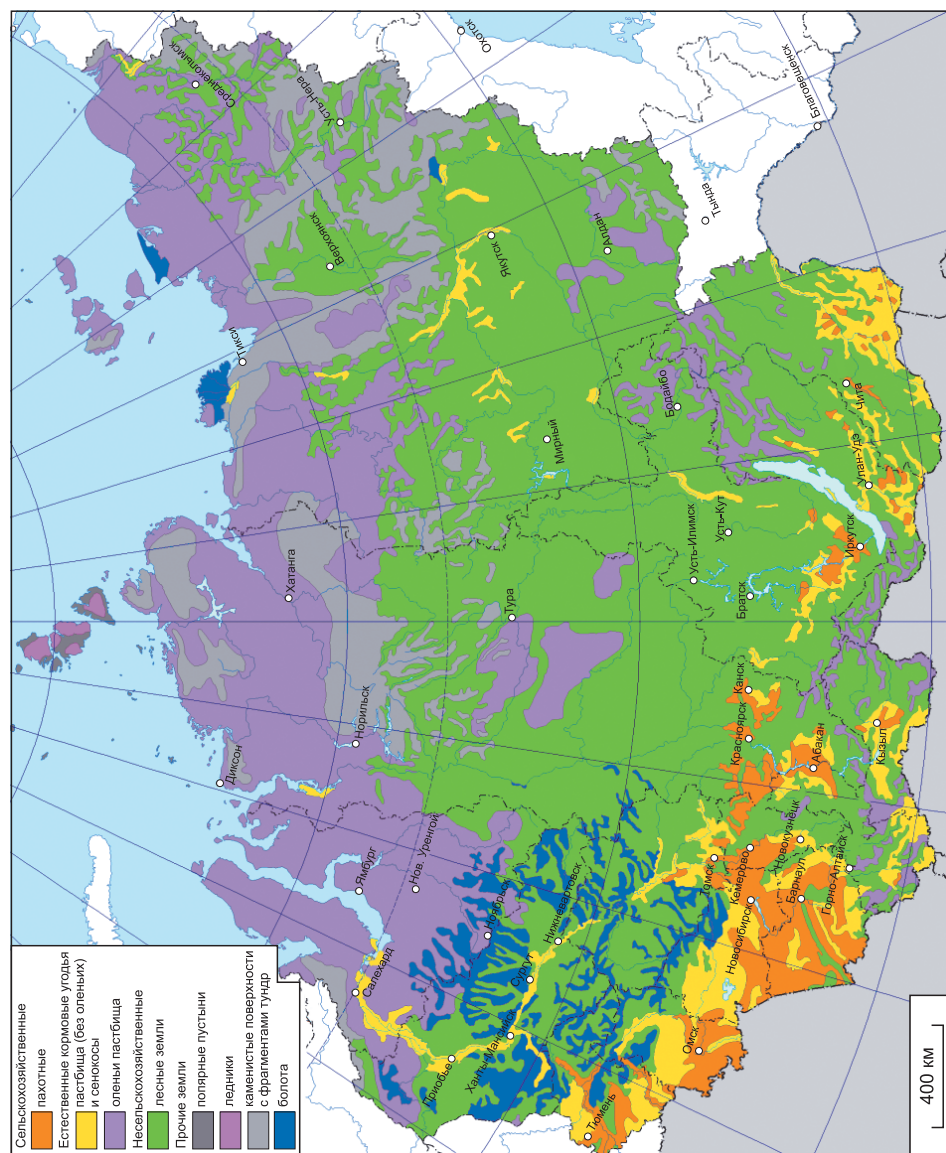


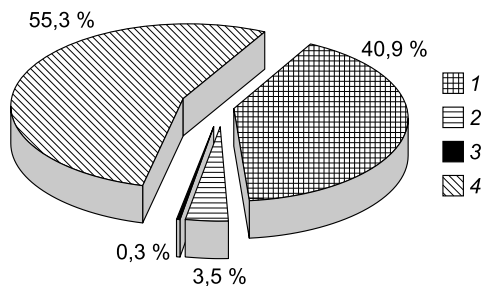
Рис. 2.7. Распределение земельного фонда регионов Сибири по угодьям на 01.01.2011 г.:



*Рис. 2.8. Земельные угодья Сибири.*

Рис. 2.9. Структура сельскохозяйственных угодий Сибири:

1 – пашня; 2 – залежь; 3 – многолетние насаждения; 4 – естественные кормовые угодья.



ние насаждения – 237,2 тыс. га, естественные кормовые угодья – 34 619,9 тыс. га. Основными пользователями этих угодий являются сельскохозяйственные предприятия, организации, а также граждане, занимающиеся производством сельскохозяйственной продукции.

Существенное увеличение пахотных земель на исследуемой территории, как и по всей России, происходило в период интенсивного освоения целинных и залежных земель в середине XX в. Все пригодные к распашке земли были вовлечены в сельскохозяйственное использование, прежде всего в районах, отличающихся благоприятным сочетанием природных и климатических условий. Например, в некоторых лесостепных районах Республики Хакасия площадь пашни в этот период составляла 50–60 %, а в лесостепных районах Красноярского края – более 60 % площади сельскохозяйственных угодий [Лысанова, 2001; Лысанова, Артеменок, 2006]. В это время все шире внедрялись прогрессивные агротехнические приемы обработки почв, посевов и накопления почвенной влаги. На 70–80-е годы прошлого столетия установилась некоторая стабилизация в площади сельскохозяйственных угодий.

С конца XX и начала XXI в. во всех регионах России, в том числе и на исследуемой территории, наблюдается устойчивая тенденция к сокращению площадей пахотных угодий. За этот период потеряно около 20 % и более пашни. Произошло забрасывание отдаленных и мелких участков сельскохозяйственных угодий, что привело к постепенному их зарастанию кустарником, мелколесьем и потере своей хозяйственной ценности. Причины, приводящие к сокращению пахотных площадей, различны, среди них – ухудшение их качества и, как следствие, вывод из оборота пашни, отчуждение на строительство и т. д.

Сокращение сельскохозяйственных угодий происходит и в тех районах, где природные условия мало благоприятны для развития земледелия, и оно стало нерентабельным в условиях рыночной экономики. Примером этому – Ханты-Мансийский АО, в который ввозится практически вся сельскохозяйственная продукция.

Большое количество сельскохозяйственных угодий подвержены эрозии и дефляции, имеют повышенную кислотность, различную степень засоления, характеризуются низким содержанием гумуса. Перечисленные негативные процессы пахотных почв исследуемого региона, как и России в целом, привели к снижению урожайности. Так, по данным государственной статистики, если средняя урожайность зерновых культур исследуемого региона в 70–80-е годы прошлого столетия составляла 16–18 ц/га, то в

конце XX и начала XXI в. – 11–13 ц/га, а некоторых районах урожайность снизилась до 7–9 ц/га. Как показывают наши расчеты, за период перестройки в Красноярском крае и Республики Хакасия сократилось внесение минеральных удобрений на 1 га пашни в 40–50 раз по сравнению с 70-ми годами прошлого столетия [Лысанова, 2001]. Лишь за последние годы ситуация в сельском хозяйстве несколько изменилась в лучшую сторону.

В настоящее время почти все земли исследуемого региона, которые удобны для использования в сельском хозяйстве, практически освоены. Поэтому перспективы увеличения производства сельскохозяйственного продовольствия связаны с сохранением и повышением плодородия уже освоенных земель и проведением работ по восстановлению утраченных земель.

**Земли под оленьими пастбищами.** Оленьи пастбища расположены в зонах тундры, лесотундры, северной тайги, растительный покров которых пригоден в качестве корма для северного оленя. Они могут находиться на таких угодьях, как земли под лесами, древесно-кустарниковой растительностью, на болотах, а также на нарушенных и прочих землях. По своему хозяйственному использованию они подразделяются на зимние, ранне-, поздневесенние, летние, ранне- и позднеосенние.

Существенную роль в создании продовольственной базы для населения северных территорий играет оленеводство, которое представляет собой своеобразную форму животноводства и является традиционным укладом жизни местного населения северных народов. Для развития этой отрасли должны выявляться пригодные в качестве кормовой базы территории.

Зона распространения оленьих пастбищ в Сибири достаточно обширна (см. рис. 2.8). Поскольку не во всех субъектах исследуемой территории оленьи пастбища выделяются как отдельные угодья, а в основном входят в состав некоторых категорий земель (сельскохозяйственного назначения, лесного фонда и земель запаса), то не по всем субъектам РФ существуют статистические данные по площади этих пастбищ. Для примера приведем только данные по Республике Саха (табл. 2.7).

По состоянию на 01.01.2011 г. площадь включенных в учет оленьих пастбищ составляет 26,1 % от общей площади республики.

В целом в макрорегионе отмечается недоиспользование пастбищ в связи с уменьшением поголовья домашних оленей во всех оленеводческих районах. Сокращение поголовья оленей произошло с начала перестройки,

Таблица 2.7

**Распределения оленьих пастбищ Якутии по категориям земель  
на 01.01.2011 г.**

Категория земель	Площадь, тыс. га	Доля от общей площади, %
Сельскохозяйственного назначения	10 542,7	13,1
Промышленности, транспорта, связи и иного назначения	2,0	–
Лесного фонда	62 318,6	77,5
Запасные	7 573,9	9,4
Всего	80 437,2	100

когда были реорганизованы крупные предприятия и большая часть оленей передана родовым общинам. С 1990 по 2010 г. более чем в 20 раз уменьшилось поголовье оленей в Забайкальском крае, в Республике Бурятия, Иркутской области, Красноярском крае. В наименьшей степени сократилось поголовье оленей в Ханты-Мансийском АО. Сохранилось поголовье оленей только в Ямало-Ненецком АО. Основной деятельностью малочисленных народов Севера этих регионов стала охота на пушного зверя и использование оленей только в качестве транспортного средства. В условиях рыночной экономики домашнее оленеводство стало нерентабельным. Большие доходы дает охота на пушного зверя. Отстрел диких оленей производится только для продовольственного обеспечения населения [Национальный атлас..., 2007].

**Земли под водой, включая болота.** Согласно статистике, площадь земель под водой и болотами составила на 01.01.2011 г. 14 661,9 тыс. га, или 15,1 % (см. рис. 2.6, 2.7) от всей площади исследуемой территории. Земли под водой и болотами присутствуют во всех категориях земель.

**Земли застройки** – территории под зданиями и сооружениями, а также земельные участки, необходимые для их эксплуатации и обслуживания. Застроенные территории (жилищная, административная, промышленная, для здравоохранения, культуры и т. д.) составляют 1485,7 тыс. га, или 0,2 % от общей площади региона (см. рис. 2.6, 2.7). Земли застройки находятся в каждой из семи категорий земельного фонда. Большая часть их расположена на землях населенных пунктов (в жилой, общественно-деловой и производственной зонах).

В **земли под дорогами** включены территории, занятые автомобильными и железнодорожными магистралями, земли, расположенные в полосах отвода этих дорог, скотопрогоны, улицы, проезды, переулки, проспекты, площади и другие пути сообщения. Земли под дорогами составляют 2178,7 тыс. га, или 0,2 % (см. рис. 2.6, 2.7) от всей исследуемой территории.

**Земли под лесами и древесно-кустарниковой растительностью.** Лесные угодья находятся во всех категориях земельного фонда. Площадь их составляет больше половины от площади всего региона – 529 660 тыс. га, или 54,6 % (см. рис. 2.6, 2.7).

К **прочим землям** относятся деградированные и загрязненные земельные участки, полигоны отходов, свалки, овраги, пески и др.

На исследуемой территории общая площадь этих земель составляет 23,4 %, или 226 827 тыс. га (см. рис. 2.6, 2.7).

### **Распределение земель по формам собственности и принадлежности РФ и муниципальному образованию**

Все земли распределяются по собственникам (табл. 2.8, рис. 2.10). В структуре земельного фонда исследуемого региона на долю земель, находящихся в собственности граждан, приходится 32 839,8 тыс. га, или 3,3 % всех земель региона; в собственности юридических лиц – 2138,2 тыс. га, или 0,2 %. Доля земель, находящихся в государственной и муниципальной собственности, составляет 935 063 тыс. га, или 96,5 % всех земель региона.



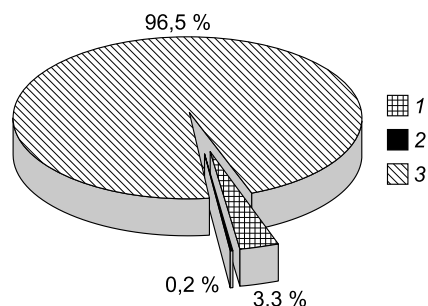
Таблица 2.8

**Распределение земель регионов Сибири по формам собственности  
на 01.01.2011 г.**

Регион (субъект РФ)	Общая площадь, тыс. га	Земли в собственности					
		граждан		юридических лиц		государственной и муниципальной	
		тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
Республика Алтай	9290,3	619,3	6,7	92,6	1,0	8578,4	92,3
Республика Бурятия	35 133,4	1510,5	4,3	57,6	0,2	33 565,3	95,5
Республика Тыва	16 860,4	48,8	0,3	3,8	0,02	16 807,8	99,7
Республика Хакасия	6156,9	885,1	14,4	7,0	0,1	5264,8	85,5
Алтайский край	16 799,6	6430,4	38,2	196,9	1,2	10 172,3	60,6
Красноярский край	236 679,7	3220,1	1,4	85,9	0,04	233 373,7	98,6
Забайкальский край	43 189,2	4255,0	9,9	64,7	0,1	38 869,5	90,0
Иркутская область	77 487,6	1649,9	2,1	107,5	0,1	75 730,2	97,8
Кемеровская область	9572,5	1380,2	14,4	78,2	0,8	8114,1	84,8
Новосибирская область	17 775,6	5534,8	31,1	69,3	0,4	12 171,5	68,5
Омская область	14 114,0	4597,6	32,6	522,5	3,7	8993,9	63,7
Томская область	31 439,1	689,3	2,2	18,1	0,1	30 731,7	97,7
Тюменская область (южная часть)	16 012,2	1944,0	12,1	49,1	0,3	14 019,1	87,6
Ханты-Мансийский АО	53 480,1	58,3	0,1	2,1	0,0	53 419,7	99,9
Ямало-Ненецкий АО	76 925,0	1,3	0,0	0,7	0,0	76 923,0	100
Республика Саха (Якутия)	308 352,3	15,2	0,0	9,1	0,0	308 328,0	100
<b>Всего</b>	<b>969244,9</b>	<b>32839,8</b>	<b>3,3</b>	<b>2138,2</b>	<b>0,2</b>	<b>935063,0</b>	<b>96,5</b>

*Примечание:* Основные цифры взяты из статистических сборников Федеральной службы государственной статистики по регионам.

Для сохранения и улучшения состояния окружающей среды необходим комплексный подход и рациональное использование земельных ресурсов. Рациональное использование земель предполагает в первую очередь экономическую эффективность, экологическую целесообразность и социальную благоприятность сельскохозяйственного производства.



*Рис. 2.10.* Распределение земельного фонда Сибири по формам собственности.

Земли, находящиеся в собственности: 1 – граждан, 2 – юридических лиц, 3 – в государственной и муниципальной собственности.



## 2.4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ И ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ

### Общие сведения

В 50–80-е годы XX столетия лесопользование в большей части регионов Сибири в условиях плановой экономики имело главное направление – снабжение лесоматериалами промышленного производства и гражданского строительства, а также поставки, в основном деловой древесины и пиломатериалов, в республики Средней Азии и Казахстан. В условиях интенсивного многоцелевого лесопользования активно заготавливались также многие недревесные лесные ресурсы, а именно живица, пневый осмол, хвойная лапка и др. Силами лесничеств или различных кооперативов заготавливались пищевые лесные ресурсы (березовый сок, кедровые орехи и пр.), лекарственные растения.

Тенденцией современного развития лесного хозяйства остается многоцелевое лесопользование с расширением возможных видов использования лесов и формированием новых регламентирующих норм, обеспечивающих наилучшие условия для выполнения лесом его экологической, экономической и социальной функций. Согласно статье 24 Лесного кодекса Российской Федерации [2006], использование лесов (и также земель, занятых лесами – *прим. авт.*) может быть следующих видов: заготовка древесины; заготовка живицы; заготовка и сбор недревесных лесных ресурсов; заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений; осуществление видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства; ведение сельского хозяйства; осуществление научно-исследовательской и образовательной деятельности; осуществление рекреационной деятельности; создание лесных плантаций и их эксплуатация; выращивание лесных плодовых, ягодных, декоративных, лекарственных растений; выполнение работ по геологическому изучению недр, разработка месторождений полезных ископаемых; строительство и эксплуатация водохранилищ и иных искусственных водных объектов, а также гидротехнических сооружений и специализированных портов; строительство, реконструкция, эксплуатация линейных объектов; переработка древесины и иных лесных ресурсов; осуществление религиозной деятельности; использование лесов для иных видов деятельности.

Основной вид деятельности, осуществляемый в лесах Сибири, – заготовка древесины. На древесину – главный продукт целевого использования лесных земель приходится большая часть общей стоимости возможной продуктивности биологических ресурсов лесов. Несомненно, важными для заготовки являются недревесные ресурсы (древесная кора, береста, пневый осмол, древесная зелень, мох, лесная подстилка, хвойные лапы и пр.), пищевые лесорастительные ресурсы (кедровые орехи, грибы, ягоды, папортник-орляк, березовый сок и пр.), лекарственные растения. Однако в настоящее время из-за падения востребованности на рынке многих видов лесных ресурсов, прежде всего недревесных, заготовка некоторых из них, а также пищевых лесных ресурсов прекращена вовсе или осуществляется в незначительных объемах местным населением или небольшими частными предприятиями.

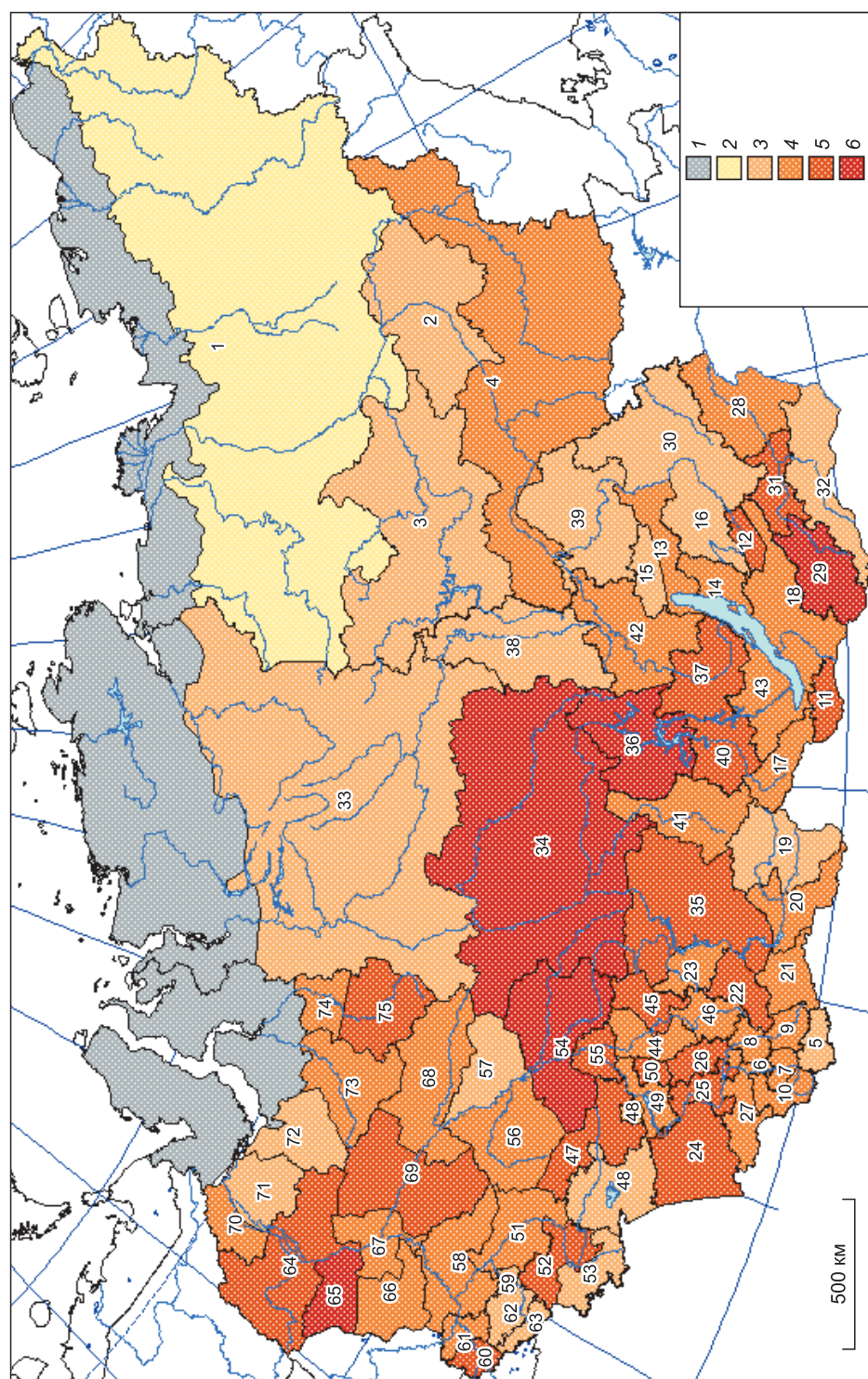


Рис. 2.11. Зоны освоения лесов и интенсивность освоения лесов в зонах:

1 – освоение лесов отсутствует; 2 – очень низкое; 3 – низкое; 4 – среднее; 5 – высокое; 6 – очень высокое. Номера зон соответствуют табл. 2.9.

Таблица 2.9

**Виды использования лесов и их приоритетность  
в отраслях социально-экономического развития регионов**

Регион (субъект РФ)	Зона освоения лесов на землях лесного фонда	Основные виды использования лесов											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Степень приоритета											
1	2	3											
Республика Саха (Яку- тия)	1. Северная			3	2	1				4			
	2. Восточная	2			3	4		6		1		5	
	3. Западная	2			3					1		4	
	4. Южная	1		5	4			7		3		6	2
Республика Алтай	5. Кош-Агачская		+	3		1		5		4			2
	6. Майминско-Чемаль- ская	3	+			2	6	1	5	+			4
	7. Онгудайская	2	+		+	1		+					3
	8. Турочакско-Чойская	1	+	4	+	3	6	+	5	7	8		2
	9. Улаганская	2	+		4	1		+		+			3
	10. Усть-Канско-Шеба- линская	2	+	4		1	5	+		+	6		3
Республика Бурятия	11. Южная	1	+	5	4	6		3		2		7	+
	12. Восточная	1	+	5	4					3		6	2
	13. Северо-Байкальская	1	+	4	3					2			
	14. Баргузинская	1		4	3			2		5			+
	15. Северная				1					2			
	16. Северо-Восточная	3		2	1					4		5	
	17. Юго-Западная	6		3	1	5	4	2					
	18. Центральная	6		4		1	+	2		5			3
Республика Тыва	19. Восточная	1	+	2	3			5		4		7	+
	20. Центральная	5	+	4	6	+		2		1		3	+
	21. Западная	3	+	1	2	+		4		5		5	+
Республика Хакасия	22. Южная	1	+	4	5	6		3		6			2
	23. Северная	4	+	2	3	6		1		5			5
Алтайский край	24. Ленточно-боровая	1		5	3	4		2					+
	25. Приобско-боровая	1		5	4	3		2					+
	26. Салаирская	1	7	6	2	5		3		4			
	27. Предгорная	2		5	4	3		1					
Забайкаль- ский край	28. Восточная	1	+	4	3	5		6		2		7	
	29. Западная	1	+	2	4	6		7		3		5	
	30. Северная	7		4	1	5		6		2		3	
	31. Центральная	1	+	4	5	6		2		3		7	
	32. Южная	1	+	5	4	3		6		2		7	
Краснояр- ский край	33. Северная	5		6	1			3		2		4	
	34. Центральная	1		2	5	7		6		3	+	4	+
	35. Южная	1		3	5	7		2		4	6	+	3

Окончание табл. 2.9

1	2	3											
Иркутская область	36. Братская	1	+	2	3	4		5		6	8	9	7
	37. Жигаловская	1		2	+	3				4	5	6	
	38. Северная	1		+	2	3				4		5	
	39. Северо-Восточная	1		+	2	3		6		4		5	
	40. Саянская	1		2	3	4		5		6	8	7	
	41. Тайшетская	1		2	3	4		+		+		5	
	42. Усть-Кутская	1		2	3	4		5		6	+	7	
	43. Иркутско-Черемховская	1		2	3	4	+	5		6	7	8	
Кемеровская область	44. Западная	2		+	5	6		4		1	7	3	
	45. Восточная	1		+	5	6		2		4	7	3	
	46. Южная	3		+	5	6		2		1	8	4	
Новосибирская область	47. Северная	1		3	4					2			
	48. Юго-Западная	3		4		1		2					
	49. Центральная	1		5	4		6	3					2
	50. Восточная	1		4	5					3			2
Омская область	51. Северная	1	+	3	5	8	+	6		2		4	7
	52. Центральная	1	+	+	4	5	6	3		5	7	2	
	53. Южная	3			4	6	5	1				2	
Томская область	54. Центральная	1	+	5	4	+	+	3		+	+	6	2
	55. Южная	1	+	4	+	+	+	3		+		5	2
	56. Юго-Западная	5	+	+	3	6	+	4		1		2	+
	57. Северо-Западная	3	+	+	4		+	+		1		2	+
Тюменская область (без АО)	58. Северная	3	+	7	4		+	5	+	1		2	6
	59. Восточная	1			4			5		2		3	+
	60. Юго-Западная	1	+	+	4	7	6	2	+	+	5	3	+
	61. Западная	1	+	+	2		+	5		3	+	4	
	62. Центральная	1	+	+	2	3	6	+		+	+	4	5
	63. Южная	1			2	3			+		5	4	
Ханты-Мансийский АО	64. Северная	3	8	5	4	7	+	6		1		2	9
	65. Западная	1	8	7	6		+	4		2		3	5
	66. Южная	1	7	6	5	9	+	4		2		3	8
	67. Ханты-Мансийская	4	7	6	5	9	+	3		1		2	8
	68. Восточная	3	8	7	6	9	+	4		1		2	5
	69. Центральная	3	8	7	5	9	+	4		1		2	6
Ямало-Ненецкий АО	70. Приуральская	4	+	+	+	2		5		1		3	
	71. Обь-Полуйская	5	+	+	+	1		2		4		3	
	72. Надымская	4	+	+	+	1		5		3		2	
	73. Центральная	5	+	+	+	3		4		1		2	
	74. Северная Тазовская	5	+	+	+	1		4		2		3	
	75. Южная Тазовская	1	+	+	+	5		2		3		4	

Примечание. Виды использования лесов: 1 – заготовка древесины; 2 – заготовка и сбор недревесных лесных ресурсов; 3 – заготовка пищевых лесных ресур-

сов и сбор лекарственных растений; 4 – осуществление видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства; 5 – ведение сельского хозяйства; 6 – осуществление научно-исследовательской и образовательной деятельности; 7 – осуществление рекреационной деятельности; 8 – создание лесных плантаций и их эксплуатация; 9 – выполнение работ по геологическому изучению недр, разработка месторождений полезных ископаемых; 10 – строительство и эксплуатация водохранилищ и иных искусственных водных объектов и др.; 11 – строительство, реконструкция, эксплуатация линейных объектов; 12 – переработка древесины и иных лесных ресурсов. Прочие виды использования лесов: заготовка живицы; выращивание лесных плодовых, ягодных, декоративных и лекарственных растений; осуществление религиозной деятельности в таблице не отражены ввиду их очень низкой приоритетности и незначительного распространения на территории.

Степень приоритета: 1 – наивысшая, 2 – очень высокая, 3 – высокая, 4 – средняя, 5 – ниже средней, 6 – низкая, 7 и выше – очень низкая; “+” – степень приоритета не определена.

В настоящем разделе мы рассматриваем использование древесных, недеревесных, пищевых лесных ресурсов и лекарственных растений, а также лесов в сельскохозяйственных, рекреационных, геологических и иных целях в границах земель лесного фонда. Использование лесов отображено на карте зон освоения лесов и приоритетных видов в регионах Сибири (рис. 2.11, табл. 2.9). Работа проведена с учетом материалов Лесных планов субъектов Российской Федерации за 2007–2010 гг.

Разделение на зоны необходимо в целях обеспечения экономически выгодного и социально обоснованного использования лесов. При их выделении учитывались следующие факторы: территориальный аспект, количественные и качественные показатели состояния лесного фонда, в том числе показатели расчетной лесосеки и ее фактическое освоение; приоритетные виды использования лесов; степень развития лесной и лесоперерабатывающей инфраструктуры, в том числе транспортная освоенность лесов и удаленность лесных массивов от основных транспортных магистралей.

Степени приоритета видов освоения лесов или земель, занятых лесами, в отраслях социально-экономического развития регионов Сибири характеризуют экономически обоснованное использование лесов в целях развития определенных видов деятельности. Следует учесть, что значительная часть видов использования лесов существует в пределах выделенных зон уже длительное время и в силу ресурсно-экономических и социальных предпосылок имеет перспективы для дальнейшего развития.

Интенсивность освоения лесов в зонах каждого региона определена исходя из общего количества видов использования лесов на территории зоны, интенсивности и перспектив их развития, в частности интенсивности лесозаготовок, количества земель лесного фонда, вовлеченных в хозяйственный оборот. Учитывая природно-хозяйственную специфику регионов, сравнительная оценка интенсивности освоения лесов рассматривается по каждому региону в отдельности.



## Виды использования лесных ресурсов

*Использование древесных ресурсов* осуществляется в процессе рубок спелых и перестойных лесных насаждений; средневозрастных, приспевающих, спелых, перестойных насаждений при вырубке погибших и поврежденных древостоев, ухода за лесами; лесных насаждений любого возраста на лесных участках, предназначенных для строительства, реконструкции и эксплуатации объектов, предусмотренных статьями 13, 14 и 21 Лесного кодекса Российской Федерации [2006].

Основной показатель для характеристики фактического использования потенциала древесных ресурсов – показатель расчетной лесосеки, который служит основанием для расчета рационально-доступных древесных ресурсов [Природно-ресурсный потенциал..., 1998] и представляет собой часть эксплуатационного фонда лесов, определяет размер ежегодной допустимой рубки, при котором обеспечивается непрерывное и неистощительное лесопользование в масштабах страны, субъекта Российской Федерации, районов, лесничеств. Размеры расчетной лесосеки определяются с учетом породного и возрастного состава, функционального назначения лесов, требований по лесоэксплуатации. Основной фактор, влияющий на размер расчетной лесосеки, – распределение запасов древесины по классам возраста и величине накопленного запаса в возрасте рубки. Определяется расчетная лесосека относительно лесосырьевых запасов в спелых и перестойных лесах – в основном лесоэксплуатационном фонде территории. В процессе рубок спелых и перестойных древостоев осуществляется более 90 % заготовок всей древесины. Таким образом, показатель расчетной лесосеки наиболее полно отражает качественную, экономически обоснованную сторону древесного потенциала, возможного для эксплуатации.

Освоение расчетной лесосеки на землях лесного фонда – важный показатель интенсивности лесопользования, степени использования древесно-сырьевого потенциала и наличия резервов для развития лесопромышленного комплекса. Недоиспользование расчетной лесосеки свидетельствует о многих проблемах не только в лесозаготовительной деятельности, но и в отраслях деревообработки, глубокой переработки древесины [Макаренко, 2010].

Общий размер расчетной лесосеки, определенный для Сибири в 2007–2010 гг. – 278 640 тыс. м<sup>3</sup>, в том числе 174 490 тыс. м<sup>3</sup> (62,6 %) по хвойному хозяйству и 111 550 тыс. м<sup>3</sup> (37,4 %) по мягколиственному. Фактически из общего объема расчетной лесосеки в Сибири используется лишь 42 207,4 тыс. м<sup>3</sup>, или 15,1 % (табл. 2.10).

В результате анализа выделены четыре группы субъектов, различных по размерам расчетной лесосеки: свыше 30 млн м<sup>3</sup> (Иркутская область, Красноярский край, Республика Саха); от 15 до 30 млн м<sup>3</sup> (Забайкальский край, Томская область, Ханты-Мансийский АО); от 5 до 15 млн м<sup>3</sup> (Республика Бурятия, Кемеровская, Тюменская (без АО), Омская области); менее 5 млн м<sup>3</sup> (Ямало-Ненецкий АО, Новосибирская область, Алтайский край, республики Хакасия, Тыва, Алтай).

По использованию расчетной лесосеки выделено пять групп субъектов: с высокой степенью освоения – более 30 % (Иркутская область, Ал-



Таблица 2.10

## Расчетная лесосека и ее фактическое использование

Регион (субъект РФ)	Расчетная лесосека			Фактическое использование расчетной лесосеки			
	Всего, тыс. м³	в том числе по хвойному хозяйству, %	в том числе по мягколиственно- му хозяйству, %	Всего, тыс. м³	Используй- вание, %	в том числе по хвойному хозяйству, %	в том числе по мягколиственно- му хозяйству, %
Республика Саха (Якутия)	35238,1	97,5	2,5	1026,1	2,9	3	0
Республика Алтай	2642,3	38,5	61,5	259,4	9,8	19	4
Республика Бурятия	6822,3	82,5	17,5	1034,2	15,2	16,8	7,4
Республика Тыва	2405,6	85,3	14,7	128,8	5,4	6,3	0,2
Республика Хакасия	1695,2	48,3	51,7	245,5	14,5	21,6	7,8
Алтайский край	3589,4	28,4	71,6	1080	30,1	70,2	14,1
Забайкальский край	16038,7	74,1	25,9	1809,1	11,3	13,2	5,8
Красноярский край	61892,1	61,5	38,5	10283,7	16,6	23,7	5,4
Иркутская область	56688,7	64,9	35,1	20216,7	35,7	46,7	15,2
Кемеровская область	6890,3	33,5	66,5	292,4	4,2	6,1	3,3
Новосибирская область	3394,21	6,1	93,9	517,6	15,2	49,3	13
Омская область	7398	10,5	89,5	483,2	6,5	15,2	5,5
Томская область	29963,1	28,6	71,4	2180	7,3	14,1	4,6
Тюменская область (без АО)	14182,4	17,9	82,1	1002,4	7,1	9,8	6,5
Ханты-Мансийский АО	25145,7	70,6	29,4	1638,9	6,5	7,9	3,2
Ямало-Ненецкий АО	4655,1	71	29	9,4	0,2	0,3	0
Всего:	278641	60	40	42207,4	15,1	20,5	7,2

тайский край); средней – от 15 до 30 % (Республика Бурятия, Красноярский край, Новосибирская область); низкой – от 10 до 15 % (Забайкальский край, Республика Хакасия); очень низкой – от 5 до 10 % (Тюменская (без АО), Томская, Омская области, республики Тыва и Алтай, Ханты-Мансийский АО), с крайне низкой степенью освоения – менее 5 % (Республика Саха, Ямало-Ненецкий АО, Кемеровская область).

В расчетной лесосеке большая ее часть в целом по Сибири отведена под хвойное хозяйство. Однако по регионам доля хвойных в ней колеблется от 6,1–10,0 % в Новосибирской и Омской областях до 97,5–100,0 % в Республике Саха (Якутия) и Ханты-Мансийском АО. Преобладание мягколиственных или хвойных в расчетной лесосеке обуславливает определенные особенности в развитии переработки древесины на территориях, формировании структуры экспорта лесной продукции и, соответственно, размера доходов от развития лесопромышленного комплекса. Низкая доля хвойных и высокая доля мягколиственных в расчетной лесосеке, помимо Новосибирской (93,9 %) и Омской (89,4 %) областей, характерна также для Тюменской (82 %) (без АО), Томской (71,4 %), Кемеровской (66,5 %) областей, Алтайского края (71,5 %), республик Алтай (61,4 %) и Хакасия (51,6 %).

Освоение расчетной лесосеки в разрезе хвойного и мягколиственного хозяйств по субъектам весьма различно. Так, освоение хвойных колеблется от 0,28 % в Ямало-Ненецком АО и 2,9 % в Республике Саха (Якутия) до 70 % в Алтайском крае и 46,7 % в Иркутской области – это соответственно самые низкие и самые высокие показатели по Сибири. Что же касается мягколиственных, то освоение их в расчетной лесосеке уже многие десятилетия традиционно ниже хвойных – в среднем по Сибири в 2,7 раза. В большинстве регионов освоение мягколиственных пород в расчетной лесосеке составляет 4–7 %. Наименьший показатель их освоения – в Республике Тыва (0,17 %), в которой также один из самых низких показателей освоения хвойных древостоев, что может свидетельствовать о проблемах в области эффективного лесопользования. Высокие показатели освоения мягколиственных древостоев лишь в Новосибирской (13,03 %) и Иркутской (15,2 %) областях.

В целом на протяжении нескольких последних десятилетий объем рубок в Сибири не достигал уровня расчетной лесосеки. За прошедшие 60 лет максимальным он был в конце 1980-х годов, например, в Иркутской области – 57 %, в том числе по хвойному хозяйству – 73 % (соответствовало заготовке 37,5 млн м<sup>3</sup> древесины в спелых и перестойных насаждениях), в Забайкальском крае – 41,5 %. За 10 лет реформ (1988–1998 гг.) заготовка древесины сократилась в 3–4 раза, снизилось и освоение расчетной лесосеки. Максимальный спад объемов лесозаготовок зафиксирован в Забайкальском крае, республиках Бурятия и Тыва, Новосибирской и Кемеровской областях в 8–10 раз. В Красноярском крае и Иркутской области этот показатель снизился только в 3 раза. На этом фоне лишь Томская область увеличила лесозаготовки вдвое. С конца 1990-х годов наметился рост освоения расчетной лесосеки в большинстве регионов России. Так, например, только по субъектам в составе Сибирского федерального округа освоение

ее поднялось с 11,9 в 1998 г. до 19,3 % в 2010 г., однако до сих пор показатели освоения расчетной лесосеки крайне низкие, особенно при освоении мягколиственных древостоев.

Основная причина низкой степени освоения расчетной лесосеки заключается в недостатке мощностей по глубокой химической и химико-механической переработке древесины, что усугубляет проблему комплексного использования низкосортной лиственной древесины и древесных отходов. Значительный объем заготовленной низкосортной древесины не имеет рыночного спроса. Другие причины низкого освоения расчетной лесосеки: экономическая нецелесообразность заготовки древесины в лесах, отнесенных к горно-мерзлотному и таежному мерзлотному лесным районам ввиду их низкой продуктивности и товарности; сезонность лесозаготовки; отсутствие развитой сети лесных дорог; давность проведения лесоустройств в ряде лесничеств, на основании материалов которых утверждены действующие расчетные лесосеки; низкая концентрация эксплуатационного фонда; удаленность лесосечного фонда от пунктов закупа лесоматериалов и др.

Улучшение состояния лесопользования может быть достигнуто только при условии наличия развитой лесоперерабатывающей промышленности, выпускающей продукцию с высокой добавленной стоимостью, что может снизить отрицательное влияние фактора отсутствия развитой дорожной инфраструктуры. В числе прочих важных мер, которые должны повысить показатели освоения расчетной лесосеки в большинстве регионов Сибири, должны стать: соответствие показателей расчетной лесосеки реальной действительности, т. е. снижение нормативов расчетной лесосеки до экономически обоснованной (что уже делается в ряде регионов); активное внедрение и более гибкое применение штрафов и иных санкций нормативно-правового регулирования, как за перерубы, так и за недоиспользование расчетной лесосеки; внедрение более совершенной системы лесных платежей, стимулирующих лесозаготовку в удаленных, труднодоступных лесных участках.

Показателями, характеризующими использование в Сибири недревесных лесных, пищевых растительных и ресурсов лекарственных растений, служат объемы их фактической заготовки и их доля от объемов возможной ежегодной заготовки.

*Заготовка живицы* в российских лесах регулируется статьей 31 Лесного кодекса Российской Федерации и Правилами заготовки живицы [Об утверждении правил заготовки живицы, 2012].

В настоящее время практически во всех регионах Сибири, входящих в зону обязательной подсорочки (за исключением Республики Саха (Якутия), Ямало-Ненецкого АО и Забайкальского края), подсорочка хвойных насаждений не ведется и не планируется из-за экономической нецелесообразности, возникшей вследствие деконцентрации спелых и перестойных хвойных, прежде всего сосновых насаждений (республики Бурятия, Хакасия и др.), сокращения хвойных из-за вырубок и пожаров в последние 10–20 лет (Тюменская область, включая Ханты-Мансийский АО), низкобонитетности хвойных древостоев (Омская область), сложных горных условий (Респуб-

лика Тыва), запрета рубок кедр и, как следствие, – подсочки кедр (Республика Алтай).

Подсочка хвойных насаждений прекращена в Омской области – с 1955 г., Республике Бурятия – после 1970-х годов, Республике Алтай – с 1989 г., Томской области – с 1990 г., Иркутской области – с 2003 г., Красноярском крае – с 2008 г.

Однако в перспективе в некоторых регионах, например в Красноярском крае, отмечается возможность возобновления подсочки хвойных до максимально возможных размеров.

*Использование недревесных лесных ресурсов* осуществляется в соответствии с основными федеральными документами [Лесной кодекс..., 2006; Об утверждении Правил заготовки недревесных..., 2011]. Фактическая заготовка данных ресурсов (пневого осмола, древесной зелени, мха, лесной подстилки, коры и пр.), несмотря на их относительно высокие потенциальные показатели ресурсов, возможных для эксплуатации, в последние годы в большинстве регионов Сибири в промышленных масштабах не ведется в силу экономической нецелесообразности. Так, в советское время заготовка пней как механизированным, так и взрывным способом была широко распространена и производилась в основном на невозобновившихся вырубках и в молодняках из малоценных древесных пород, подлежащих замене в порядке реконструкции. Сегодня заготовка пневого осмола мало востребована из-за появления новых химически синтезированных заменителей. Не имеет широкого распространения химическая и химико-механическая переработка ресурсов древесной зелени, коры и другого сырья. В Сибири и на Дальнем Востоке древесная зелень используется только для получения эфирного масла, а древесная кора перерабатывается для получения дубильных веществ.

Ряд недревесных ресурсов (мох, лесная подстилка и др.) заготавливается местным населением в незначительных объемах. В некоторых субъектах (республики Алтай, Хакасия, Алтайский и Забайкальский края, Омская область) учитываются лишь показатели фактической заготовки ели, а также сосен новогодних (например, в Якутии).

В целом заготовка недревесных лесных ресурсов должна осуществляется без ущерба лесным насаждениям, под надзором контролирующих органов и в соответствии с утвержденными нормативами и правилами. Нормативы, параметры и сроки разрешенного использования лесов для заготовки и сбора недревесных лесных ресурсов определяются статьей 32 Лесного кодекса [2006] и “Правилами заготовки и сбора недревесных ресурсов”, утвержденными приказом МПР России от 10 апреля 2007 г. № 84 “Об утверждении Правил заготовки и сбора недревесных лесных ресурсов”.

*Заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений* регулируется Правилами их заготовки [Об утверждении правил заготовки..., 2011], статьей 34 Лесного кодекса [Лесной кодекс..., 2006], региональными законами.

Возможные объемы пищевых растительных ресурсов (плодово-ягодных, грибных ресурсов, кедровых орехов, березового сока, черемши, папоротника-орляка) и лекарственных растений Сибири значительны. Однако

фактическая их заготовка на протяжении последних лет находится на низком уровне. Ведется она в основном местным населением (поэтому ее фактический объем не поддается учету), а также небольшим количеством индивидуальных предпринимателей, заготовительных организаций, арендующих лесные земли преимущественно под заготовку кедровых орехов и в меньшей степени грибов, ягод, лекарственных растений. Заготовкой орехов, также как грибов, ягод и некоторых других пищевых растительных ресурсов до середины 1990-х годов в больших объемах занимались лесничества.

За последние годы арендаторы по заготовке ягод и грибов отмечены в Республике Саха (Якутия) и Алтайском крае, а кедровых орехов – в республиках Бурятия, Хакасия и Забайкальском крае. В целом объемы заготовки пищевых лесорастительных ресурсов ими незначительны. Например, в Бурятии арендаторами в 2010 г. заготовлено 19,1 т, в Хакасии – 2,3 т, в Забайкальском крае – 27 т кедровых орехов. Заготовкой лекарственных растений занимаются в республиках Саха (Якутия), Алтай и Хакасия, где заготовлено, например, в 2010 г. незначительное количество от имеющихся потенциальных ресурсов лекарственного сырья – 0,081, 20,58 и 15 т соответственно. Большинство сборщиков среди населения осуществляют заготовки лекарственных растений с коммерческой целью, не имея лицензии на право сбора, а это часто ведет к уничтожению редких и исчезающих видов растений.

Основными причинами, по которым не осуществляется промышленный сбор и заготовка пищевых лесных ресурсов в регионах Сибири, являются: отсутствие пунктов сбора пищевых лесных ресурсов вблизи лесных поселков и современных мини-заводов по переработке ягод, грибов, орехов, а также современных мини-сушилок для лекарственных трав; удаленность лесных поселков от лесных угодий; слабое развитие системы сбыта готовой продукции крупным оптовым компаниям; недостаточная транспортная доступность; недостаточная поддержка малого бизнеса со стороны местных и региональных властей; отсутствие заинтересованности населения.

Эффективная заготовка пищевых ресурсов может произойти только при наличии экономически выгодной схемы: заготовка → переработка → реализация. Для этого целесообразно привлекать в первую очередь малый бизнес и областные государственные учреждения. В связи с этим наиболее эффективной формой лесопользования является передача участков лесного фонда в аренду заинтересованным организациям и физическим лицам через конкурсы и аукционы. Учитывая большой ресурсный потенциал по пищевым лесным ресурсам и сбору лекарственных растений, а также потенциальные возможности малых предприятий по их заготовке и переработке, можно ожидать в перспективе рост объема бюджетных поступлений за счет увеличения количества договоров на аренду лесных участков.

Следует подчеркнуть, что развитие арендных отношений при всех видах использования лесов перспективно для Сибири, так как способствует более рациональному использованию ресурсов, обеспечивает согласование экономических интересов между лесопользователями и органами лесного

хозяйства и поступление денежных средств в бюджеты субъектов Российской Федерации. В последние годы количество арендованных участков в ряде регионов увеличивается. Так, например, в Иркутской области на 1 января 2012 г. с целью заготовки лесных пищевых ресурсов были переданы в аренду 13 лесных участков общей площадью 53,5 тыс. га, а к июлю 2012 г. арендованная площадь составила уже 88,8 тыс. га.

**Использование лесов для сельскохозяйственных целей (в основном для пастбы скота и сенокосения) в Сибири слабо распространено среди местного населения, фермеров.** Регулируется данная деятельность статьями 9 и 38 Лесного кодекса [2006], другими документами федерального значения [Об утверждении особенностей использования, охраны, защиты..., 2010; Об утверждении правил использования..., 2011]. Лесные участки для ведения сельского хозяйства предоставляются предпринимателям и юридическим лицам в аренду по результатам аукционов, гражданам для собственных нужд – в безвозмездное срочное пользование.

Доля сельхозугодий на участках лесного фонда от их общей площади по субъектам незначительна – 2–10 %. Однако эти участки имеют большое значение для населения лесных поселков, занимающихся разведением скота. В лесном фонде Сибири большая часть сельхозугодий отводится под сенокосы и пастбища – в среднем более 80 %. Располагаются они в лесах всех категорий, включая защитные леса, где ведение сельского хозяйства запрещено. Доля фактического использования сельхозугодий от потенциально возможного мала во многих регионах Сибири. Например, в Бурятии в 2010 г. от потенциального возможного объема сельхозугодий (1601,2 тыс. га) использовано всего 0,2 % (3,5 тыс. га), в Красноярском крае – 3,8 % (7,39 тыс. га), в Республике Саха (Якутия) – 2,8 % (7,55 тыс. га) и т. д.

Причинами слабого использования сельхозугодий на землях лесного фонда являются: ликвидация общественного животноводства, резкое сокращение поголовья скота, низкая степень освоения пахотных земель, ранее находившихся во владении сельскохозяйственных организаций. В результате длительного неиспользования сельскохозяйственных угодий активно идет процесс их зарастания древесной и кустарниковой растительностью. По данным таксации, большая часть сенокосных угодий Сибири требует коренной мелиорации: срезания кочек, строительства дренажной сети, расчистки от древесной и кустарниковой растительности. Как правило, это вытянутые по речным долинам лесные луга с извилистой и прерывистой конфигурацией или мелкоконтурные участки среди леса. Многие из них труднодоступны. Рентабельность использования естественных лесных лугов в качестве сенокосных угодий или пастбищ зависит от конкретных условий. Наибольшим количеством участков, предназначенных для сельскохозяйственных целей, обладают лесостепные в Иркутской, Томской, Омской областях, Забайкальском крае, Республике Бурятия и др. При-тундровые редкостойные леса Якутии, Красноярского края, Ямало-Ненецкого АО используются для выпаса оленей.

*Использование лесов для осуществления научно-исследовательской и образовательной деятельности* проводится во многих регионах Сибири.



Однако среди видов использования лесов такая деятельность не занимает лидирующего места. Научно-исследовательские и образовательные учреждения могут использовать лесные участки для своей научной деятельности на правах аренды, срочного и бессрочного (постоянного пользования) в соответствии с Проектами освоения лесов, которые прошли государственную экспертизу.

На лесных участках могут быть осуществлены: учебные практики по лесоводству; заготовка семян древесно-кустарниковых пород для закладки питомников; посадка лесных культур и уход за ними; изучение живого напочвенного покрова; закладка постоянных пробных площадей с целью проведения исследований хода роста насаждений и др.

**Использование лесов в рекреационных целях** занимает важное место в структуре видов. Многие регионы Сибири характеризуются разнообразием форм рельефа, видового состава флоры и фауны, наличием уникальных природных объектов и комплексов, что служит основой для развития рекреационной деятельности, включающей сеть лечебно-оздоровительных объектов и др. Большое значение для формирования рекреационного потенциала имеют лесные участки вблизи водоемов, с гидроминеральными источниками, с развитой инфраструктурой. Особое внимание заслуживает оз. Байкал, по берегам которого в Иркутской области и Бурятии расположено несколько рекреационных территорий (см. разд. 2.6).

*Использование лесов в целях создания лесных плантаций и их эксплуатации* как вид деятельности в лесах Сибири практически не развит. Лесные плантации целесообразно создавать на лесных участках в районе размещения целлюлозно-бумажных и деревообрабатывающих комбинатов, на необлесенных площадях бывшего сельскохозяйственного пользования, гарях и т. п. Площадями для плантаций могут служить 1–2-летние сплошные вырубki. Общая площадь закладываемых плантаций должна обеспечить в будущем годовое потребление целевого сырья определенным комбинатом.

До настоящего времени в Российской Федерации нет достаточного опыта промышленного развития лесных плантаций (за исключением плантаций новогодних елей), организации целевых хозяйств. Необходимо изучение зарубежного опыта и рассмотрение возможности создания пилотных проектов лесных плантаций в ряде регионов Сибири – Иркутской, Новосибирской областях, Красноярском крае, Республике Бурятия, Забайкальском крае.

*Использование лесов для выращивания лесных плодовых, ягодных, декоративных растений и лекарственных растений* для большинства регионов Сибири бесперспективно, так как ограничено не только жесткими условиями произрастания древесной и кустарниковой растительности, но и наличием огромных легкодоступных запасов лекарственных и ягодных растений, свободно произрастающих в лесах. Планирование этого вида использования лесов в ближайшее десятилетие в большинстве регионов не предусматривается (за исключением Кемеровской области, Республики Тыва).

*Использование лесов для выполнения работ по геологическому изучению недр и разработки месторождений полезных ископаемых* во многих

регионах Сибири входит в число перспективных видов деятельности в социально-экономическом развитии территорий. Поскольку Сибирь богата полезными ископаемыми, то и участков, переданных в аренду под выполнение геологических работ на ее территории, значительное количество. Например, в Иркутской области по состоянию на 1 июля 2012 г. в аренду передано 583 участка лесов общей площадью 24,3 тыс. га. Добыча полезных ископаемых развита также в Забайкальском крае, Республике Бурятия, Кемеровской и Тюменской областях. В последние годы в связи с ростом добычи полезных ископаемых в ряде регионов число участков лесного фонда, переданных в аренду для проведения геологических работ, растет.

*Использование лесов для строительства и эксплуатации водохранилищ и иных искусственных водных объектов, а также гидротехнических сооружений и специализированных портов* отмечается в регионах с развитой гидроэнергетикой, имеющимися водохранилищами – в Иркутской области, Красноярском крае, Тюменской области (без АО), Республике Бурятия. В некоторых регионах планируется создание новых гидроэнергетических мощностей. Например, в Республике Бурятия рассматривается возведение Мокской гидроэлектростанции на территории Муйского лесничества мощностью 1410 МВт, а в Баргузинском районе – малой ГЭС “Баргузин-1” на р. Ульзыха.

*Использование лесов для строительства и эксплуатации линейных объектов* в Сибири осуществляется в соответствии с Генеральной схемой размещения объектов электроэнергетики до 2020 г., одобренной распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2008 г. № 215-р. В ряде субъектов РФ намечено создание новых ТЭЦ, ТЭС, развитие ГЭС-генераций. Примечателен проект “Комплексное развитие электрических сетей севера Иркутской области”, направленный на развитие сетевой инфраструктуры, а также на объединение Иркутской энергосистемы и энергосистемы Республики Саха (Якутия), которая на сегодня является изолированной. Реализация проекта позволит обеспечить сетевой инфраструктурой объекты нефтепровода ВСТО и зоны БАМ, добывающие предприятия севера Иркутской области и Якутии.

Лесные участки для строительства и эксплуатации линейных объектов используются на правах аренды и безвозмездного срочного пользования (статьи 9, 45 Лесного кодекса РФ [2006]). Только в Иркутской области в 2011 г. заключено 325 договоров аренды по использованию лесов для строительства трубопроводов, линий электропередач, газопроводов и их эксплуатации на площади 9859,03 га. В безвозмездное срочное пользование предоставлены лесные участки общей площадью 92,3 га для строительства автомобильных дорог и линий электропередач.

*Использование лесов для переработки древесины и иных лесных ресурсов* как предпринимательская деятельность, связанная с производством лесоматериалов и иной продукции (статья 46 Лесного кодекса РФ [2006]), отмечается не во всех регионах Сибири. Большая часть лесоперерабатывающих предприятий находится на землях населенных пунктов, что обусловлено рядом экономико-географических факторов.

*Использование лесов в целях религиозной деятельности* в Сибири распространено не очень широко и осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 26 сентября 1997 г. № 125-ФЗ “О свободе совести и о религиозных объединениях”. На лесных участках, предоставленных религиозным организациям из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности, в безвозмездное срочное пользование, допускается возведение зданий, строений, сооружений религиозного и благотворительного назначения. Так, на 1 января 2012 г. религиозным организациям Иркутской области в безвозмездное срочное пользование передано 4,1 га лесных земель. Отмечена данная деятельность также в лесах республик Алтай, Бурятия, Омской, Томской, Тюменской областях (без АО).

## 2.5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОХОТНИЧЬЕ-ПРОМЫСЛОВЫХ РЕСУРСОВ

Охотничье хозяйство России – важная составная часть народнохозяйственного комплекса. Оценочная стоимость охотничьих ресурсов по состоянию на 2011 г. достигла 87 млрд руб., а стоимость ежегодно получаемой продукции и услуг – 16,2 млрд руб. Социально-экономическое значение охотничьего хозяйства в Сибирском федеральном округе оценивается не менее чем в 10 млрд руб. [Дамбиев, Камбалин, 2013].

### Использование лесов для охотничьей деятельности

Большая часть площадей охотничьих угодий в Сибири приходится на земли лесного фонда, поэтому очень важным является организация охотничьего промысла в лесах в соответствии с определенными требованиями и при учете иных видов использования лесов. Под охотничьи угодья в Республике Саха (Якутия) отведено 254 753,766 тыс. га, в республиках Алтай – 7931,3, Бурятия – 24 410,5, Тыва – 16 730,9, Хакасия – 5589,7, Забайкальском крае – 37 286, Красноярском крае – 34 025,9, Иркутской – 69 383,2. Кемеровской – 9302,83, Омской – 14 800, Томской – 13 946,3, Тюменской областях – 15045,4, Ханты-Мансийском – 21 346,96, Ямало-Ненецком АО – 27 000,0 тыс. га. По Алтайскому краю и Новосибирской области данные отсутствуют.

Использование лесов для охотничьей деятельности рассматривается как предпринимательская деятельность по оказанию услуг лицам, осуществляющим охоту. В сфере охоты, разведения диких животных и предоставления территорий для охотничьей деятельности руководствуются статьями 11, 36 Лесного кодекса РФ [2006], Федеральным законом от 24 апреля 1995 г. № 52-ФЗ “О животном мире”, Федеральным законом от 24 июля 2009 г. № 209-ФЗ “Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации”, приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 30 апреля 2010 г. № 138 (с изменениями от 20 декабря 2010 г. № 554) “Об утверждении нормативов допустимого изъятия охотничьих ресурсов в охотничьих угодьях” [Об внесении..., 2014], а также региональными законами.

Согласно статье 12 Лесного кодекса РФ [2006], различные виды охот (промысловая, любительская и спортивная охота в целях осуществления научно-исследовательской и образовательной деятельности, в целях регулирования численности ресурсов, акклиматизации, обеспечения традиционного образа жизни и хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока и др.) осуществляются по целевому назначению земель. В соответствии со статьей 11 Лесного кодекса РФ [2006] граждане вправе пребывать в лесах с целью осуществления спортивной и любительской охоты без предоставления лесных участков на всей территории лесного фонда, за исключением ООПТ и лесов зеленых зон.

Особое значение имеют охотничьи лесные угодья для коренных народов Сибири [Постановление Правительства..., 2000]. За большей частью общин малочисленных народов закреплены лесные угодья. Например, в Иркутской области за общинами малочисленных народов (тофалары, эвенки) для осуществления пользования животным миром, отнесенным к объектам охоты, закреплено **8747,842 тыс. га лесных угодий сроком на 25 лет.**

При организации охотничьих угодий одним из важнейших моментов является учет лесохозяйственной деятельности в лесничествах. Учет ее, после периода (XVII–XVIII вв.), когда леса Сибири рассматривались прежде всего как ценные охотничьи угодья для пушного промысла, наиболее актуален стал с середины XIX–начала XX в. в связи с дальнейшим освоением территорий, развитием промышленности, созданием многочисленных населенных пунктов. Лес как источник древесины приобрел важное сырьевое значение. Увеличение заготовок, расширение лесосырьевых баз, особенно в советское время, коренным образом изменило размеры охотничьих угодий, видовое и количественное представительство в них тех или иных животных.

Лесохозяйственная деятельность является одним из наиболее значимых факторов, влияющих на состояние лесных охотничьих угодий и определяющих их продуктивность. Особенно заметно охотничьи угодья изменяются под воздействием различных видов рубок. Сплошные рубки приводят к коренному преобразованию лесных охотничьих угодий и нередко оказывают со временем, с охотохозяйственной точки зрения, положительное влияние (образование на лесосеках молодых насаждений, играющих в течение 20 лет роль ключевых кормовых биотопов лося, зайца-беляка, оленя, тетерева; формирование мозаичного расположения разнохарактерных насаждений, благоприятного в кормовом и защитном отношении для всех ведущих видов дичи; возникновение высокопродуктивных опушечных полос насаждений у стены леса и др.) на условия обитания охотничьих животных.

Несплошные рубки также оказывают благоприятное влияние на охотничьи угодья, улучшая их защитные свойства для всех ведущих представителей охотничьей фауны. Все виды выборочных рубок спелых и перестойных насаждений повышают качество охотничьих угодий. Снижение полноты древостоев улучшает их видовое разнообразие, что благоприятствует развитию подроста, подлеска, напочвенного покрова и увеличению

плодоношения большинства видов деревьев и кустарников. Длительно-постепенные и равномерно-постепенные рубки в большинстве случаев позволяют избежать смены главных пород второстепенными и создадут благоприятные условия для роста и развития второго яруса насаждений. Растянутые по времени многоприемные постепенные рубки медленнее, чем другие виды рубок спелых и перестойных насаждений, изменяют возрастную структуру угодий. Применение этих рубок позволит длительное время сохранять спелые леса как станции кабана и глухаря. Отрицательной стороной постепенных и выборочных рубок является то, что в итоге их проведения не образуются разновозрастные молодняки – ключевые кормовые базы копытных, зайца-беляка и тетерева, без наличия которых невозможно поддержание численности этих видов на высоком эксплуатационном уровне.

Разреживание древостоев при проведении рубок ухода способствует увеличению массы веточных, травянистых и ягодных кормов животных. В разреженных насаждениях, в особенности в молодняках, пройденных осветлениями и прочистками, увеличивается численность различных беспозвоночных животных, представляющих важную составную часть питания выводков тетерева, глухаря и рябчика. Проходные рубки и прореживания благоприятствуют семенной продуктивности деревьев и кустарников. Семена, плоды и другие генеративные части многих видов деревьев и кустарников, отличающиеся высокой питательностью, имеют важное кормовое значение для охотничьих зверей и птиц.

Отрицательные последствия рубок ухода для охотничьих животных связаны прежде всего с удалением второстепенных пород деревьев (например, березы и осины в хвойных насаждениях) и кустарников, служащих для них кормом. При этом копытные вынуждены возмещать нехватку кормов за счет более усиленного использования главных пород.

Осветления и прочистки, осуществляемые в Сибири в первую половину лета (до 15 июля), приводят к гибели кладок и птенцов тетерева и глухаря, распугиванию сосредоточивающихся в молодняках линяющих зайцев, беременных самок зверька. Неблагоприятное воздействие на тетеревов, глухарей, рябчиков оказывает фактор беспокойства при проведении проходных рубок во второй половине лета и в начале осени – до 1 октября. В это время птицы держатся преимущественно в приспевающих, а также средневозрастных насаждениях с покровом из полукустарничков, ягодами которых они питаются.

Создание лесных культур на вырубках и гарях содействует ускоренному расширению площади высокопродуктивных охотничьих угодий. Однако лесокультурные мероприятия, осуществляемые без учета их влияния на охотничьих животных, не приводят к ожидаемому повышению качества среды их обитания. Снижение качества охотничьих угодий отмечается, как правило, при выращивании монокультур, в особенности хвойных.

Исключительно высокую охотохозяйственную ценность имеют угодья, представленные чередующимися участками смешанных, хвойных и лиственных древостоев. Снижение мозаичности открытых участков приводит к сокращению протяженности опушечных полос и, как следствие, к ухудшению качества среды обитания животных.

Воздействие побочных пользований на охотничьих животных и среду их обитания неоднозначно. Наиболее вредное влияние на состояние местобитаний животных и на численность последних оказывает выпас скота. Сенокосение, препятствующее зарастанию древесной растительностью небольших открытых участков угодий, при соблюдении ряда условий (сохранение некосы вблизи древостоев, у кромки рек и болот, запрет вырубки и раскорчевки зарослей кустарников), повышает качество среды обитания животных. Добыча живицы, а также кедровых орехов оказывает мощное воздействие на дичь (в особенности на глухаря) как фактор беспокойства.

Большое положительное значение для возобновления и придания противопожарной устойчивости лесу имеют животные, перекапывающие подстилку и напочвенный покров (барсук, кабан). Велико значение кедровки в распространении и посеве кедра, а также дроздов и свиристелей, переносящих семена ягодных растений.

Таким образом, для повышения биологической продуктивности леса за счет охотничьих ресурсов необходимо согласованное проведение лесо- и охотохозяйственных работ. Большинство мероприятий, связанных с лесовыращиванием, охраной и защитой леса, должны иметь биотехническую направленность. Например, рубки спелых и перестойных насаждений позволяют сформировать разновозрастные насаждения с высокой экологической емкостью не только для охотничьих видов животных. На части участков лесного фонда в процессе конкретного проектирования лесохозяйственных хозяйств рекомендуются определенные ограничения при назначении отдельных видов лесохозяйственных мероприятий. В целях охраны объектов животного мира и среды их обитания в лесном фонде выделяют особо защитные участки лесов, например, полосы лесов шириной 100 м по каждому берегу реки или иного водного объекта, заселенных бобрами; лесные участки в радиусе 300 м вокруг глухариных токов и др. Особенно важна разработка системы биотехнических мероприятий при передаче лесного фонда для заготовки древесины в аренду, особенно долгосрочную.

Ведение комплексного лесохозяйственного хозяйства, т. е. с учетом лесохозяйственных мероприятий, позволяет на экономической и организационной основе значительно (в 3–5 раз) повысить продуктивность охотничьих ресурсов лесных территорий.

### **Проблемы ведения охотничьего хозяйства**

Перестроечно-реорганизационные мероприятия в охотничьем хозяйстве в 90-х годах XX столетия не могли не отразиться в худшую сторону в отношении динамики численности охотничьих животных. Снизилась эффективность использования ресурсов охотничьего хозяйства в большинстве сибирских регионов. Так, после 2010 г. возникла и нарастает тенденция в виде превышения норматива (20 %) удельного веса общедоступных (т. е. обезличенных) угодий (ОДУ). Такое превышение особенно выражено в республиках Хакасия (76 % от общей площади охотничьих угодий), Алтай (54 %), Тыва (51 %), в Красноярском крае (59 %), Иркутской области (11 %). В среднем по Сибири доля ОДУ составляет 46 %. При сочетании действующих сегодня факторов эта тенденция с каждым охотничьим сезо-



ном возрастает во всех субъектах Сибири и Дальнего Востока. Усиление пресса промысла (охоты) в ОДУ на животных на фоне ослабления контроля охоты способствовало появлению крупных проблем, сходных с периодом социально-экономического кризиса в России в начале XX в. Тогда на грани истребления оказались бобр, соболь и лось.

В минувший перестроечный период эта проблема коснулась в основном копытных, особенно лося и косули, местами кабарги и благородного оленя. В их отношении сделан однозначный вывод, что современную динамику популяций диких копытных в России определяют главным образом охотники (браконьеры – в большей мере), крупные хищники и, локально, многоснежные зимы, а не естественная цикличность и изменение продуктивности фитоценозов [Котичев, 2002; Данилкин, 2010].

Что же касается таких ценных видов, как бобр и соболь, то здесь острота проблемы сглажена в результате особенностей пушного рынка. В настоящее время шкурки бобра не пользуются спросом, и его популяции растут [Данилкин, 2010]. Напротив, спрос и цены на шкурки соболя возрастают. Так, в 2012 г. зарубежным покупателям на аукционе было предложено 600 тыс. шкурок, а на последнем (весной 2013 г.) – более 700 тыс. Если еще добавить шкурки, разошедшиеся по внутреннему рынку, то итоговая цифра превысит 800 тыс. . Цена одной шкурки на аукционе 220–250 долларов. При таком объеме изъятия истребление соболю не угрожает, так как добывается обычно 30 % соболиного стада. Профессиональных охотников стало меньше. Из-за дороговизны транспортных расходов глубинные (дальние) охотничьи угодья не осваиваются. Они стали своеобразными резерватами для соболя, где он размножается, а потом расселяется по всей тайге.

В сложившейся ситуации резко снизился рыночный спрос на шкурки белки. Стоимость ее шкурки всего 40 руб., в то время как одного патрона – 30 руб. В результате объем продаж на аукционах достигает лишь 500 тыс. шкурок, в то время как в советское время торги были многомиллионными.

Сравнительный анализ современного состояния использования ресурсов соболя и белки в Якутии и на Енисейском Севере показал существенное недоиспользование запасов этих видов. В Якутии ресурсы соболя используются на 76,9 %, а на Енисейском Севере – на 75 %. Освоение запасов белки – на 6,9 и 24,3 % соответственно. Ежегодные финансовые потери при этом составляют 125 и 35 млн руб. соответственно.

Шкурки менее ценных и малочисленных видов имеют малый спрос на внутреннем рынке. На внешнем рынке продаж их шкурок тоже незначителен: горностаи – 2 тыс. экз., колонок – 5 тыс., лисица красная – 0,5 тыс., норка (дикая) – 0,5 тыс. В очень малом количестве продаются шкурки лесной куницы. Шкуры рыси и росوماхи используются в основном на внутреннем рынке, а на внешний поступает лишь по 0,1 тыс. каждой. Шкурки ондатры и бобра встречаются лишь на внутреннем рынке, а шкуры выдры закрыты для продажи. Вследствие потери рынка сбыта шкурок песца белого его ресурсы не используются. В советское время количество заготавливаемых шкурок этого вида вместе с лисицей красной было равно заготовкам шкурок соболя [Кельбешев, 2008].

В целом список пушных зверей и их заготовки по сравнению с 60-ми годами прошлого столетия уменьшился на 30 %, прежде всего за счет малоценных видов: бурундук, крот, водяная полевка, суслики и т. д.

Как следствие множества нерешенных проблем охотничьего хозяйства возникла проблема волка. Из-за ослабления борьбы с ним и особенно запрета применения яда (фторацетата бария) ущерб от этого хищника только по Забайкалью в 2011 г. составил 11,6 млн руб. сельскому хозяйству и 70–80 млн руб. – охотничьему [Самойлов, Каюкова, 2013]; из-за небывалой концентрации волка в сельскохозяйственных и охотничьих угодьях в некоторых районах Забайкалья было объявлено чрезвычайное положение. В Республике Тыва вредоносная деятельность волка за 2010 г. оценена в 34,1 млн руб. ущерба только сельскому хозяйству. В настоящее время наиболее большой вред волка отмечается в Республике Тыва, Красноярском крае, Иркутской области, Республике Бурятия и Забайкальском крае. В Республике Саха (Якутия) из-за “волчьего нашествия” также введено чрезвычайное положение. Только за 2012 г. волки уничтожили 16 тыс. северных оленей и много других домашних животных.

Наряду с волком, растет численность медведя. С переуплотнением его популяций возрастает агрессивность, в том числе по отношению к человеку. Так, в Республике Саха (Якутия) с 2008 по 2011 г. зафиксировано 47 случаев нападения на людей и потенциальной угрозы их жизни, в том числе 2 человеческих летальных исхода. В Красноярском крае за 2012 г. медведи убили 17 особей домашних животных, 5 человек и 3 человека ранили; силами охотнадзора совместно с полицейскими весной, летом и осенью этого года в разных районах края отстреляно по неполным данным 40 медведей, “вышедших” к людям. Из года в год повторяются случаи нападения медведей на человека в Иркутской области.

Таким образом, падение социально-экономической значимости охотничьего хозяйства стало следствием недостаточного внимания государства к развитию этой отрасли.

## **2.6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ**

Главный ресурс туризма – территория. Ее сегменты, большие и малые, как лоскутное одеяло, отличаются друг от друга по формам хозяйственного освоения, особенностями законодательно-правового регулирования, характеризуются уникальным историческим прошлым, природным содержанием и своеобразием климатических условий. Сочетание всех перечисленных, а также многих других факторов определяет условия для развития тех или иных форм рекреационного использования каждой конкретной территории. Что касается богатства и разнообразия объектов туристского показа, то современные подходы к организации рекреационной деятельности позволяют выдвигать идею об их неограниченности. Перечни достопримечательностей, кадастры которых привыкли составлять географы, давно перестали быть статичными списками. Они стремительно пополняются в зависимости от существующих потребностей и активности организаторов туризма. Вовлекаются все новые природные и культурные объекты, уже известные – актуализируются посредством нового информацион-

ного наполнения, а при необходимости они придумываются и создаются искусственно [Артемьева, 2012]. В связи с этим главной задачей раздела, посвященного использованию рекреационных ресурсов Сибири, является не перечисление и описание отдельных групп туристских ресурсов, а выявление их обобщенных комплексных групп (туристско-ориентированных природно-социальных комплексов), сформированных согласно характеру взаимодействий той или иной территории с мировой и/или национальной системой туризма. В современной туристско-рекреационной системе Сибири можно выделить несколько уже вошедших в практику, а также совершенно новых для России моделей использования и вовлечения ресурсов.

### Города – центры туристских дестинаций

Важнейшим комплексным ресурсом туризма выступают города. С них начинается знакомство с любой страной или регионом. Крупные административные центры выполняют функции центров рекреационного развития территорий. К ним в обязательном порядке приурочены важнейшие транспортные узлы, а также инфраструктура гостеприимства, в том числе международные отельные сети.

Мировая система туризма устроена таким образом, что развитие любой туристской дестинации начинается с крупного авиатранспортного узла. Для Сибири функции “пассажирского хаба” выполняет аэропорт Толмачево (г. Новосибирск) – шестой аэропорт России по объему пассажироперевозок (обслуживает около 3 млн пассажиров в год, из них более 30 % – на международных авиалиниях). Крупные международные аэропорты, принимающие от 1 до 1,5 млн пассажиров в год, располагаются в Красноярске, Иркутске, Тюмени.

Что же касается отельного фонда, большая часть которого располагается в деловых центрах, то к 2011 г. регионы Сибири имели более 1,7 тыс. учреждений гостиничного типа, способных одновременно принять почти 80 тыс. посетителей (рис. 2.12).

Впечатления о деловой и культурной жизни дестинаций туристы получают от облика городов, при знакомстве с их объектами культуры и искусства. Региональные центры Сибири традиционно славятся своими театральными традициями и располагают уникальными музейными экспозициями (в настоящее время в Сибири действует 68 профессиональных театров и более 80 музеев)\*\*. Основу туристской привлекательности городов составляют наиболее ценные объекты истории, архитектуры, археологии и монументального искусства, многие из которых внесены в специальный государственный реестр объектов культурного наследия Российской Федерации. Их сохранение, восстановление и использование регулируется законом “Об объектах культурного наследия народов Российской Федерации” (2002 г.). Особое значение приобретают города с богатой историей, отражающейся в архитектуре, традициях, образе жизни населения. Они

---

\*\* Число учреждений культуры и искусства // База данных показателей муниципальных образований: Федеральная служба государственной статистики. – <http://www.gks.ru/dbscripts/munst/munst.htm>

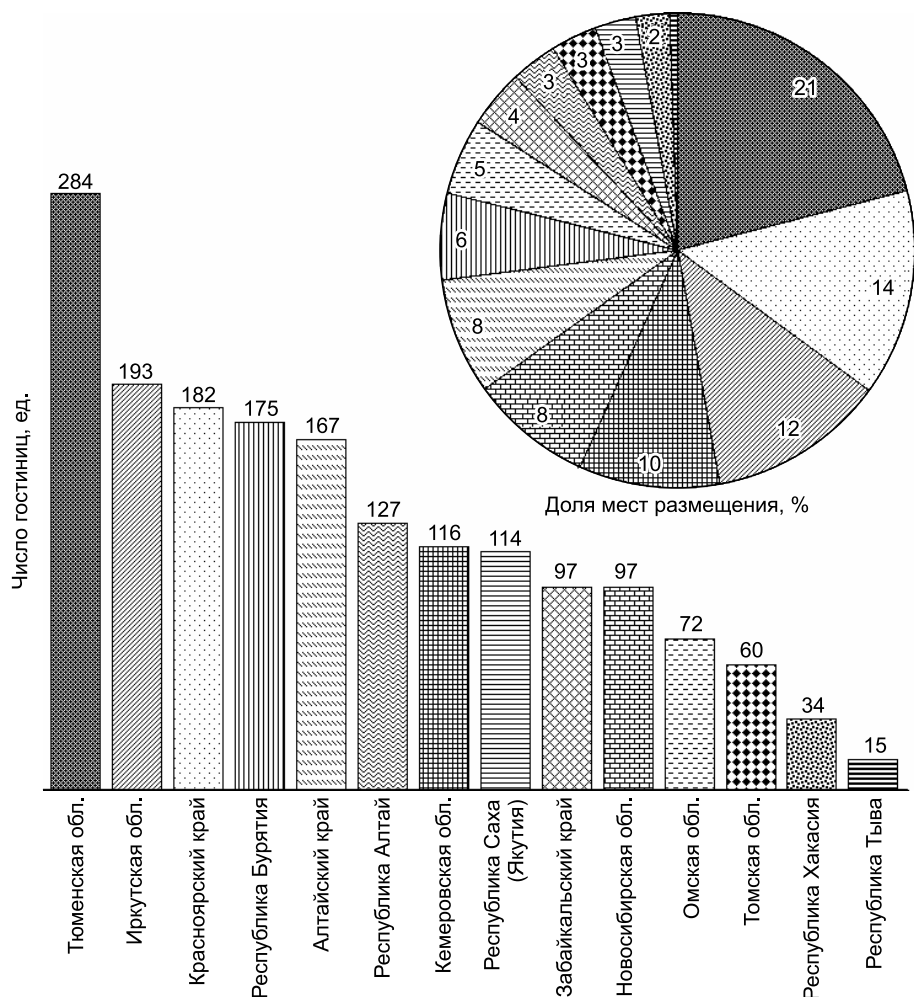


Рис. 2.12. Гостиницы и аналогичные средства размещения регионов Сибири по числу организаций и доле мест размещения\*.

представляют собой особые комплексные объекты туристского интереса и также находятся под особым вниманием со стороны государства. Согласно Приказу Министерства культуры РФ и Министерства регионального развития РФ (2010 г.), в перечень исторических поселений России входят четыре сибирских города – Иркутск, Кяхта, Енисейск и Томск (табл. 2.11). Основные направления туристского использования того ресурсного комплекса, который предлагают города – экскурсионный, деловой и событийный туризм.

\* Деятельность гостиниц и аналогичных средств размещения // Центральная база статистических данных: Федеральная служба государственной статистики. – <http://cbsd.gks.ru/>

Таблица 2.11

## Исторические поселения Сибири

Регион	Город	Статус	Основан
Красноярский край	Енисейск	Город краевого подчинения	Как острог в 1619 г.
Иркутская область	Иркутск	Административный центр области	Как острог в 1661 г.
Республика Бурятия	Кяхта	Административный центр Кяхтинского района	В 1727 г. как Троицкосавский острог на месте Барсуковского зимовья, в 1934 г. объединен с торговой слободой и переименован в г. Кяхта
Томская область	Томск	Административный центр области	Как острог в 1604 г.

**Санаторно-курортные ресурсы: между здравоохранением и туризмом**  
 Основой санаторно-курортного комплекса Сибири являются специфические ресурсы, или природные лечебные факторы, к которым относятся месторождения минеральных вод и лечебных грязей, а также особые ландшафтно-климатические условия. Они в значительной степени определяют медицинский профиль действующих на их основе санаторно-курортных учреждений.

В настоящее время в регионах Сибири функционирует 330 санаторно-курортных учреждений, позволяющих одновременно обслуживать немногим менее 60 тыс. пациентов (рис. 2.13). Общее количество размещенных в них лиц в 2011 г. достигло более 850 тыс.

Истоки использования рассматриваемого вида ресурсов связаны с мудростью и опытом коренного населения, которое впервые разгадало целебные свойства “аршанов”. Позднее медицинская наука подтвердила многие из их полезных качеств и целенаправленно ввела в практику лечения, оздоровления и реабилитации пациентов. В результате комплексных курортнологических обследований территорий, проведения геолого-разведочных работ на перспективных месторождениях минеральных вод и лечебных грязей были выявлены новые и наиболее ценные природные лечебные факторы.

Огромную роль в становлении санаторно-курортного дела сыграла советская медицина. В России использование санаторно-курортных ресурсов является традиционным направлением национальной системы здравоохранения. С распадом Советского Союза мы понесли колоссальные потери значимых курортных территорий. Произошел значительный спад научно-исследовательских работ в области разведки и использования природных лечебных ресурсов. Изменение форм собственности санаторно-курортных организаций привело к удорожанию и уменьшению доступности санаторно-курортных услуг для населения, нерациональному использованию ценнейших месторождений минеральных вод и лечебных грязей, необоснованному уменьшению объемов использования природных лечебных факторов в практике работы санаториев.

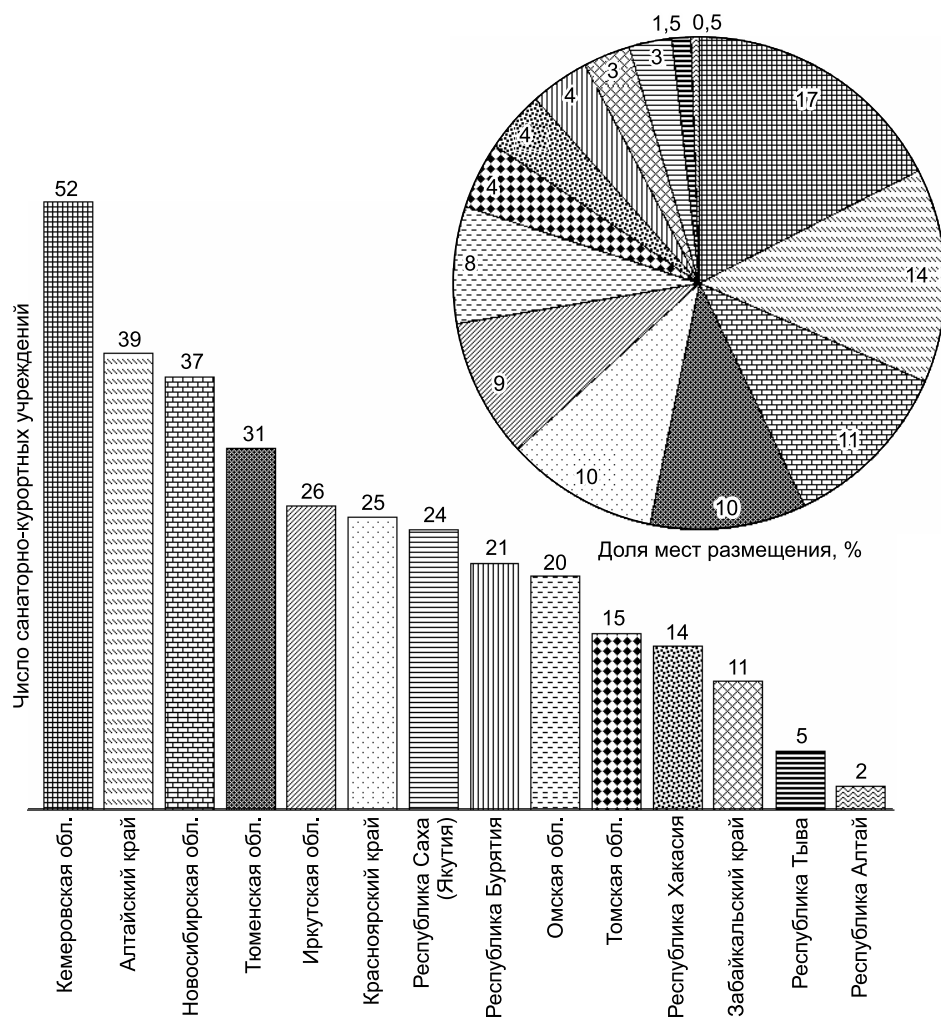


Рис. 2.13. Санаторно-курортные учреждения регионов Сибири по числу организаций и доле мест размещения, 2011 г.\*

Несмотря на это, курортная отрасль России сумела сохранить свою уникальную структуру. В тексте Государственной программы “Развитие здравоохранения в Российской Федерации” (2012 г.) подчеркивается, что российские (а значит, и сибирские) курорты являются одними из лучших в мире. Они располагают оригинальным научно-практическим опытом, осваивают новые технологии, имеют значительную коммерческую ценность, в том числе экспортную.

\* Деятельность санаторно-курортных учреждений // Центральная база статистических данных: Федеральная служба государственной статистики. – <http://cbds.gks.ru/>



Таблица 2.12

**Современное использование и лечебные факторы курортных местностей  
Сибири**

Лечебные факторы		Лечебно-оздоровительные местности и месторожде- ния, местоположение	Современное использование
1		2	3
Минераль- ные воды	Бромные, йодобром- ные воды	Тюмень  Тобольск, Тюменская область  Ханты-Мансийск, Тюменская область	Внекурортное исполь- зование (питьевое лечение) Внекурортное исполь- зование (бальнеотера- пия) »
	Минеральные воды, действие которых оп- ределяется ионным составом и общей минерализацией	Тараскуль, Тюменская область Оз. Карачи, Новосибир- ская область- Оз. Шира, Краснояр- ский край Усолье-Сибирское, Иркутская область	Курорт, завод розлива (питьевое лечение) »  Курорт (питьевое лечение) Курорт (бальнеотера- пия)
	Углекислые воды	Терсинское, Кемеров- ская область  Кожаново-Краснояр- ское Загорье, Краснояр- ский край Аршан, Республика Бурятия Дарасун, Забайкальский край Кука, Забайкальский край Шиванда, Забайкаль- ский край	Внекурортное исполь- зование (питьевое ле- чение) Курорт (питьевое лечение) » Курорт, завод розлива (питьевое лечение) » Курорт (питьевое лечение)
	Азотные щелочно- кремнистые минераль- ные воды	Уш-Бельдир, Республи- ка Тыва Горячинск, Республика Бурятия	Курорт (бальнеотера- пия) »
	Сероводородные воды	Иркутское, г. Иркутск  Нукуты, Иркутская область	Санаторий (бальнеоте- рапия) Внекурортное исполь- зование (бальнеотера- пия)
	Радоновые воды	Белокуриха, Алтайский край Нилова Пустынь, Республика Бурятия	Курорт (бальнеотера- пия) Внекурортное исполь- зование (бальнеотера- пия)

Окончание табл. 2.12

	1	2	3
Минеральные воды		Былыры, Республика Бурятия Молоково, Забайкальский край	» Курорт, завод розлива (бальнеотерапия, питьевое лечение)
Лечебные грязи	Торфяные грязи	Таловское, Кемеровская область Мальтинское, Иркутская область	Санаторий “Прокопьевский” Курорт “Усолье-Сибирское”
	Сапропелевые грязи	Оз. Малый Тараскуль, Тюменская область	Курорт “Тараскуль”
	Сульфидные иловые грязи	Оз. Карачи, Новосибирская область	Курорт “Карачи”; ограничено пакетировается Санаторий “Омский”
		Оз. Ульджай, Омская область	
		Оз. Учум, Красноярский край	Курорт “Учум”
		Оз. Шира, Красноярский край	Курорт “Шира”
		Оз. Утичье III, Красноярский край	»
		Оз. Абалах, Республика Саха (Якутия)	Внекурортное использование
		Оз. Соленое, Иркутская область	Курорт “Усть-Кут”
		Оз. Моксоголох, Большой и Малый Рассолы, Республика Саха (Якутия)	Внекурортное использование
Климатические курорты	Низкогорные курорты (высота над уровнем моря 500–1000 м), климат резко континентальный, степной и таежной зон	Подножие южного склона Тункинских Альп, Республика Бурятия Забайкалье, Забайкальский край	Курорт “Аршан” Курорт “Дарасун”
		Алтайские горы, Республика Алтай	Курорт “Чемал”
	Среднегорные курорты (высота над уровнем моря 1000–2000 м), климат резко континентальный, таежной зоны	Западные Саяны, Республика Тыва	Курорт “Чедыр” Курорт “Уш-Бельдир”
	Равнинные лесные курорты (высота над уровнем моря <500 м), климат резко континентальный, лесной зоны	Восточная Сибирь, оз. Байкал, Иркутская область и Республика Бурятия	Курорт “Горячинск” Курорт “Котокель”

Среди тенденций современного ресурсопользования в России в целом, и в сибирских регионах в частности, следует отметить широкое распространение внекурортного коммерческого использования минеральных источников и лечебных грязей. На их основе создаются “spa-курорты” без обязательного участия медицинского персонала. Широкая зарубежная практика показывает приемлемость и эффективность такого подхода. Однако необходимо указать принципиальные различия в использовании санаторно-курортных ресурсов, которые определяются спецификой и функциями двух, не исключających друг друга направлений: туристского и лечебно-оздоровительного. При их кажущейся схожести, основной задачей курортного дела является профилактика заболеваний, лечение и реабилитация пациентов на основе использования природных лечебных ресурсов, в то время как для туризма минеральные источники и лечебные грязи воспринимаются как фактор привлечения турпотоков, еще один ресурс для организации свободного времени и досуга.

Наиболее значимые курортные местности Сибири и современные формы их использования отражены в табл. 2.12 [Перечень курортов России..., 1999]. Кроме того, необходимо отметить, что в макрорегионе имеется большое число минеральных источников и месторождений лечебных грязей, которые до сих пор используются некоммерческим самостоятельным способом.

Принципы государственной политики и регулирования отношений в сфере изучения, использования, развития и охраны природных лечебных ресурсов, лечебно-оздоровительных местностей и курортов определяет закон “О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах” (1995 г.).

**Создание инвестиционных площадок.** Сегодня туризм является наиболее открытой для иностранных инвестиций отраслью. Для эффективного освоения ресурсов туризма государства предпринимают дополнительные меры по стимулированию отечественных и зарубежных инвесторов [Recent Trends..., 2008]. В России результатом применения такого подхода стало появление целевых инвестиционных площадок – так называемых особых экономических зон туристско-рекреационного типа (ОЭЗТ). Их создание подкреплено специальными законодательно-правовыми актами: ФЗ “Об особых экономических зонах в Российской Федерации” (2005 г.), “О внесении изменений в Федеральный закон “Об особых экономических зонах в Российской Федерации” (2006 г.). В стране создано четыре таких площадки, причем все – в Сибири (табл. 2.13):

Кроме привлечения инвестиций, назначение ОЭЗТ многогранно и состоит в решении широкого круга задач: увеличение доли туристского сектора в экономике страны, улучшение здоровья и качества жизни населения, сохранение окружающей среды и приумножение природных и культурных ценностей, развитие инженерной, транспортной и социальной инфраструктуры. Для приграничных периферийных регионов юга Сибири ОЭЗТ имеют особое значение в связи с такими положительными эффектами, как стимулирование развития депрессивных приграничных террито-

Таблица 2.13

## Особые экономические зоны туристско-рекреационного типа

Регион	ОЭЗТ	Специализация	Системообразующие ресурсы (естественные и специально созданные)	Площадь, тыс. га
Алтайский край	Алтайская долина	Экологический, историко-культурный, лечебно-оздоровительный, активный, экстремальный туризм	Река Катунь, природные ландшафты, искусственное озеро с тремя островами, этническая деревня	0,8
Республика Алтай	Бирюзовая Катунь	Гостиничный бизнес, общественное питание, туристско-экскурсионное обслуживание, спортивно-оздоровительные услуги	Река Катунь, Твидинские пещеры, горные и долинные природные ландшафты, искусственное озеро, археологический парк “Перекресток миров”	3,3
Республика Бурятия	Байкальская Гавань	Лечебно-оздоровительный отдых, круизный, горнолыжный, экскурсионный, религиозный туризм	Озеро Байкал, песчаные пляжи, гора Бычья, бухта Безымянная, минеральные источники курорта “Горячинск”, природные ландшафты	3,6
Иркутская область	Ворота Байкала	Деловой, спортивный, экскурсионный, лечебно-оздоровительный, водный, круизный туризм	Озеро Байкал, долина р. Голоустная, гора Соболиная, г. Байкальск, природные ландшафты	2,3, в том числе: Большое Голоустное – 1,6; гора Соболиная – 0,7

рий с низким экономическим потенциалом, вовлечение местного населения в экономическую деятельность через туризм.

Успех подобных проектов во многом зависит от подготовленности местного населения к тому, чтобы принять радикальные изменения, которые произойдут на территории их постоянного проживания и участия общест-венности (реального или формального) в принятии проектных решений. В то же время частные инвесторы, балансирующие между социально-экономическим благополучием территории и собственными экономическими выгодами, должны быть ориентированы на ответственное взаимодействие с территориальными органами власти и общественностью [Lengefeld, 2010].

### Вовлечение коренных народов в туризм

В последние годы в центре внимания мирового туристского бизнеса, наряду с экологическим туризмом, оказался этнический туризм, в который вовлекается все больше коренного населения. Это, с одной стороны,

ведет к трансформации традиционных форм ведения хозяйства и появлению новых видов деятельности, а с другой – к сохранению, воссозданию и развитию местных промыслов, культурных и национальных традиций. Задачи, связанные с их оценкой и использованием, необходимо рассматривать в контексте современных тенденций развития мировой системы туризма, особенно в рамках задач устойчивого развития: сохранение природного и историко-культурного наследия, улучшение качества жизни населения, обеспечение равных для всех людей прав и свобод и т. д.

Этнотуризм определяется как туристская деятельность, в которую вовлекается коренное население, в основном посредством контроля и/или использования их культурного облика как предмета привлечения туристов [Butler, Hinch, 2007]. Этнорекреационные ресурсы нами рассматриваются как особая группа ресурсов территории. К ним относятся локальные сообщества людей в комплексе с природно-ландшафтной средой их жизнедеятельности, присущими им национальной культурой, традиционными формами ведения хозяйства и бытом, включая такие неотъемлемые компоненты, как национальные праздники и обряды, традиционные виды жилища, языки, кухня, народные промыслы и ремесла, исконное народное творчество, которые в совокупности выступают как единый и уникальный этнорекреационный комплекс.

В 2009 г. российским правительством утверждена “Концепция устойчивого развития коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока”. В ней развитие экологического и этнографического туризма рассматривается как один из способов укрепления социально-экономического потенциала и сохранения исконной среды обитания, традиционного образа жизни и культурных ценностей этих народов, а также развитие традиционных художественных промыслов, ремесел. Среди ожидаемых результатов – формирование благоприятных условий для занятости.

В Сибири в силу географических, исторических и политико-экономических событий сформировалось сложное этнокультурное сочетание. В XVII в. к моменту появления русских, здесь обитали монголоязычные, тунгусоязычные и тюркоязычные народы [Клоков, 1997; Павлинская, 1999]. В настоящее время этнорекреационные комплексы Сибири составляют красочную ресурсную палитру. Самый крупный из них представлен русским населением. Высокий удельный вес имеют такие коренные народности, как алтайцы (Республика Алтай и Алтайский край), буряты (Республика Бурятия, Забайкальский край, Иркутская область и Республика Саха (Якутия)), тувинцы (Республика Тыва), хакасы (Республика Хакасия), якуты (Республика Саха (Якутия)).

Колоссальный ресурсный потенциал обеспечивается этнорекреационными комплексами коренных малочисленных народов. Их представляют 23 самобытных культуры, характеризующихся определенными местами традиционного проживания и традиционными видами хозяйства. Наиболее многочисленными являются ненцы, эвенки и ханты (3–4,5 тыс. чел.), а самыми малочисленными – тофалары, чулымцы и энцы (менее 1 тыс. чел.) [Национальный состав..., 2010].

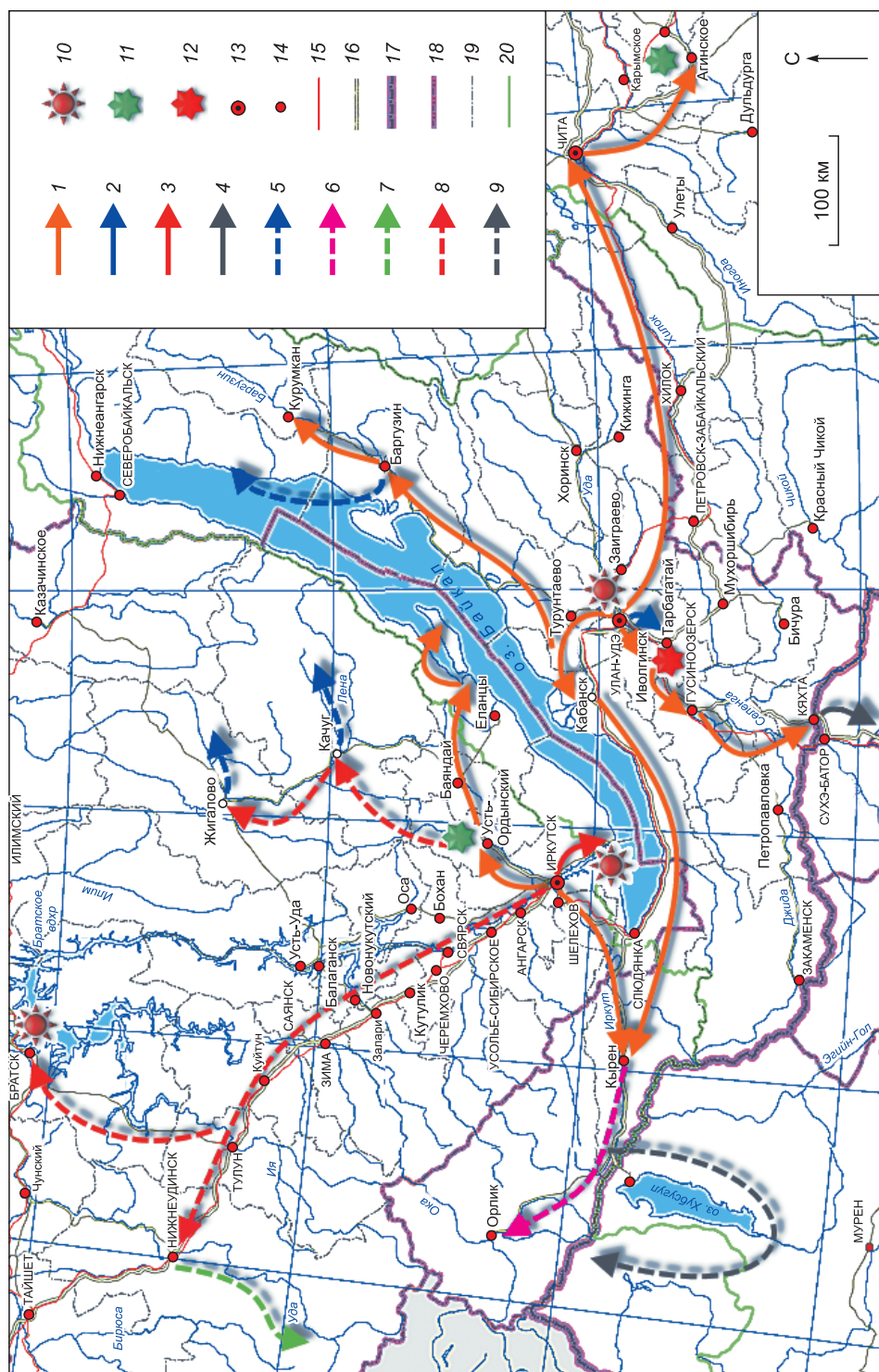




Рис. 2.14. Направления туристских маршрутов в структуре этнорекреационных комплексов Байкальского региона.

Действующие: 1 – бурятский, 2 – русский старообрядческий, 3, 8 – русский старожильский, 4 – монгольский; перспективные: 5 – эвенкийский, 6 – сойотский, 7 – тофаларский, 9 – монгольский (цатанский). Туристские объекты: 10 – архитектурно-этнографические музеи деревянного зодчества; 11 – центры бурятской культуры; 12 – объект нематериального культурного наследия ЮНЕСКО, центр старообрядческой культуры. Населенные пункты: 13 – административные центры субъектов РФ, 14 – прочие. Магистраль: 15 – железнодорожные, 16 – автомобильные. Границы: 17 – государственные, 18 – субъектов РФ, 19 – административных районов, 20 – бассейнов оз. Байкал.

Важнейшим элементом культурного разнообразия являются этнографические группы, появившиеся в Сибири в результате неоднократного переселения, произошедшего по религиозным, политическим и хозяйственно-экономическим обстоятельствам. Наиболее известные из них – семейские (старообрядцы Забайкалья) – этнографическая группа русских, переселенных в XVIII в. в Забайкалье из Польши и расселившихся на территории Республики Бурятия и Забайкальского края. Свою известность они получили благодаря включению в перечень нематериального культурного наследия ЮНЕСКО. В Заларинском районе Иркутской области проживают пока малоизвестные голендры (пихтинцы) – выходцы из Германии, жившие на границе Польши и Белоруссии, а в начале XX в. переселившиеся в Сибирь. В качестве своеобразного компонента русской культуры Сибири принято также выделять русских старожилов.

Многие из перечисленных комплексов уже активно используются организаторами туризма для проведения экскурсий и привлекают широкий круг посетителей из регионов России и зарубежья. Календарь событийных мероприятий, фестивалей и народных гуляний позволяет гостям увидеть русскую масленицу, ёрдынские игры бурят, шаманские обряды алтайцев и тувинцев и др. В пос. Усть-Анзас (Кемеровская область) предлагается соприкоснуться с обычаями и традициями коренного населения Горной Шории. В Якутии проходят апробацию зимние и летние туры к стойбищам оленеводов по р. Алдан. Успешный опыт этнографических экскурсий, включающих живое общение с носителями культуры, имеется у старообрядцев Бурятии (с. Тарбагатай). В населенных пунктах пос. Усть-Ордынский (Иркутская область), с. Агинское (Забайкальский край), а также на о. Ольхон туристы знакомятся с народной культурой и бытом бурят. Например, на рис. 2.14 показаны направления туристских маршрутов в структуре этнорекреационных комплексов Байкальского региона. Получить представление о жизни и быте коренных народов Сибири можно, посетив экспозиции архитектурно-этнографических музеев под открытым небом (табл. 2.14).

Развитие этнографического туризма в Сибири связано со многими проблемами. С одной стороны, представители коренных сообществ пока в должной мере не имеют опыта взаимодействия с туристами, а с другой – обеспечение транспортной доступности к местам

Таблица 2.14

## Архитектурно-этнографические музеи под открытым небом

Регион	Населенный пункт	Музей	Год создания	Этнорекреационные комплексы
Республика Бурятия	Пос. Верхняя Березовка	Этнографический музей народов Забайкалья	1973	Бурятский, русский, эвенкийский
Иркутская область	Г. Братск	Ангарская деревня	1979	Эвенкийский, русский
	С. Тальцы	Тальцы	1980	Русский, эвенкийский, бурятский
Кемеровская область	Пос. Усть-Анзас	Тазгол	1991	Шорский, русский
Красноярский край	Пос. Шушенское	Шушенское	1930	Русский
Республика Саха (Якутия)	С. Соттинцы	Ленский историко-архитектурный заповедник “Дружба”	Конец 1980-х – начало 1990-х годов	Эвенский, эвенкийский, юкагирский, долганский, чукотский
Тюменская область	Г. Ханты-Мансийск	Торум Маа	1987	Хантский, мансийский

их проживания в обозримом будущем не представляется легко разрешимой задачей. В качестве одного из вариантов ее решения может стать использование международного опыта по созданию этнических деревень – своеобразных декоративных резерватов, предназначенных для демонстрации наиболее ярких и интересных сторон жизни и быта местных сообществ. Такие объекты обычно располагаются на некотором удалении от мест их постоянного проживания и в то же время в зоне транспортной доступности по отношению к туристским центрам. Такого рода объекты целесообразно территориально и функционально связывать с существующей сетью особо охраняемых природных территорий.

Освоение этнорекреационных ресурсов любой территории, развитие таких форм этнотуризма, которые вписываются в систему современного международного турбизнеса, предполагают введение туристского образования и одновременного сохранения аутентичности коренного населения, признание сакральных и религиозных барьеров и необходимость сохранения хрупких взаимосвязей между местными сообществами и их природным окружением и т. д. [Muqbil., 2010].

**Экологический туризм и особо охраняемые природные территории**  
Связь между ООПТ и туризмом столь же длительна, как и их история, при этом туризм все больше рассматривается как критический компонент при организации и управлении национальными парками и заповедниками [Eagles et al., 2002].

Туризм на особо охраняемых территориях в России только начинает вступать в активную фазу развития [Данилина, 2005]. Тенденции, сопровождающие этот процесс, кратко можно сформулировать следующим об-

разом: интегрирование особо охраняемых природных территорий в сферу социально-экономического развития регионов, увеличение базовых показателей бюджетного финансирования ООПТ, разработка и внедрение экономических механизмов функционирования заповедников и национальных парков, расширение участия ООПТ в реализации некоммерческих природоохранных проектов, финансируемых, в том числе, международными и иностранными организациями, создание трансграничных особо охраняемых природных территорий, создание новых и укрупнение существующих ООПТ.

Указанные тенденции в полной мере прослеживаются в тех изменениях, которые произошли за последние годы в российском природоохранном законодательстве (новая редакция Закона “Об особо охраняемых природных территориях” (1995 г.), “Концепция развития системы особо охраняемых природных территорий до 2020 г.” (2011 г.) и проявляются в принимаемых мерах по совершенствованию системы ООПТ. Так, в 2012 г. произошло слияние Забайкальского национального парка и Баргузинского государственного природного биосферного заповедника на северо-восточном побережье Байкала. Новое дыхание получил процесс формирования трансграничных особо охраняемых территорий: кооперация происходит между национальными парками “Тункинский” (Республика Бурятия) и “Хубсугульский” (Монголия), а также биосферным заповедником “Сохондинский” (Забайкальский край) и национальным парком “Онон-Бальджинский” (Монголия).

Все перечисленные мероприятия свидетельствуют об оформлении новой для России модели рекреационного использования ООПТ, которую точно охарактеризовала Н.Р. Данилина [2005, с. 7]: “Туризм на ОПТ – это серьезный бизнес, требующий профессиональной, плановой работы и государственного подхода. Как показывает мировая практика, туризм на ОПТ успешен, когда в его развитии участвуют, в обязательном порядке, несколько игроков, роли между которыми четко разделены. Каждый из участников решает свои, свойственные именно ему задачи, и у каждого из них своя зона ответственности. Ответственность ОПТ – обеспечивать сохранение природы и, связанного с ней, культурного наследия, просвещать посетителей, предоставлять им возможность понять ценность охраняемой природы, научить их, в том числе на примере собственной деятельности, необходимости бережного, разумного отношения к природе. Туристические компании имеют возможность профессионально организовать работу с туристическими потоками, группами и нести ответственность именно за это. Государство, местные власти заинтересованы в социальном развитии, в формировании привлекательного облика региона, страны и могут содействовать привлечению инвестиций в развитие туристической инфраструктуры. Но только тогда, когда все заинтересованные стороны процесса со всей ответственностью выполняют свойственные им функции, удается преодолевать неизбежные противоречия между задачей сохранения природы и ее использованием в целях развития туризма. Это проверенная в мире практика”.

Положительные эффекты такой модели отмечает J.A. de Lardereel [2002, p. vii]: “Развитие туризма может способствовать устойчивому управлению охраняемыми природными территориями, привлекая на них любителей природы со всего мира. Участие в туристической деятельности ОПТ также отвлекает местных жителей от истощительного использования природных ресурсов, чем вносит огромный вклад в сохранение биоразнообразия”.

Для организации туризма на ООПТ требуется особая, специфичная лишь для такого типа территорий, инфраструктура. С одной стороны, она предназначена для предоставления туристско-рекреационных услуг и открывает возможность широкому кругу посетителей познакомиться с природными достопримечательностями, а с другой – позволяет сохранять экологические функции и первозданный облик природных объектов. Такая инфраструктура включает в себя визитно-информационные центры, музеи природы и этнографии, обустроенную дорожно-тропиночную сеть, разработанные маршруты экологического и природно-познавательного туризма. Кроме того, через нее осуществляется просветительская деятельность и управление рекреационными воздействиями.

В настоящее время в рассматриваемых сибирских регионах действует 27 заповедников и 6 национальных парков общей площадью около 20 млн га. Все они располагают перечисленными видами объектов инфраструктуры. Заповедники и национальные парки, в общей сложности, имеют два десятка музеев. Туристов обслуживает более 40 визитно-информационных центров. Для осуществления эколого-просветительской деятельности и природно-познавательных экскурсий обустроено около 150 троп. Благодаря созданной на сегодня инфраструктуре число официально зарегистрированных посетителей сибирских ООПТ составляет 0,8–1 млн чел. в год [Особо охраняемые... территории..., 2012; Государственные природные заповедники...]. Несмотря на это, для реализации всего их потенциала требуется налаживание тесных взаимодействий с местными туроператорами, которые обеспечат постоянный приток экскурсионных групп, а также наличие в штате необходимого числа квалифицированных гидов.

Кроме охраняемых территорий федерального уровня, на территории Сибири имеется пять объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО. В том числе – оз. Байкал, Красноярские Столбы, плато Путорана, Золотые горы Алтая и Убсунурская котловина. Все они выделяются среди прочих не только своей природной уникальностью, но и “сибирскими” масштабами занимаемых территорий. По этой причине они располагают необыкновенным разнообразием привлекательных для туристов физико-географических объектов, археологических памятников, образцов живой природы, а также этнокультурных комплексов.

Все природные и историко-культурные достопримечательности, получившие такой статус, непременно становятся предметом повышенного интереса туристов. Вокруг них происходит развитие системы экскурсионного обслуживания и инфраструктуры приема и размещения посетителей. Они превращаются в ресурсные ядра рекреационного развития территорий.

Возникает комплексная задача совмещения и сохранения основных функций таких объектов: цивилизационных (общечеловеческих), туристско-рекреационных и социально-экономических.

Становление туризма на участках Всемирного наследия происходит в тесной взаимосвязи с развитием законодательно-правовых основ природопользования и охраны окружающей среды. Например, включение Байкала в “Список объектов Всемирного природного наследия ЮНЕСКО” (1996 г.) вызвало необходимость принятия на государственном уровне ряда обязательств по сохранению уникальной экосистемы для будущих поколений. Так, с одной стороны, был значительно повышен статус Байкальского региона как объекта международного туризма, а с другой – появилась необходимость реализации природоохранных обязательств, которые теперь осуществляются в рамках Федерального закона “Об охране озера Байкал”. Закон предусматривает создание правил организации туризма и отдыха в центральной экологической зоне Байкальской природной территории (БПТ), обеспечивающих соблюдение предельно допустимых нагрузок на окружающую природную среду. Перечень видов деятельности, запрещенных в центральной экологической зоне БПТ, содержит ограничения на размещение рекреационных объектов, временных палаточных городков, туристических стоянок за пределами рекреационных территорий, а также запрет на эксплуатацию санаторно-курортных и иных рекреационных комплексов без самых современных очистных сооружений.

Важным фактором вовлечения в туризм некоторых из сибирских участков Всемирного наследия является их приграничное положение, благодаря которому они стали плацдармами для разработки крупных трансграничных туристских проектов, охватывающих сопредельные территории Китая, Монголии и Казахстана. Сегодня уже получил свое развитие проект, связывающий великие озера Азии – Байкал и Хубсугул. В центре внимания организаторов туризма и иностранных посетителей находится маршрут “Золотые горы Алтая”, протянувшийся на 4 тыс. км и пролегающий через территории Алтайского края, Республики Алтай, Баян-Ульгийского и Ховдского аймаков Монголии, Синьцзян-Уйгурского АО Китая и Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан.

Еще одна характерная особенность сибирских участков природного наследия – труднодоступность и слабая освоенность. В связи с этим в ближайшее время развитие массового туризма, связанного с ними, затронет лишь небольшую долю территорий. Их рекреационно-туристическая специализация, которая будет все более твердо определяться в последующие годы, состоит в развитии природно-ориентированных видах приключенческого, научного и экстремального туризма.

Таким образом, формирование инфраструктуры экологического туризма в Сибири следует рассматривать с точки зрения современных тенденций развития глобальной системы международного туризма. При этом важно принимать во внимание комплекс взаимосвязанных процессов. Во-первых, мировое сообщество охвачено идеей всестороннего содействия развитию туризма. Такое стремление мотивируется тем, что туризм “все боль-

ше проявляет себя как перспективная область экономической деятельности, которая может стать структурной частью мер по устойчивому развитию” [Международные рекомендации..., 2008, с. ???], а также по реализации жизненного и культурного потенциала местного населения. Во-вторых, в силу своей склонности к преобразованию и унификации рекреационной среды, традиционный массовый туризм перестал соответствовать требованиям постоянно изменяющегося туристского спроса, столкнулся с возрастающими социальными, экологическими и экономическими обременениями и стал активно утрачивать свои позиции. По этой причине из массового и ресурсозатратного вида деятельности он постепенно трансформируется во все более индивидуальный, ресурсосберегающий, социально- и экологически ответственный, дополняется все большим количеством разнообразных видов рекреационных занятий. В этой ситуации дальнейшая актуализация экологических и природно-ориентированных видов туризма является объективной и неизбежной [Global SWOT analysis, 2009].

Кроме того, общественные и межгосударственные взаимодействия в современном мире направлены на реализацию принципов устойчивого развития. И в этой ситуации туризму отводится главная роль среди существующих видов природо- и ресурсопользования, которые могут сочетаться с задачами сохранения биологического разнообразия, и в то же время способны обеспечить материальную основу для деятельности планомерно расширяющейся сети ООПТ в условиях глобального рынка. Для этого предлагаются так называемые механизмы “зеленой экономики”. В этом случае туризм, при условии наличия соответствующей инфраструктуры, выступает как перспективный и наименее противоречивый способ предоставления экосистемных услуг, главным образом на базе особо охраняемых природных территорий [Экономические аспекты..., 2008; Экономика экосистем..., 2010].

Процесс совмещения целей развития туристских комплексов рассматриваемых регионов Сибири и лежащих в их границах ООПТ с привлечением бизнес структур, задействованных в туризме, является закономерным. Он будет сопровождаться созданием надежной информационно-аналитической и статистической базы экотуризма, разработкой новых и актуализацией уже существующих экотуристических продуктов, появлением специализированных туроператоров и развитием специфичной инфраструктуры приема и обслуживания экотуристов, разработкой щадящих технологий и инженерно-архитектурных решений, обеспечивающих доступ туристов с различной степенью физической подготовки к наиболее интересным природным объектам.

Таким образом, представленные модели рекреационного ресурсопользования, ярко характеризующие тенденции развития туризма в сибирских регионах, свидетельствуют об активном вхождении макрорегиона в международное рекреационное пространство и мировой туристский рынок. Сибирь, являясь крупнейшим географическим регионом РФ, стала одной из главных визитных карточек российского туризма. Его притягательность год от года возрастает и связана с целой палитрой достоверных и вымыш-



ленных стереотипов: дикая, изолированная от внешнего мира, отдаленная и покрытая снегом обширная территория с немногочисленным населением, красивой нетронутой природой, богатой фауной, мировая кладовая нефти, газа и прочих ресурсов.

В советский период рекреационные ресурсы Сибири рассматривались в основном с позиций развития производительных сил, направленных на освоение восточных территорий страны и реализацию рекреационных потребностей граждан, трудящихся на великих стройках XX в. Вместе с падением “железного занавеса” Россия открылась для международного туристического рынка. Ее вхождение в глобальное рекреационное пространство привело к кардинальным изменениям государственной системы туризма. Практически в каждом регионе страны реализуются программы развития туризма как доходной отрасли экономики. Организаторы туризма все время находятся в поисках новых объектов, способных привлечь внимание отечественных и иностранных посетителей. Сибирь в этой ситуации вновь открывает свои колоссальные ресурсные возможности, значение которых многократно возрастает на фоне того, что часть советских курортов и здравниц остались за пределами современной России. Общие направления нынешнего развития рекреационного ресурсопользования сибирских регионов отражают общемировые тенденции, в том числе направленность на устойчивое развитие, конкуренцию за увеличение турпотоков, унификацию технологий гостеприимства. Все это заставляет внедрять современные модели использования и вовлечения новых ресурсов туризма.

\* \* \*

Последние десятилетия в Сибири характеризуются ростом добычи и первичной переработки нефти, газа, угля, ряда цветных, редких и благородных металлов, горно-технического сырья. Этот вектор сохранится в перспективе и еще долго будет определять тенденции развития сибирской экономики. Однако необходимо бережное использование богатств наших недр и коренное увеличение глубины переработки минерального сырья.

Для большинства сибирских территорий нет проблем с количеством требуемых водных ресурсов. Поэтому для социально-экономического развития макрорегиона водный фактор не только не является лимитирующим, но и становится в рыночных условиях важным конкурентным преимуществом по развитию как непосредственно водоснабжения, гидроэнергетики и водного транспорта, так и водоемких, энергоемких и транспортноемких отраслей индустрии.

Для сохранения и улучшения состояния окружающей среды необходим комплексный подход к использованию земельных ресурсов. Рациональное использование земель имеет особое значение для сельскохозяйственного производства, рост продукции которого для населения Сибири крайне необходим. Между тем негативной тенденцией постсоветского этапа является повсеместное сокращение площадей земель, используемых в сельском хозяйстве.

Современное развитие лесного хозяйства характеризуется многоцелевым лесопользованием с расширением возможных видов использования

лесов и формированием новых регламентирующих норм лесопользования, обеспечивающих наилучшие условия для выполнения лесом его экологической, экономической и социальной функций. Основным видом деятельности, осуществляемой в лесах Сибири, остается заготовка древесины, но и здесь глубокая переработка должна стать приоритетом. Согласованное проведение лесо- и охотохозяйственных работ позволит вести более комплексное лесохозяйственное хозяйство и значительно повысить продуктивность охотничьих ресурсов лесных территорий.

Анализ рекреационного ресурсопользования свидетельствуют об активном вхождении Сибири в международное рекреационное пространство и мировой туристский рынок. Сибирь становится одной из главных визитных карточек российского туризма. Необходимо продолжить внедрение современных моделей использования новых ресурсов туризма.

Совершенствование использования природных ресурсов остается на ближайшие десятилетия стратегическим направлением развития сибирской экономики.

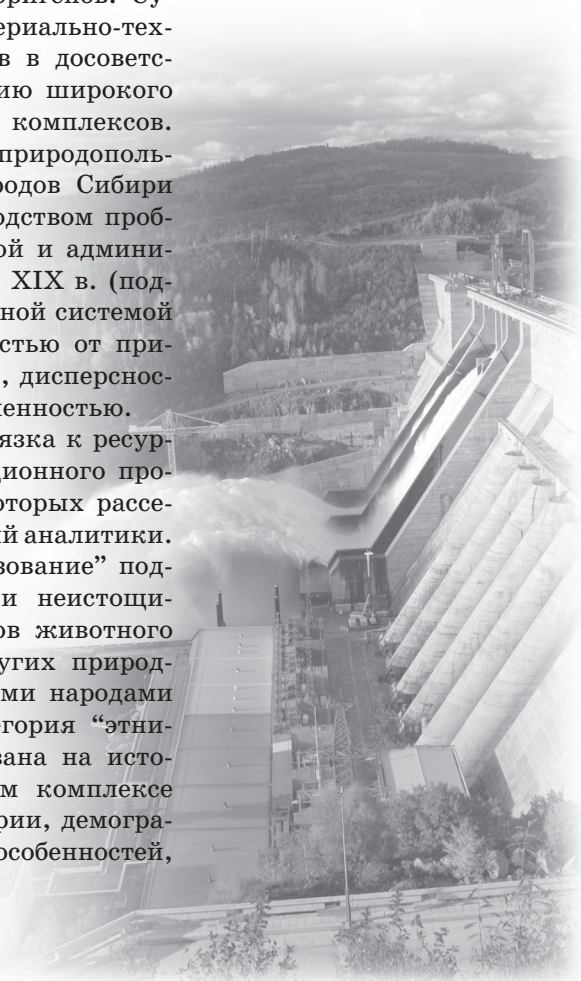
## Глава 3

# ТРАДИЦИОННОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ КОРЕННЫХ МАЛОЧИСЛЕННЫХ НАРОДОВ СИБИРИ

### 3.1. ЭТНОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРАДИЦИОННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ КОРЕННЫХ МАЛОЧИСЛЕННЫХ НАРОДОВ СЕВЕРА

Традиционное природопользование и сохранение образа жизни коренных народов неразрывно связаны. В Сибири исторически сложились адаптированные к природной и социальной средам типы традиционного природопользования (ТП) сибирских аборигенов. Суровость природной среды и слабость материально-технических укладов сибирских аборигенов в досоветский период способствовали формированию широкого спектра адаптивных этнохозяйственных комплексов. Ограничение исследовательского поля природопользованием коренных малочисленных народов Сибири (КМНС) объясняется: относительным сходством проблем развития и становления ТП, научной и административной традицией, идущей с начала XIX в. (подразделение инородцев на “разряды” с разной системой администрирования), большой зависимостью от природы, социально-культурной хрупкостью, дисперсностью расселения, относительной малочисленностью.

Неравномерность урбанизации, привязка к ресурсам жизнеобеспечения в ареалах традиционного проживания, обширность территорий, на которых расселены КМНС, требуют выделения оснований аналитики. Дефиниция “традиционное природопользование” подразумевает исторически сложившиеся и неистощительные способы использования объектов животного и растительного мира, земельных и других природных ресурсов коренными малочисленными народами Севера. Ранее предложенная нами категория “этническое природопользование” сфокусирована на исторически и генетически взаимосвязанном комплексе видов и способов использования территории, демографических, социальных и культурных особенностей,



обеспечивающих воспроизводство этноса [Рагулина, 2000]. При этом “традиционное природопользование” вошло в правовой и общественный дискурс как более операциональное понятие, ориентированное на решение актуальных задач, а “этническое природопользование” более продуктивно для исследования интегрированных процессов этнотерриториальной динамики социума.

В отечественной этнографии для типологии традиционного хозяйства использовались концепции хозяйственно-культурных типов (ХКТ) и антропогеоценозов. Выделены четыре основных ХКТ КМНС [Алексеев, 1989]. Первый – оленеводы тундры и лесотундры (ненцы, оленные чукчи, коряки) с переходным подтипом оленеводов и охотников тундры и лесотундры (энцы, нганасаны, юкагиры). Ко второму типу относятся оленеводы и охотники тайги (эвены, эвенки, лесные ненцы) с переходными подтипами: оленеводы, охотники, рыболовы тайги и лесотундры (северные ханты, манси, уйльта (ороки), орочи), а также охотники и рыболовы тайги и лесотундры (удэгейцы, кеты, эвенки, юкагиры). Третий ХКТ – оседлые рыболовы (ханты, манси, селькупы, ительмены, нивхи, ульчи, нанайцы). Арктические охотники на морского зверя (береговые чукчи, коряки, эскимосы, алеуты) принадлежат к четвертому ХКТ.

В настоящее время выявились дефициты концепции ХКТ как исследовательского инструмента: экономическая трансформация, интенсивные процессы аккультурации и ассимиляции, развитие новых культурных стандартов сформировали этносоциальную картину современности, где различия отступают на второй план. И антропогеоценотический подход, и хозяйственно-культурные типологии применимы к обобщенной характеристике однотипных этноэкосистем “лишь до тех пор, пока соответствующие локальные сообщества основную часть продуктов питания и топлива получают непосредственно из освоенного ими участка географической среды либо за счет натурального товарообмена с соседними группами... на смену классификации народов и культур по принадлежности к ХКТ при переходе к промышленно развитым обществам должна прийти классификация по относительному уровню социально-культурной модернизированности” [Ямсков, 2010, с. 7, 8].

В ситуации, когда стремительно изменяется трудовая мотивация КМНС, приемы и методы кочевания, трансформируются системы жизнеобеспечения, актуален вопрос о “традиционности” природопользования. Критерии “традиционности”, исторической обусловленности природопользования коренных народов оказывают влияние на формулировку политических решений.

В Австралии, США и Канаде основная законная причина территориальных притязаний аборигенов – наследственный принцип [Сирина, 1998; Транин, 2010]. Право на территорию возникает в силу давности ее использования локальной группой или предшественниками, имеющими с этой группой общие генетические связи. В отечественной правовой сфере такая практика не применяется. Традиция используется по-иному: к ней апеллируют при попытке ограничить аборигенную экономику натуральным обменом. В ряде научных работ отмечаются противоречия ТП и бизнеса,

поскольку первое сложилось в доиндустриальный период и нацелено на консервацию аборигенного хозяйствования [Каракин, Булдакова, 2010].

Вопрос о границах “традиционности” становится все более актуальным и дискуссионным в контексте модернизации природопользования. Аборигенный социум, так же как и доминирующее общество, проходит ряд трансформаций, которые изменяют хозяйственный комплекс, но в то же время этнолокальная группа продолжает осваивать прежние ресурсы, сохраняет мировоззренческое ядро, этноэкологическую этику, в итоге оставаясь в рамках традиции. Анализ локальных моделей природопользования КМНС показывает, что традиция – развивающийся опыт, способный к системным перестройкам и обладающий огромным адаптивным потенциалом.

Региональное своеобразие систем ТП складывается под влиянием природных, социальных, культурных и административных факторов, которые находятся в динамическом взаимодействии. Природно-ресурсная основа традиционного природопользования “задает” его ограничения и возможности, объекты инфраструктуры, технологическая оснащенность и экономико-географическое положение предприятий традиционных отраслей обуславливают силу или слабость институтов ТП. Антропогенная нарушенность ареалов традиционного проживания этносов тесно связана с взаимоотношениями с бизнес-структурами, региональной властью. Социальные факторы характеризуют адаптацию ТП к современным условиям: это состояние социальной среды, распределение ролей в социуме согласно новым функциям, но без разрыва с (нео)традицией, гармоничность либо проблемность социальной стратификации. Экономическая составляющая ТП зависит как от самоорганизации общин КМНС, предшествующих этапов развития, так и от инфраструктурных процессов, состояния регионального и федерального законодательства, дающего представителям КМНС право пользования ресурсами. Здесь выявляется прямая зависимость между позицией региональных администраций, возможностями региональной законодательной базы, практики и состоянием ТП. Этнокультурная составляющая “цементирует” системы ТП, объединяя членов социума этнической и региональной идентификацией, внося вклад в формирование территориальной социокультурной среды – понятия более широкого, чем “этническая группа”. Все названные факторы сочетаются в сибирских регионах в различных пропорциях, влияя на формирование региональной специфики ТП.

### **3.2. ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ТРАДИЦИОННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

С начала перестройки научное сообщество неоднократно расценивало положение северных народов как бедственное, при этом важнейшей причиной кризиса было признано состояние традиционного хозяйства. За прошедший период предпринят ряд законодательных и экономических инициатив для улучшения жизни КМНС (табл. 3.1). Для ранней постперестройки характерен всплеск национального самосознания, интереса к этногенетической специфике, культурному наследию, родному языку и обы-

Таблица 3.1

**Этапы развития КМНС в постсоветский период**

Годы	Ситуация в традиционном природопользовании	Особенности политики законодательства в отношении КМНС
1990–1993	Глубокий кризис. Ликвидация и приватизация государственных промысловых хозяйств, прекращение государственной поддержки, нарушение инфраструктурных потоков: транспорта, снабжения, закупки продукции промыслов. Проблема физического выживания КМНС сопровождается надеждами на “новую жизнь”. СМИ и научная печать способствуют этнополитической мобилизации и росту позитивных ожиданий. Начало создания “родовых” общин	Стратегия экстренных мер, курс на создание национальных общин. Указ Президента РФ “О неотложных мерах по защите мест проживания и хозяйственной деятельности малочисленных народов Севера” от 23.06.1992 № 106
1994–2001	Самоорганизация общин, их консолидация в ассоциации. “Естественный отбор” – выживают конкурентоспособные общины, не только с финансовым, но и социальным капиталом. Продолжается наделение “родовыми угодьями” на праве бессрочного наследуемого владения, складываются новые инфраструктурные связи, формируются территории традиционного природопользования (ТТП) регионального значения. “Время надежд” – ожидание скорейшего воплощения в жизнь принятых законов.	Формирование регионального законодательства о ТТП, разработка и принятие “триады” важнейших “этнических” федеральных законов
2002–2013	Неравномерность территориального развития КМНС, сочетание кризисного и относительно стабильного положения. Рост зависимости от биологических ресурсов. Обострение территориальных проблем. Усиление неформального сектора аборигенной экономики. Промышленная экспансия при амбивалентном поведении региональных властей. Угроза целостности и качеству территории проживания КМНС. Время психологической фрустрации.	Изъятие ряда жизненно важных норм из федеральных законов о КМНС, “Правовой туман” – все судебные дела об образовании федеральных ТТП проиграны

Таблица 3.2

**Парадоксы Закона № 49-ФЗ  
“О территориях традиционного природопользования  
коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока  
Российской Федерации” от 07.05.2001 г.**

Стратегическая цель	Вывод ТТП из оборота для сохранения этноса и территории
“Побочный эффект”	Законодательное лишение КМНС имущественных прав на свои территории
Практика	Блокировка создания федеральных ТТП
Результат	Изъятие хозяйственных ареалов КМНС иными субъектами



Таблица 3.3

**Нормы, касающиеся природопользования КМНС,  
изъятые из действующего законодательства [по: Якель, 2012, с. 16–17]**

Закон	Изъятые нормы
“О гарантиях прав коренных малочисленных народов Российской Федерации”	Об обеспечении органами государственной власти права малочисленных народов на самобытное социально-экономическое и культурное развитие, защиту их исконной среды обитания, традиционных образа жизни и хозяйствования. О совместном регулировании правового режима владения, пользования и распоряжения землями традиционного природопользования и землями историко-культурного назначения в местах проживания малочисленных народов. О бесплатном социальном обслуживании. О представительстве малочисленных народов в законодательных (представительных) органах субъектов Российской Федерации и представительных органах местного самоуправления. Сокращен перечень вопросов для органов власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, в которых они участвовали при защите исконной среды обитания, традиционных образа жизни, хозяйствования и промыслов малочисленных народов
“Об общих принципах организации общин коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации”	О предоставлении налоговых льгот и преимуществ общинам малочисленных народов. О целевом финансировании региональных и местных программ сохранения и развития традиционных образа жизни, хозяйствования и промыслов малочисленных народов. О возможностях наделять общины малочисленных народов отдельными полномочиями органов местного самоуправления. О решении вопросов, затрагивающих интересы общин КМНС, органами государственной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления с учетом мнения общин малочисленных народов
“О территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации”	Право безвозмездного пользования земельными участками, находящимися в пределах границ ТТП
“О недрах”	Норма о поступлении части платежей при пользовании недрами в районах проживания малочисленных народов и этнических групп в бюджеты республик в составе Российской Федерации, краев, областей, автономных образований и ее использовании для социально-экономического развития этих народов и групп
Земельный, Лесной и Водный кодексы Российской Федерации	Нормы о бесплатном пользовании землями различных категорий для малочисленных народов. Созданы условия для неограниченной приватизации природных ресурсов и их использования на территориях проживания КМНС
“О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов”	Нормы о бесконкурсном получении рыбопромысловых участков для традиционного рыболовства

чаям. На рубеже третьего тысячелетия разработан и принят пакет законодательных актов по защите среды обитания и образа жизни малочисленных народов, урегулированию традиционного природопользования.

Стратегия отечественного законодательства направлена на сохранение мест традиционной деятельности и проживания КМНС, сфокусирована на решении ключевого вопроса – доступа и прав на территории, с которыми их связывает этногенетическая память, традиционные культурные практики, где коренится и подпитывается их идентичность. Тем не менее, несмотря на прогрессивные исходные намерения, практика применения ключевого закона о ТТП противоречит цели его создания (табл. 3.2).

Для понимания правового контекста проблемы традиционного природопользования важно представлять современную ситуацию, которая характеризуется целенаправленным изъятием ряда норм, регулирующих хозяйственную деятельность КМНС, из уже действующих законов (табл. 3.3).

Законодательная база по созданию ТТП и улучшению жизненных условий северных аборигенов не работает в полную силу [Ямсков, 2000; Кряжков, 2009; Транин, 2010; и др.]. Основной парадокс триады законов – стремление урегулировать и гармонизировать жизнь КМНС посредством решения земельного вопроса – оборачивается ограничением их прав на территории проживания и ресурсы. В данной ситуации возрастает роль региональных инициатив и самоорганизации коренных народов.

### **3.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ СПЕЦИФИКА ТРАДИЦИОННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

Численность КМНС территории по данным переписи 2010 г. составляет 168 690 человек, принадлежащих к 22 народам (табл. 3.4). Они проживают в пределах Западной Сибири (ханты, манси, ненцы, селькупы, чукотцы, кеты), Средней Сибири (эвенки, долганы, селькупы, ненцы, нганасаны, кеты, энцы), Северо-Восточной Сибири (эвенки, эвены, юкагиры, чукчи, долганы), гор юга Сибири (шорцы, телеуты, кумандинцы, тувинцы-тоджинцы, тофалары, челканцы, сойоты), Забайкалья (эвенки).

В Западной Сибири сочетание таежных, тундровых и лесотундровых ландшафтов, этническое и биоресурсное разнообразие обусловили образование нескольких хозяйственных комплексов: на севере территории сформировалась система этнического природопользования, основанная на ненецком крупностадном отгонном оленеводстве с меридиональными кочевками по оси тундра (лето) – лесотундра и тайга (зима), где перемещения достигают 500–1000 км. В лесотундре и тайге развивался оленеводческо-рыболовецкий комплекс хантов и манси. Продвижение на юг, в тайгу сопровождалось снижением поголовья оленей (биоресурсная ограниченность кормовых угодий сочеталась с функциональными рамками – у лесных хантов и манси, селькупов олень использовался преимущественно как транспортное средство). В селькупской хозяйственной культуре на первом месте находится охота, в таежной хантыйской и мансийской – рыболовство. Преобразования советского периода, коллективизация учитывали природно-хозяйственную специфику КМНС: Ямало-Ненецкий автономный

Таблица 3.4

**Численность КМНС в исследуемом регионе  
по данным Всероссийской переписи населения 2010 г.**

КМНС	Населе- ние в ре- гионе, чел.	Доля в об- щей чис- ленности этноса в РФ, %	Территория преимущественного проживания в пределах региона
Долганы	7716	100	Красноярский край, Республика Саха (Якутия)
Кеты	1098	100	Красноярский край, Томская область
Кумандинцы	2688	100	Алтайский край, Республика Алтай, Кемеровская область
Манси	11 614	97,8	Тюменская область: Ханты-Мансийский АО – Югра, Ямало-Ненецкий АО
Нганасаны	807	100	Красноярский край
Ненцы	35 254	80,1	Тюменская область: Ханты-Мансийский АО – Югра, Ямало-Ненецкий АО, Красноярский край
Селькупы	3527	100	Тюменская область, Ямало-Ненецкий АО, Красноярский край, Томская область
Сойоты	3579	100	Республика Бурятия
Теленгиты	3648	100	Республика Алтай
Телеуты	2520	100	Кемеровская область
Тофалары (тофа)	678	100	Иркутская область
Тубалары	1891	100	Республика Алтай
Тувинцы-тоджинцы	1856	100	Республика Тыва
Ханты	29 995	99,4	Тюменская область: Ханты-Мансийский АО – Югра, Ямало-Ненецкий АО, Томская область
Челканцы	1113	100	Республика Алтай
Чукчи	670	4,4	Республика Саха (Якутия)
Чулымцы	349	100	Томская область, Красноярский край
Шорцы	12 101	99,3	Кемеровская область, Республика Хакасия, Красноярский, Алтайский края
Эвенки	31 013	83,6	Красноярский край, Республика Саха (Якутия), Республика Бурятия, Забайкальский край, Иркутская область
Эвены	15 071	68,2	Республика Саха (Якутия)
Энцы	221	100	Красноярский край
Юкагиры	1281	82,6	Республика Саха (Якутия)

округ (ЯНАО) получил товарную оленеводческую специализацию, Ханты-Мансийский автономный округ (ХМАО) – охотничье-рыболовецкую и оленеводческую. После структурного кризиса постперестройки в обоих округах наблюдается рост населения и поголовья оленей, но в содержательном смысле процессы самоорганизации ТП значительно отличаются.

В *Ямало-Ненецком автономном округе* в 2010 г. насчитывалось 41 415 представителей КМНС, в том числе 29 772 ненцев, 9489 хантов, 1988 селькупов и 166 манси\*. Кочевое население составляет 40–50 % всего населения, занятого традиционным хозяйством. В ЯНАО организовано 75 общин КМНС, занимающихся оленеводством, 38 – рыболовством и переработкой рыбной продукции [Мартынова, 2012]. Товарное оленеводство – системообразующая отрасль, быстро “пошла в рост”, поскольку сочетала производственные объединения – оленеводческие предприятия различных форм собственности и личных оленей. Синхронно кризису государственного оленеводства, который сопровождался крахом системы государственных закупок, невыплатой заработной платы, в компенсаторном режиме росло личное поголовье, “спасая” ценнейший не только в экономическом, но и в культурном смысле очаг тундрового крупнотонного оленеводства [Клоков, 2001].

Промышленное освоение Севера, ухудшив состояние тундровых пастбищ и обострив земельный вопрос, в то же время обеспечило рынок сбыта оленеводческой продукции. Таким образом, оленеводство ЯНАО выжило благодаря частному сектору. В 2011 г. поголовье оленей составило 665,17 тыс. голов [Север и северяне..., 2012, с. 261], семейным хозяйствам принадлежало 55,1 % [Там же, с. 262]. Дальнейший рост поголовья проблематичен – проектная оленеемкость пастбищ (452 тыс. голов) значительно превышена. Проблемы личного оленеводства – в его нелегитимности для властных структур, неорганизованности и незащищенности перед лицом промышленного освоения [Клоков, 2012].

Региональная законодательная база ЯНАО достаточно детально разработана, что также способствует самоорганизации КМНС. Сейчас, по выражению К.Б. Клокова, идет “вторая коллективизация” – семьи объединяются для того, чтобы взаимодействовать с властью и бизнесом, иметь социальную поддержку.

Социокультурные особенности ТП связаны с формированием новой социальной среды. Важнейшей функцией государственных предприятий советского периода, помимо производственных задач, было сохранение семейной структуры ненцев и хантов при формировании бригад, где традиционные социальные и культурные практики встраивались в государственную производственную деятельность. Так происходила культурная интеграция в более крупную структуру – советское общество. Многочисленные каналы коммуникации и советские “обычаи” – самодеятельность, слеты передовиков производства, красные чумы, соцсоревнование – “работали” на создание жизненного стереотипа с понятными целями. В период, предшествующий интенсивному промышленному освоению, социально-культурная среда ямальской тундры была более однородна, старожилы-северяне знали и понимали аборигенную культуру. Резкое изменение социальной среды связано как с притоком населения, занятого на нефте- и газодобыче, так и с “импортом” жизненных стандартов. Новая волна переселенцев и вахтовиков была незнакома с традициями северного быта, что повлекло рост

\* Здесь и далее, если не указано иное – данные Переписи населения 2010 г.

браконьерства, порчу угодий коренного населения, нарушение миграционных путей диких копытных.

Не у всех оленеводов получилось сочетать привозные потребительские ценности и кочевание “налегке”, в обстановке резких имущественных контрастов острее выступили проблемы социального неблагополучия аборигенов. Будущее кочевого оленеводства специалисты связывают с оленеводческими династиями, где дети имеют привычку к труду и стремятся продолжить дело родителей [Мартынова, 2012].

Проблема долгосрочной мотивации, символически выраженная в вопросе “куда жить?”, для этой группы молодежи решена. Тем не менее специалисты отмечают трудность вхождения остальных ненцев, хантов и манси в индустриальное освоение: со ссылкой на службу занятости Е.П. Мартынова [2012] констатирует, что ненцев “не берут” в газодобычу: часть населения от традиционного образа жизни отошла, а в индустриальный – не вписалась. Поэтому при общих благополучных статистических показателях в ЯНАО – росте численности населения и поголовья оленей, относительно высокой, по сравнению с другими регионами проживания КМНС, заработной плате, – в округе территориальная диспропорция и социальное неравенство выражены довольно четко.

Если в оленеводстве КМНС не встречаются конкуренции со стороны прошлого и старожильческого населения, то в рыболовстве она имеется. Роль рыболовства значительна – по оценкам экспертов, даже для собственного потребления семья кочевников летом ежедневно добывает 5–7 крупных рыб сиговых пород. Доля охотничьего промысла невелика, в большей мере он выражен у лесных селькупов. Продукция охоты учитывается не в полной мере, обходя официальные каналы сдачи.

Сильное региональное законодательство, поддержка властей и открытость к сотрудничеству промышленных компаний способствовали созданию экономически эффективной системы ТП. Крупноотгонное оленеводство ненцев и хантов существует в условиях ресурсного дефицита, но в то же время развитая инфраструктура и наличие платежеспособного спроса стимулируют дальнейшее увеличение поголовья. Большая доля кочевого населения (40–50 %), дальние (до 500–1000 км) сезонные перекочевки и связанная с ними вынужденная изоляция формируют более благоприятные условия сохранения традиционных знаний, языка и обычаев. Укреплению этнических идентичностей способствуют социальная активность ассоциаций КМНС округа, самоорганизация и консолидация общин. Основные проблемные сферы – непростая экологическая ситуация, близость предела ресурсных возможностей, неоднозначность взаимоотношений с промышленными компаниями, недостаточность и качественное ухудшение угодий комплексного природопользования.

**Ханты-Мансийский автономный округ** – район интенсивной нефти и газодобычи, где эффекты промышленного освоения сводятся к нарушению природно-ресурсного потенциала ТП, изъятию из оборота оленьих пастбищ, ухудшению качества охотничьих и рыбопромысловых угодий. В округе проживает 31 483 человек КМНС, из них – 19 068 ханты, 10 977 – манси, 1438 – ненцев. В настоящее время ТП занимаются

2440 чел., или 8 % КМНС округа [Арасланов, 2010]. Фактическая численность аборигенов, чье жизнеобеспечение основано на ТП, значительно выше, поскольку их основная часть не охвачена статистикой общин и выступает в роли субарендаторов охотничье- и рыбопромысловых участков.

Система ТП включает оленеводство, рыболовство, охотничий промысел. Традиционный хозяйственный комплекс представляет ритмичное, упорядоченное использование оленьих пастбищ, охотничьих и рыбопромысловых ресурсов и дикоросов. В отличие от крупнотонного оленеводства ЯНАО, в ХМАО транспортное оленеводство было частью таежного хозяйственного комплекса. В настоящее время проектная оленеемкость пастбищ составляет 48 тыс. голов, фактическое поголовье – 38,7 тыс. голов [Хороля, 2012], резервы роста невелики. Соотношение общественного и личного секторов подобно наблюдаемому в ЯНАО: оленье поголовье в сельхозпредприятиях – 44,9 %, в семейных хозяйствах – 55,1 %, но если в ЯНАО на одного сельского жителя – представителя КМНС приходится 18,1 голов оленей, то в ХМАО – в 10 раз меньше [Север и северяне..., 2012, с. 262]. Пушной и рыбный промысел аборигенов осложнены неприоритетностью их доступа к ресурсам, поскольку вопрос пользования угодьями донныне не решен. Ареал рыболовства КМНС – р. Обь с притоками – испытывает значительный антропогенный пресс. Распад рыбозаготовительных предприятий стимулировал создание рыболовецких общин КМНС. Отмечен рост добычи охотничьих животных по сравнению с динамикой квот, что свидетельствует о позитивных тенденциях в охотничьем промысле. Низкие закупочные цены, трудности сбыта продукции и правовая неразбериха с охотничьими угодьями не позволяют преодолеть кризисное состояние отрасли.

Постперестроечный распад системы коопзверопромхозов, регулировавших таежное природопользование, вызвал тяжелые последствия: таежное хозяйство, в отличие от тундрового, в силу большей изначальной трансформированности не смогло быстро адаптироваться к изменению ситуации. Ликвидация мелких поселений, окончательный перевод хантов и манси на оседлость в советское время сделали их зависимыми от снабжения продовольствием и орудиями промысла. Исчезновение государственных закупок продукции промысла при отсутствии платежеспособного спроса ухудшило материальное благосостояние семей.

Социальная среда контрастна и пространственно дифференцирована. Богатые ареалы нефте- и газодобычи соседствуют с труднодоступными таежными поселками, где уровень доходов и качество жизни низкие. В результате ареальной специфики вахтового освоения не была создана устойчивая инфраструктура переработки и сбыта продукции традиционных отраслей.

Правовая база в отношении аборигенов детально разработана и имеет обширную практику применения: региональное законодательство предусматривает институт “родового угодья”. Большинство угодий с начала 1990-х годов были отведены отдельным гражданам и семьям, реже – общинам. Первоначально земли передавались в пожизненно наследуемое владение, впоследствии – в аренду на срок от 2 до 5 лет. В 1998 г. свыше 40 %



территории округа заняли 454 родовых угодья, где проживало около 5 % всего коренного населения ХМАО [Сирина, 2003]. В контексте неработоспособности федерального закона о ТТП проблема соотношения индивидуального, пожизненно наследуемого и общинного владения родовыми угодьями достаточно остра. Организационно-правовые формы современного ТП – национальные общины и индивидуальные предприниматели. В настоящее время в округе 523 ТТП регионального значения. Основным видом хозяйствования заявлено оленеводство, им занимаются 2 сельхозпредприятия, 5 национальных общин, 7 крестьянско-фермерских хозяйств и около 500 семей КМНС [Пивнева, 2012]. Свыше 40 % родовых угодий изъято под промышленное освоение с выплатой компенсаций их владельцам. Практика экономических соглашений представителей региональных властей, КМНС и бизнеса предусматривает компенсационные выплаты за изъятые угодья. Это безусловное достижение, однако размер выплат не в состоянии покрыть ущерб природной среде и ТП, а сама практика ведет к усилению иждивенческих тенденций.

Уровень урбанизации высок: если среди ненцев городское население составляет 9,4 %, то у хантов – 45,2 %, манси – 55,4 %. Рост горожан частично обусловлен сложностями доступа к ресурсам ТП: в случае значительных антропогенных изменений угодий наблюдается вынужденная миграция хантов и манси в города.

Следует отметить меньшую устойчивость таежного оленеводческо-промыслового комплекса к воздействию промышленного освоения, имеется лишь небольшой резерв продуктивных охотничьих, рыболовных угодий и оленьих пастбищ [Арасланов, 2010]. Рост алкоголизации населения и правонарушений связан с коррозией традиционных ценностей и образа жизни.

Сильное региональное законодательство и поддержка властей позволяют сохранять ТП КМНС, но в то же время неразработанность федерального законодательства в отношении ТТП делают положение коренных северян нестабильным. В итоге ситуация с ТТП в ХМАО при формально относительно благополучных показателях характеризуется обострением экологических проблем, расширяющимся изъятием территорий под промышленное освоение, резкими пространственными диспропорциями качества жизни населения. В то же время закреплены права аборигенов на территорию в форме “родовых угодий” или ТТП регионального значения, власти поддерживают традиционный хозяйственный комплекс (так называемые “пятьдесят этнических законов Югры” имеют протекционистский характер). В качестве мер по оздоровлению ТП исследователями предлагается предусмотреть создание сети микроареальных поселений как каркаса будущего успешного ТП, формирование госзаказа, которое способствовало бы стимуляции традиционного хозяйства [Пивнева, 2012]. Отсутствие отлаженной системы сбыта и переработки продукции отбрасывает КМНС к уровню натурального хозяйства, что, безусловно, регрессивно. В настоящее время формы организации ТП уязвимы, нестабильны, работают вне правового поля, природно-ресурсный потенциал снижен и истощен в результате длительного промышленного освоения.

*Алтае-Саянский регион.* Природопользование народов этого региона имеет экстенсивный характер и ориентируется на использование ресурсов горной тайги и тундры, лесостепей предгорий. Геокультурной Алтае-Саянской общности свойственно единство тюркских этногенетических корней живущих здесь народов, общность этнокультурного пространства и взаимная проницаемость традиций. Народы Алтае-Саянского региона, за исключением тувинцев-тоджинцев, населяют несколько субъектов федерации, поэтому целесообразно их комплексное рассмотрение.

*Основные этнические общности.* Социум алтайцев делится на южную и северную группы: к первой, преимущественно скотоводческой, относятся телеуты и теленгиты, ко второй, охотничье-земледельческой – кумандинцы, челканцы и тубалары. *Телеуты* проживают в Кемеровской области, численность – 2520 чел, сельского населения – 56,6 %. *Теленгиты* населяют Республику Алтай, их 3648 чел. при 93,4 % сельского населения. Территории компактного проживания *кумандинцев* – Алтайский край, Республика Алтай и Кемеровская область, численность составляет 2694 чел., доля сельчан – 56,0 %. *Челканцы и тубалары* расселены в Республике Алтай, численность первых – 1113 чел, доля сельского населения – 83,9 %, вторых – 1891 чел. при 84,1 % сельчан.

*Шорцы* населяют Кемеровскую область 10 672 чел., Республику Хакасия – 1159 чел., Красноярский край – 161 чел. Это самый урбанизированный представитель КМНС: при общей численности 11 992 чел. доля сельского населения всего 27,3 %. Жители Горной Шории – охотники и рыболовы, горожане работают в промышленности.

*Тувинцы-тоджинцы* населяют северо-восток Республики Тыва, их насчитывается 1856 чел., сельское население – 99,9 %. Численность тувинцев-тоджинцев сейчас ниже зафиксированной Переписью 2002 г. (4442 чел.) более чем вдвое. По оценкам экспертов, реальная численность населения в 2002–2010 гг. возросла, а занижение связано с погрешностью процедуры переписи [Биче-оол, Самдан, 2012].

Природопользование южных алтайцев исторически связано с отгонным скотоводством, кроме телеутов, осевших в XIX в. Отгонно-пастбищное скотоводство – наиболее адаптивный тип ТП в условиях Горного Алтая. В традиционной хозяйственной модели вспомогательное значение имело земледелие. Охотничий промысел дополняет скотоводческую модель.

Последствия коллективизации – резкая трансформация хозяйства алтайцев: перевод на оседлость, обобществление стад, переход к полеводству. В результате нерациональной хозяйственной стратегии резко усилилась деградация почв [Манышева, 2009], сократились пастбища, произошел подрыв ресурсной базы ТП, резко уменьшилось поголовье скота. К концу советского периода развитие мараловодства способствовало дальнейшему изъятию пастбищ алтайцев. Отрицательные экологические последствия нерационального управления ТП – деградация почвенного и растительного покрова, сокращение площади пастбищных и охотничьих угодий. К рубежу перестройки алтайцы подошли как сельскохозяйственное население, поэтому отмена государственной поддержки, преобразование колхозов в

мелкие предприятия сделало крестьянско-фермерское хозяйство ведущей формой организации природопользования [Манышева, 2009]. Огородничество интенсивно развивается с начала перестройки по настоящее время. Значительную роль в традиционном хозяйственном комплексе играет предоставление рекреационных услуг.

Помимо названных, основная проблема развития ТП – сложность земельных отношений. Отгонное скотоводство связано с дальним кочеванием, его хозяйственные ареалы “вкраплены” в уголья иного назначения и принадлежности, что осложняет доступ КМНС к жизнеобеспечивающим ресурсам. Современное ТП народов Алтае-Саянского региона характеризуется пересечением нескольких стратегий жизнеобеспечения коренного населения (скотоводы вторгаются в уголья охотников и наоборот), а также экстенсивностью исходного типа природопользования. В пределах региона возможно выделение сети территориальных анклавов с высокой значимостью и сохранностью исходных форм ТП [Поддубиков, 2012а].

Отмечено освоение одного и того же региона несколькими субъектами с различными целями и правовыми основаниями природопользования. Большая площадь ООПТ (2 национальных парка, 9 заповедников, 56 заказников) создает систему природоохранных ограничений для коренного населения. В контактах с КМНС администрации ООПТ применяют гибкие стратегии. Шорский национальный парк привлекает аборигенов к совместной охране территории, в нем выделена функциональная зона ТП. В то же время тубаларам запрещено заниматься рыболовством в Телецком озере, где велик риск перепромысла.

Традиционное природопользование народов региона трансформировано в различной степени: большая сохранность традиций – в компактно проживающих группах сельского населения (Горная Шория, Кош-Агачский район Республики Алтай, Тоджа) [Поддубиков, 2012а].

У тувинцев-тоджинцев из 118 зарегистрированных в 1997 г. фермерских хозяйств к 2001 г. не осталось ни одного: 68 из них были преобразованы в личные, а остальные распались. Из 6 общин, образованных в 1996 г., четыре общины объединились в государственные унитарные предприятия (ГУП) [Биче-оол, Самдан, 2012]. поголовье оленей составляет 2100 голов. Несмотря на изоляцию и труднодоступность ареалов, аборигены не смогли юридически закрепить фактически используемые охотничьи уголья и олени пастбища.

Шорцы, имеющие высокую долю городского населения, реализуют этнические идентичности в сфере культуры и общения и в меньшей степени в традиционной деятельности; для них охота значима как символическая и досуговая практика. Немногочисленная группа шерэгешских шорцев, придерживающаяся ТП, – резерват традиционных знаний, на базе которых возможна практическая реконструкция утраченных производственных компонентов шорской этнической идентичности.

Телеуты-горожане работают преимущественно в горнодобывающей промышленности. Загрязнение и отчуждение ареалов традиционного проживания способствуют борьбе за закрепление этнической территории. Как от-

мечает М.В. Белозерова [2008], именно порча и изъятие угодий (“угольные отвалы вместо пастбищ”) – причина вынужденного отказа бачатских телеутов от ТП – разведения крупного и мелкого рогатого скота.

Особенностью ТП региона является наличие рынков сбыта и устойчивого спроса на продукцию промыслового (охотничьего, рыболовецкого, собирательского) хозяйства. Это побуждает КМНС к перепромыслу, для извлечения максимальной экономической выгоды не соблюдаются экофильные установки и средосохраняющие принципы ТП. В результате страдает биологическое разнообразие региона: “современное коммерциализированное хозяйство коренного населения крайне далеко от своих исходных форм, которые достаточно подробно описаны в этнографических работах еще до начала XX в.” [Поддубиков, 2012а, с. 37].

Региональное законодательство Кемеровской области, гарантирующее телеутам право на защиту среды обитания, к сожалению, остается декларативным. Современные демографические процессы в среде алтайцев отражают трансформацию образа жизни: произошел переход от традиционного к рациональному типу воспроизводства населения. В наиболее благополучном положении челканцы, тувинцы-тоджинцы, где сохраняются лингвистическое и генетическое своеобразие, редки межэтнические браки, стабилен ареал проживания. Размывание антропологического типа, аккумуляция характерна для кумандинцев, телеутов, шорцев. В.В. Николаев [2010] отмечает произошедшую к началу XXI в. редукцию этнических идентичностей, когда актуальными остаются этническое самоназвание и причисление группы к алтайской общности. По его мнению, путь возрождения этничности, избранный народами Алтая, – административный, общественные организации, общины, могут стать как реальной заменой утраченным социальным институтам, так и основой этнического возрождения народов северного Алтая.

Подводя итог проблемам ТП в регионе, следует отметить сильнейшее влияние трансформаций советского периода – перевод отгонных скотоводов на оседлость, изъятие угодий, переход к земледелию и последовавшее дигрессионное изменение ландшафтов, снижение природно-ресурсного потенциала “перевешивают” по значимости перестроечные преобразования. Другая особенность – близость рынка сбыта и постоянство спроса на продукцию промыслов провоцируют соблазн отхода от экофильных принципов ТП в сторону экономической рентабельности. Третья значимая черта состоит в связи высокой урбанизированности части алтайцев с наступлением промышленности на их земли. Неурегулированность земельных отношений, реализация множеством субъектов своих прав в пределах одной территории не дают возможности свободно развиваться ТП. И, наконец, следует отметить позитивный опыт в поиске форм взаимоотношений КМНС и ООПТ.

Территория *Красноярского края* (контрастная в природном отношении) населена КМНС с различными векторами адаптации к среде обитания. Север территории (до 2007 г. – Таймырский и Долгано-Ненецкий автономные округа) занят *ненцами*, практикующими крупнотадное отгонное

оленоводство (3633 чел. всего, 81,9 % сельского населения), южнее в лесотундре – ареал, населенный *долганами* (5810 чел, из них – 75 % сельского населения) и энцами (221 чел., 76,0 % сельчан) – охотниками на дикого оленя и малоолонными лесотундровыми оленеводами. *Лесотундровые нганасаны* (807 чел., 67,4 % сельчан) в настоящее время утратили оленеводство, остаются охотниками на дикого оленя и рыболовами. Южнее, на территории бывшего Эвенкийского автономного округа (ныне Эвенкийский муниципальный район) – ареал обитания *таежных эвенков* (всего в крае – 4372 чел., 69,2 % живут на селе, в Эвенкийском муниципальном районе – 3802 чел.). Здесь отмечены две модели природопользования – потребительская охота на дикого северного оленя в сочетании с рыболовством и лесными промыслами на севере и товарная пушная охота с транспортным оленеводством на юге, в бассейне Нижней Тунгуски, в Байкитском и Тунгусско-Чунском ареалах, где в традиционную модель хозяйства также входят огородничество и разведение крупного рогатого скота.

В бассейне р. Суломай сосредоточена большая часть кетов, общее количество которых в крае – 957 чел. при 80,9 % живущих на селе. Основа их жизнеобеспечения – рыболовство. *Селькупы* (281 чел., 75,1 % сельских жителей) живут в тайге на юге края, занимаясь охотничьим промыслом. Небольшие группы *чулымцев* (145 чел., сельчан – 94,5 %) и *шорцев* (161 чел., из них 39 % сельского населения) обитают на границе горной и равнинной стран. Динамика ТП в крае имеет выраженные региональные различия.

Из проживающих в *Таймырском (Долгано-Ненецком) муниципальном районе* ненцев, долган, энцев и нганасанов в ТП занято 2000 чел. Из 10 тыс. коренных жителей 2000 чел. ведут традиционный (кочевой, полукочевой) образ жизни и получают компенсационные выплаты в размере 3300 руб. в месяц. Еще около 1500 чел. имеют постоянные рабочие места на предприятиях и в учреждениях, остальные перебиваются случайными заработками, им трудоустроиться практически невозможно [Доклад..., 2011].

Крупнотапное отгонное оленеводство енисейских ненцев не испытало воздействия кризиса, для него характерен рост поголовья, устоявшийся ритм с многокилометровыми переходами из тундры в лесотундру, высокая доля частного сектора, товарный характер отрасли. Как вариант хозяйственной модели присутствует полукочевое оленеводческо-рыболовецкое хозяйство ненцев дельты Енисея, лесотундровое оленеводство с круговыми маршрутами кочевий [Клоков, 2001].

У долган К.Б. Клоков [2001] выделяет два типа оленеводческого хозяйства: преимущественно тундровое кочевое оленеводство с промыслом песка и рыболовством и лесотундровое кочевое оленеводство в сочетании с промыслом дикого оленя. Мелкостапное оленеводство долган и энцев находится в упадке под влиянием распада структурных связей отрасли в постсоветское время, и, помимо этого, роста популяции дикого северного оленя: легкость его добычи делает содержание домашних оленей трудоемким и нерентабельным. По сходным причинам утрачено оленеводство нга-

насанов. Произошла трансформация оленеводческо-промысловой системы жизнеобеспечения в охотничье-промысловую с комплексным использованием биоресурсов [Там же].

Тем не менее сохранившиеся очаги оленеводства на Таймыре важны в этносоциальном смысле: при условии развития по модели мелкостадного транспортного типа они могут служить источником сохранения традиционных знаний, занятости коренного населения и способствовать укреплению этнической идентичности. Доступ к ресурсам рыболовства для КМНС осложнен: в их пользовании нет ни одного рыбопромыслового участка для обеспечения традиционного образа жизни, так как одним из требований промышленного рыболовства администрация муниципального района выдвинула наличие рыбоперерабатывающего предприятия [Доклад..., 2011].

Экологическая обстановка в ареалах, входящих в зону воздействия ОАО “Норильский никель”, довольно сложная: страдают не только биологические ресурсы ТП, сама санитарно-эпидемиологическая ситуация крайне неблагоприятна. В муниципальном районе 26 лицензионных участков, принадлежащих 12 нефте- и газодобывающим компаниям, ни одна из которых не имеет соглашений о сотрудничестве с КМНС.

Занятость КМНС в ТП в *Эвенкийском муниципальном районе* (Эвенкийском автономном округе до 2007 г.) на 01.12.2011 г. составила 670 чел. Вопреки тому, что исторически таежный традиционный комплекс “мало-го” оленеводства имел транспортный характер и подчинялся интересам охоты, в позднесоветский период эвенкийские колхозы специализировались на товарном производстве оленины и охотничьем промысле. Разрушение советской системы организации промыслового хозяйства и оленеводческих совхозов сопровождалось резким спадом в отрасли: поголовье уменьшилось почти в 10 раз и в 2010 г. насчитывало около 5000 голов. Небольшие стада используются на промысле, а дальнейшая судьба оленеводства зависит от обеспечения эвенков снегоходами: трудозатраты на содержание оленя и обслуживание техники несравнимы, поэтому эвенкийскому оленеводству угрожает исчезновение. Поддержкой оленеводства и промыслов на севере района заняты два муниципальных предприятия КМНС, свыше 40 % расходов которых дотирует краевой бюджет. Доля КМНС среди охотпользователей – 65 %, угодья передаются им на основании долгосрочных лицензий.

Процесс общинной самоорганизации значительно усложнен. Большинство эвенков и кетов выбирают путь регистрации индивидуального предпринимательства, фактически уравненного в правах с общиной, но более мобильного в реализации продукции. Основное количество общин появилось после указа Президента РФ Б.Н. Ельцина № 106 “О неотложных мерах по защите мест проживания и хозяйственной деятельности малочисленных народов Севера” от 23.06.1992 г. В дальнейшем “значительная их часть не прошла процедуру перерегистрации. Некоторые общины продолжают числиться на бумаге, уже не ведя хозяйственной деятельности. При этом их задолженность в Пенсионный фонд и Налоговую инспекцию продолжает расти, доходя до нескольких десятков тысяч рублей. Жители не могут ни закрыть общину, пока не погашены все налоги, ни выплатить



эти деньги” [Мамонтова 2012, с. 192]. При этом экономическая база работающих общин слаба – все они не могут самостоятельно существовать без государственной поддержки. Относительное экологическое благополучие территории (освоен нефте- и газоразведкой только юг края) – позитивный ресурс развития ТП.

Следует отметить, что северные районы Красноярского края нуждаются в поддержке мелкостадного долганского оленеводства и оздоровлении экологической ситуации. Остро стоит вопрос создания инфраструктуры сбыта и переработки продукции таежных промыслов, специалисты рекомендуют пойти по пути реставрации государственных заказов [Клоков, 2012; Мамонтова, 2012]. Следует усилить государственную поддержку эвенкийского оленеводства. Проблема занятости коренного населения общая для всего края: сезонность традиционных промыслов и трудность адаптации к индустриальному природопользованию побуждают поставить вопрос о развитии государственно дотируемой сети занятости КМНС.

Региональное законодательство относительно проблем КМНС находится в стадии разработки: предусмотрены мероприятия по социальной поддержке КМНС, меры по сохранению среды обитания, при этом четких правил взаимоотношения КМНС с промышленными компаниями не выработано. Огромный массив “бумажных” общин, юридическая малограмотность КМНС – реальное препятствие ТП. В ситуации, когда федеральное законодательство не содержит норм о приоритете пользования рыбопромысловыми участками и охотничьими угодьями в местах традиционного проживания КМНС и единственным критерием победы в конкурсе считается платежеспособность участников, происходит вытеснение представителей коренных народов с исконных мест традиционного природопользования [Доклад..., 2012]. Компенсаторной мерой могло бы стать развитие региональных законодательных инициатив по примеру ХМАО и ЯНАО.

**Республика Саха (Якутия).** В настоящее время КМНС республики включают *долган, эвенков, эвенов, юкагиров, чукчей*. По переписи 2010 г. численность долган составила 1906 чел., из них сельского населения – 75,0 %, чукчей – 670 чел, при 60,9 % сельских жителей, эвенков – 21 008 чел., из них на селе живут 73,9 %, эвенов – 15 071 чел. при 66,3 % сельчан, юкагиров – 1281 чел., 60,3 % сельчане. В результате освоения тундровых, лесотундровых и таежных ландшафтов в регионе сложились оленеводческий, охотничье-оленьеводческий и охотничье-рыболовецкий типы природопользования с множеством локальных вариантов.

На специфику ТП огромное влияние оказала политика протекционизма правительства РС (Я). В единственном из регионов РФ еще в 1992 г., согласно “Закону о кочевой родовой общине народов Севера”, общины были определены как субъекты традиционного природопользования. В Республике земли отводились общинам и их союзам, намного реже – семьям. Первоначально 208 родовых общин бесплатно получили в пожизненно наследуемое владение и аренду 47 млн га земли для ведения традиционного хозяйства. Первые шаги по “разгосударствлению” колхозной и совхозной собственности и начавшийся кризис ориентировал якутских законодателей в отношении поддержки ТП. В Постановлении Правительства РС (Я)

№ 521 от 1995 г. “Об особых мерах государственной поддержки ведения традиционных отраслей, жизнеобеспечения и социальной защиты сельского населения арктических улусов” эти улусы были названы зоной особого экономического благоприятствования и протекционизма. Таким образом, однозначно признана невозможность вхождения КМНС в свободный рынок без государственной поддержки [Сирина, 2012б]. Якутские законодатели способствовали созданию более гибкой экономической организации, чувствительной к требованиям рынка. Целью была компенсация распада советских структур ТП и прекращения его государственной поддержки.

Важным последствием такой стратегии стало формирование полиэтничной культурной среды – общины создавались по критерию вовлеченности их членов в ТП, а не этнической принадлежности. Национальная неоднородность общин отражает неоднородность северного социума, сложившегося за несколько веков.

К концу XX века в РС (Я) сформировался спектр производственных предприятий: 51 совхоз и колхоз, 157 госпредприятий, 67 кооперативов, 208 общин [Сирина, 2012б, с. 314]. В середине 1990-х годов общины начали объединяться в ассоциации для большей экономической и правовой защищенности, эти процессы аналогичны “второй коллективизации” в ЯНАО. Тогда же признана необходимость государственной поддержки любых объединений, занимающихся ТП. Основными чертами законодательства о ТП КМНС в Республике Саха стала четкая формулировка государственных гарантий развития КМНС и укрепление государственного единства многонациональной РС (Я) в рамках Российской Федерации [Сирина, 2012б]. В 2010 г. количество родовых общин возросло до 299, а площадь отведенной им территории составила 48 362,5 тыс. га [Романова и др., 2012]. Оленеводством занято 77 организаций, охотничьим промыслом – 138, рыболовством – 52 [Кривошапкин, 2012, с. 88].

Результатом продуманных политических решений стало устойчивое состояние ТП – рентабельного сектора экономики республики. В северных улусах кочевой образ жизни КМНС приближен к таковому у долган Красноярского края. Сохранение госпредприятий способствовало посткризисной стабилизации поголовья оленей. В южных улусах, в таежных ареалах “малого оленеводства” полукочевые системы жизнеобеспечения включают охотничий и рыболовецкий промыслы, а разнообразие форм предприятий способствует адаптации ТП к рыночным условиям.

Поголовье оленей на 2011 г. насчитывает 200,28 тыс., из них 90,1 % принадлежит сельхозпредприятиям (включая общины, и лишь 9,9 % находится в собственности семейных хозяйств [Север и северяне..., 2012, с. 261]. Согласно мониторинговому исследованию [Романова и др., 2012], в 2010 г. было 128 оленеводческих хозяйств и союзов родовых общин, в 185 оленеводческих бригадах работали 2219 чел. Площадь охотничьих угодий, закрепленная за 427 охотничьими хозяйствами, составляет 137 396,8 тыс. га, численность охотников-промысловиков – 1911 чел. В 2010 г. рыбы и рыбных продуктов заготовлено 5,1 тыс. т. Правительство РС (Я) организовало сеть заготовительных организаций для закупки продукции традиционных промыслов и ввело практику субсидирования

добычи охотничьей продукции. При этом размер субсидий довольно значителен: за одного соболя доплачивается 924 руб., за белого песка – 1400 руб., за 1 кг дикой оленины – 28 руб. [Романова и др., 2012].

Развитие ТП сдерживает сложная экологическая ситуация, унаследованная с советских времен. Деятельность современных промышленных компаний, осваивающих ресурсы недр РС (Я), нуждается в регламентации федерального уровня. Практика экономических соглашений и компенсации ущерба регулируются региональными актами, но объем вложений в территории проживания КМНС произволен и зависит от степени экологической и социальной ответственности представителей бизнеса.

Возрождение сети микроареального освоения, нарушенной при укрупнении населенных пунктов в 1960–1970-х годах – своеобразный индикатор успешности ТП в РС (Я) [Кривошапкин, 2012; Сирина, 2012а].

В итоге следует отметить, что ТП на территории РС (Я) – уникальное явление, плавно прошедшее постсоветские трансформации. Некорректно говорить о том, что социальных проблем у КМНС нет – они присутствуют: низкая занятость, устаревшее жилье и бытовая инфраструктура, поляризация доходов, невысокое качество жизни. Но, тем не менее, Республика Саха – один из трех сибирских регионов, где налажено партнерство с бизнесом на основе регионального законодательства, и единственный регион, где декларирован приоритет доступа КМНС к жизнеобеспечивающим ресурсам. Преимущество хозяйственных структур позволило пройти этап постсоветской трансформации так, что кризисные проявления в среде КМНС сравнимы с кризисом сельской местности без этнической привязки. Республика – один из немногих регионов РФ, где создана инфраструктура закупки и переработки продукции ТП, введено дотирование промысла.

В *Иркутской области* проживают 678 *тофаларов*, из них 93,9 % сельского населения, и 1272 *эвенка* при 72,7 % сельчан. Эвенки севера области относятся к охотничье-рыболовецкому и охотничье-оленоводческому типам природопользования с сезонным промысловым кочеванием. У эвенков юга области преобладают охотничье-рыболовецкие хозяйственные модели с многочисленными локальными вариациями. Тофалары – охотники-оленоводы и коневоды гор Восточного Саяна, по этногенетическим, культурно-антропологическим, лингвистическим признакам сближаются с сойотами и тувинцами-тоджинцами.

В результате перестройки в 5 раз сократилось поголовье оленей региона – с 3,8 тыс. голов в 1990 г до 610 голов в 2010 г. [Север и северяне..., 2012]. На грани исчезновения – оленеводство в Тофаларии; лишь несколько эвенкийских семей на севере области владеют оленями и продолжают кочевать.

Охотохозяйственную деятельность ведут 22 общины, ориентированные на мелкотоварное сезонное производство, заготовку пушнины. Оплата лицензий дотируется региональными программами поддержки КМНС. В Тофаларии зарегистрированы 7 общин [Сирина, 2012а]

Промышленное освоение территории влечет изъятие охотничьих угодий. Соглашения о социально-экономической помощи КМНС заключаются лишь в том случае, если компании добровольно идут на них. Правовых

механизмов регионального уровня, обеспечивающих социальную ответственность бизнеса, не существует. А.А. Сирина [2012a] отмечает случаи безвозмездного (и беспрепятственного) изъятия территорий у КМНС для нужд крупного бизнеса. Неразвита инфраструктура сбыта продукции, районы проживания тофаларов и эвенков труднодоступны в транспортном отношении. Так же как и в большинстве регионов “малого” таежного оленеводства и охотничьего промысла, не решен земельный вопрос.

В **Республике Бурятия** проживает 2974 чел. эвенков, из них сельского населения 70,3 %, и 3579 чел. *сойотов* при 93,6 % сельских жителей. Эвенки, расселенные по берегам Байкала, практикуют мелкостадное таежное оленеводство в сочетании с охотничьим и рыболовным промыслом, в небольших объемах присутствует зверобойный промысел (охота на байкальского тюленя – нерпу). Часть эвенков придерживается охотничье-рыболовецкой модели жизнеобеспечения, в зонах контактного проживания с бурятами и русскими в хозяйстве присутствует скотоводство и огородничество. поголовье оленей в РБ составляет 1000 голов, все они находятся в сельхозпредприятиях, включая общины, личное семейное оленеводство отсутствует [Север и северяне..., 2012]. В степных районах распространены эвенки, занимающиеся отгонным скотоводством (хамнеганы Закамны). Сойоты проживают в Окинском муниципальном районе, ориентация природопользования – скотоводство (коневодство и яководство) и охотничий промысел. В хозяйстве эвенков и сойотов высока роль собирательства, есть намерения местного населения развивать этнотуризм. В Окинском районе предпринимаются попытки восстановления оленеводства. Позитивный фактор – новое освоение заброшенных в советское время населенных пунктов и чабанских стоянок [Шапхаев, 2009]. Северобайкальские и баунтовские эвенки столкнулись с промышленным освоением в 1970-е годы, когда прокладка БАМа сопровождалась изъятием оленьих пастбищ и охотничьих угодий. Последствием освоения стало формирование полиэтнической среды: возросло браконьерство, нарушились миграционные пути диких копытных.

С.Г. Шапхаев констатирует складывание своеобразных симбиотических структур: предприниматели, занимающиеся добычей полезных ископаемых, и КМНС создают общины, которые как организации КМНС пользуются налоговыми льготами. К этой категории принадлежит община “Дылача”, занимавшаяся оленеводством, охотничьим промыслом и добычей нефрита; ее рейдерский захват получил большой общественный резонанс.

Как и в большинстве сибирских регионов, в РБ основная масса зарегистрированных в 1990-х годах общин оказалась нежизнеспособной. Имеющиеся общины, к примеру, в Курумканском районе, помимо охоты и табунного коневодства, занимаются строительством и предоставлением рекреационных услуг [Шапхаев, 2009].

Роль социальной среды велика для дисперсно проживающих КМНС, так как старожильское русское и коренное бурятское население приближено к ТП КМНС и заимствует его техники, практики, мировоззренческие особенности. С этой позиции интеграция общин КМНС в рыночные отношения облегчается, когда их учредители не придерживаются этнической

сегрегации. Гибкая политика ООПТ в отношении коренного населения обеспечивает их относительно малоконфликтные отношения.

**Забайкальский край.** Сочетание ландшафтов горных котловин, предгорий, горной тайги и тундры создают благоприятные условия для ТП. *Эвенки*, издавна населявшие регион, практикуют охотничий промысел в сочетании с транспортным оленеводством, рыболовство и собирательство. Численность эвенкийского населения 1387 чел., из них на селе живут 85,0 %. Транспортное оленеводство обслуживало нужды промысловиков и геолого-разведочных, изыскательских экспедиций. После укрупнения населенных пунктов в 1960–1970-е годы произошла переориентация оленеводства на мясошкурное направление, что привело его к глубокому кризису. Накануне Перестройки насчитывалось 9,5 тыс. голов оленей. В результате распада совхозов и акционирования государственных промысловых хозяйств численность поголовья снизилась в 10 раз. [Задорожный, Гильфанова, 2009]. После потери оленей часть эвенков вынужденно переселилась в поселки и перешла к занятию огородничеством и разведению крупного рогатого скота. С 2007 г. поголовье оленей возросло в 2 раза и составило в 2011 г. 2,27 тыс. голов, из них 77,1 % находится в сельхозпредприятиях, а 22,9 % принадлежит семьям [Север и северяне..., 2012]. Положительная динамика оленеводства связана с кризисным положением транспорта: дороговизна горюче-смазочных материалов делает оленя востребованным средством передвижения в тайге. Для сравнения, эвенки Иркутской области и Эвенкийского муниципального района Красноярского края лучше обеспечены мототранспортом, поэтому снегоходы “отодвигают” транспортных оленей на второй план, и будущее таежного оленеводства в этих регионах проблематично.

Охотничий промысел сосредоточен на добыче пушнины (приоритетный вид – соболь), копытных, дичи. Распад промысловой инфраструктуры отбросил охотничий промысел назад во времени, к натуральности хозяйства: согласно О.А. Поворознюк, крупного зверя могут добыть лишь эвенки, имеющие оленей либо мототранспорт [Поворознюк, 2012].

Основная проблема, тормозящая ТП, – чрезвычайная сложность и запущенность земельного вопроса. В советский период ряд обычаев землепользования сохранялся в колхозах и госпромхозах: семейная преемственность коллективов, учитывавшаяся при формировании бригад, промысел, тяготеющий к “родовым” угодьям, проницаемость границ. В настоящее время идет окончательное разрушение традиций: отсутствие прав аборигенов на свои земли и пассивность региональных администраций по защите прав КМНС приводят к тому, что эвенкам часто предоставляются отдаленные непродуктивные охотучастки, а их исконные земли сдаются в аренду коммерческим предприятиям. Эвенки вступают с ними в официальные (а чаще – неофициальные) отношения субаренды, оставаясь батраками на своих землях.

В практике оленеводства отмечается возврат к полувольному выпасу дореволюционного времени [Поворознюк, 2012]. У крупных предприятий стада растут, семейные предприятия стагнируют. Рынка сбыта, как и избыточной продукции, кроме пушнины, не имеется.



Таким образом, регрессивные тенденции довольно сильно выражены в практиках ТП и отходу к натуральности хозяйства. Приток промышленного населения размыл старожильческую социальную среду, а конкуренция за ресурсы обострила межэтнические отношения. Экологическая обстановка, исключая зону БАМ, относительно благоприятна.

Как и во многих регионах РФ, в крае в начале 1990-х годов были выделены ТТП общей площадью свыше 4 млн га и установлены правила их временного использования. В настоящее время практика поземельных отношений запутана и хаотична: множество коммерческих землепользователей арендуют территории эвенков. “Распространены случаи, когда ранее закрепленные за коренными народами земли выставляются региональными органами власти на конкурс, а земли, традиционно осваиваемые коренным населением, уходят в аренду другим пользователям” [Поворознюк, 2012, с. 171]. В результате из-за нерешенности земельного вопроса затруднено формирование общин и ТТП. Слабость региональной политики в отношении КМНС, высокая конкуренция с пришлым промышленным населением, регрессивные тенденции ТП делают Забайкальский край регионом потенциальной конфликтности. Для сравнения, в ХМАО и ЯНАО также быстро сформировалась разнородная социальная среда, из-за промышленного освоения многократно выросла численность населения регионов, однако ясные стратегии региональной политики по защите интересов КМНС и старожильческой культурной среды способствовали гармонизации ситуации. Эвенки Забайкальского края практически не защищены от рисков вхождения в рынок, и вектор их адаптации направлен в прошлое: регрессируя к более простым натуральным отношениям, члены социума несут потери в качестве жизни.

\* \* \*

Проблемы ТП в регионах Сибири имеют общие и специфичные черты. Степень трансформации традиционного хозяйственного комплекса, доступ к ресурсам и решение земельного вопроса, роль пришлого промышленного населения в формировании социальной среды, экологическая обстановка, политика региональных властей, “добрая воля” или отсутствие таковой у руководителей промышленных предприятий в ареалах проживания КМНС, степень ассимиляции, урбанизации и перехода к инациональным ценностям, социальное – и медико-демографическое состояние в комплексе создают в каждом регионе множество вариаций состояния ТП.

Можно описать несколько типовых ситуаций с разной выраженностью проблем. В трех регионах – ЯНАО, ХМАО и РС (Я) политика властей по отношению к КМНС имеет протекционистский характер, и ситуация относительно благоприятна.

Наиболее стабильна обстановка в регионах, где ТП, сохраняя свои исходные хозяйственной модели стереотипы освоения территории, доступ к ресурсам и мобильность, имеет рынок сбыта своей продукции и находится под протекцией региональных властей (ЯНАО). Системы жизнеобеспечения, основанные на крупнотадном отгонном оленеводстве – наиболее яркий пример продуктивного синтеза вхождения этнического



природопользования в современную рыночную экономику. Традиционное природопользование здесь относительно слабо трансформировано, сохраняются кочевые обычаи, язык, особенности производственной культуры. Продолжительные (несколько месяцев) и протяженные (до 1000 км) кочевые маршруты способствуют сохранению этнической специфики ТП и идентичности.

Относительно стабильна обстановка в таежном и тундрово-таежном природопользовании Республики Саха (Якутия). Взвешенная политика предотвратила постперестроечный кризис: вместо распавшихся советских структур организации ТП были созданы их аналоги с высокой долей государственного участия. КМНС имеют возможность вести традиционный образ жизни на исконных территориях, их жизнь регулируется республиканским законодательством, которое устанавливает приоритетность доступа к ресурсам, организована система закупки продукции и дотаций. Все это способствовало рентабельности ТП и благоприятному этносоциальному климату.

Иная ситуация в регионах интенсивного промышленного освоения, где территории КМНС изымаются в значительных объемах (ХМАО). Протекционизм властей и практика экономических соглашений побуждают бизнес к ответственности перед КМНС, но путь компенсационных выплат не способствует созданию здоровой системы ТП. Резкие территориальные диспропорции, экологические проблемы, отсутствие заготовительной и сбытовой инфраструктуры осложняют развитие ТП.

Алтае-Саянский регион при всем своем этническом разнообразии прежде всего имеет экологические, экономические и культурные проблемы, унаследованные с доперестроечного времени. Длительное промышленное освоение территорий алтайцев, отеснение их от ресурсов привело к переходу этнической идентичности из практической в символическую форму, а высокий уровень урбанизации, изменение типа демографического производства характеризует как сложность доступа к исконным территориям, так и стремление расширить репертуар жизненных стратегий. Непродолжительный “стаж” народов Алтая в статусе КМНС способствует тому, что идет поиск путей взаимодействия с властями и выработки стратегической платформы.

Общностью отличаются проблемы ТП в Красноярском и Забайкальском краях, Республике Бурятия и Иркутской области. Прежде всего это связано с насильственной трансформацией таежного кочевого природопользования, ориентацией на мясошкурное оленеводство и переводом кочевников на оседлость в советский период. Перестройка поставила оленеводство на грань исчезновения, а нерешенность земельного вопроса способствовала углублению системного кризиса ТП. Региональное законодательство не способно защитить права КМНС, а отношения с бизнесом носят характер благотворительности. В такой ситуации целесообразен выбор стратегии восстановления северной социальной среды, а позитивный опыт РС (Я) в области законодательства может быть адаптирован к проблемам КМНС названных районов.

Нами рассмотрены основные черты региональной специфики, но картина развития ТП динамична, сложна, требует мониторингового междисциплинарного исследования.

К рубежу XXI в. практически во всех субъектах РФ, где компактно проживают КМНС, были созданы ТТП на основе региональных законов либо временных положений. После принятия Федерального закона “О территориях традиционного природопользования” в 2001 г. большинство названных положений и законов были отменены, что объяснялось необходимостью привести в соответствие региональное и федеральное законодательство.

Противоречия комплекса федеральных законов привели к правовому тупику [Кряжков, 2009; Транин, 2010]. “Пока закон бездействовал, земли раздавались в аренду и продавались, а теперь сложилась ситуация, которая преподносится как изначальная проблема, что земли потенциальных территорий традиционного природопользования принадлежат разным субъектам природопользования. Продолжается отчуждение основы существования народов Севера – охотничьих, оленеводческих, рыболовных угодий под промышленные проекты” [Сирина, 2012б, с. 283].

Территории традиционного использования регионального значения существуют вопреки требованиям федерального законодательства, поэтому нет возможности говорить об окончательном юридическом закреплении их границ. Таким образом, налицо парадокс – попытки правового решения проблем ТП регионами происходят вне правового поля. Существование региональных ТТП – акт лояльности центральной власти к действиям местных администраций, так ситуация складывается далеко не везде. Подобные позитивные примеры характерны для национальных республик (РС (Я) и автономных округов (ЯНАО, ХМАО), где аборигенная составляющая социальной среды значима экономически и политически.

В регионах, где численность КМНС невелика, либо они менее социально консолидированы, нарастают деструктивные и архаичные процессы: на фоне отъема территорий “батрачество” отмечено в Красноярском и Забайкальском краях, Иркутской области [Доклад..., 2011; Поворознюк, 2012]. С амбивалентностью отношения власти и бизнеса к ТП связано субъективно воспринимаемое социальное неблагополучие: уровень суицидов среди представителей КМНС namного превышает среднероссийский, а масштабы алкоголизма трудно оценить.

Паллиативные меры в рамках региональных программ не в состоянии выправить ситуацию: и представители КМНС, и научное сообщество выступают за системное решение вопроса ТП.

## Глава 4

# ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ СИБИРИ И ЕЕ СОСТОЯНИЕ

### 4.1. ВОЗДЕЙСТВИЕ НА АТМОСФЕРУ

#### Самоочищающая способность атмосферы

Основными факторами формирования качества атмосферного воздуха в приземном слое являются объемы выбросов загрязняющих веществ и метеорологические условия, способствующие их аккумуляции или рассеиванию. Известно, что высокая повторяемость штилей и слабых ветров, туманов, инверсионное распределение температуры воздуха создают благоприятные условия для застойных явлений. Напротив, высокие скорости ветра и значительное количество осадков приводят к рассеиванию примесей в атмосфере, а также обуславливают перенос примесей на значительные расстояния от места выброса, способствуя их интенсивному перемешиванию с атмосферным воздухом. Содержание пыли в атмосфере в дни с осадками снижается примерно на 40–45 % [Климатическая характеристика..., 1982]. Однако осадки, очищая атмосферу от выбросов, становятся источником загрязнения почвы и водоемов.

Для оценки состояния атмосферы разработаны такие показатели, как потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА) [Безуглая, Смирнова, 2008], самоочищающая способность атмосферы (ССА) [Крючков, 1979], потенциал рассеивания атмосферы (ПРА) [Селегей, Юрченко, 1990], климатический потенциал самоочищения атмосферы (КПСА) [Сорокина, 1995], мезоклиматический потенциал формирования качества атмосферы [Линевич, Сорокина, 1992] и др.

Самоочищающая способность атмосферы зависит от среднегодовых значений скорости ветра, осадков, повторяемости штилей [Крючков, 1979] и предложены три ступени ССА. В реальных условиях сочетания показателей существенно выше. Приложение балльно-оценочного подхода позволяет учесть разно-

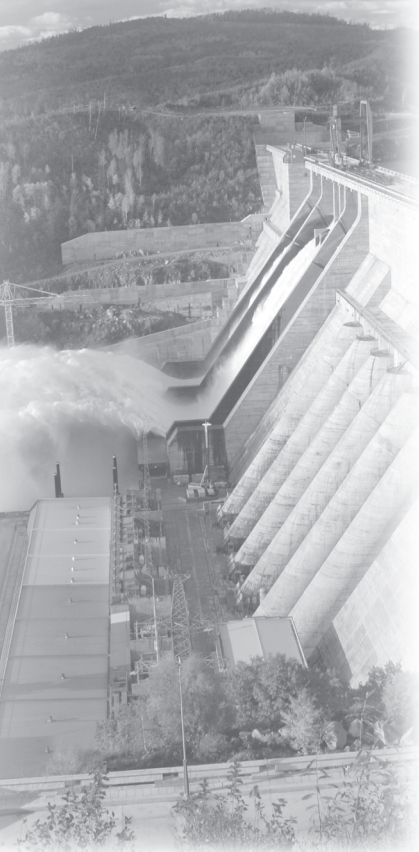


Таблица 4.1

## Показатели самоочищающей способности атмосферы

Показатель	ССА		
	очень низкая (1 балл)	средняя (2 балла)	высокая (3 балла)
Повторяемость штилей, %	75–50	30–50	Менее 30
Скорость ветра, м/с	Менее 3	3–5	Более 5
Количество осадков, мм	Менее 300	300–450	Более 450

образии существующих сочетаний ССА муниципальных районов, суммируя баллы по трем показателям (табл. 4.1).

Характеристика средних значений метеоэлементов [Справочник..., 1966–1968, 1970] для каждого муниципального района – весьма условный, но необходимый шаг для типологии районов Сибири по ССА. По сочетанию их средних значений здесь выделяют пять групп муниципальных районов (рис. 4.1).

Первые две группы характеризуется *высокой* (9 баллов) и *умеренно высокой* ССА (8 баллов). Их особенностью являются высокая скорость ветра (более 5 м/с) и значительное количество осадков (более 450 мм). Представители этих групп – северные районы (Приуральский, Таймырский, Ямальский, Ханты-Мансийский, Тазовский и др.); районы, расположенные в долинах рек Обь, Иртыш, Енисей, Лена и вблизи оз. Байкал (Парабельский, Вагайский, Туруханский, Кабанский и др.) и ряд центральных районов Тюменской, Омской, Томской, Новосибирской, Кемеровской областей, Красноярского края (Кривошеинский, Мошковский, Яшкинский, Полтавский, Ачинский, Боготольский и т. д.), в которых наряду с относительно высокими скоростями ветра отмечается значительное количество осадков (в основном в летний период).

Остальные группы: со *средней* (6–7 баллов), *низкой* (5 баллов) и *очень низкой* ССА (3–4 балла) отличаются снижением скоростей ветра и количества осадков, что особенно характерно для межгорных котловин, замкнутых долин.

Проведенная группировка муниципальных районов позволила выделить субъекты РФ, потенциал атмосферы которых наименее приспособлен к самоочищению. К таким субъектам полностью или частично относятся: республики Тыва, Бурятия, Алтай, Саха, Забайкальский край, Иркутская область (табл. 4.2).

В результате можно отметить, что более сложная ситуация наблюдается в Восточной Сибири, где самоочищающая способность атмосферы (высокая повторяемость штилей, более низкое количество осадков) на 49,6 % территории характеризуется как низкая и очень низкая (в Западной Сибири всего 3,4 % территории).



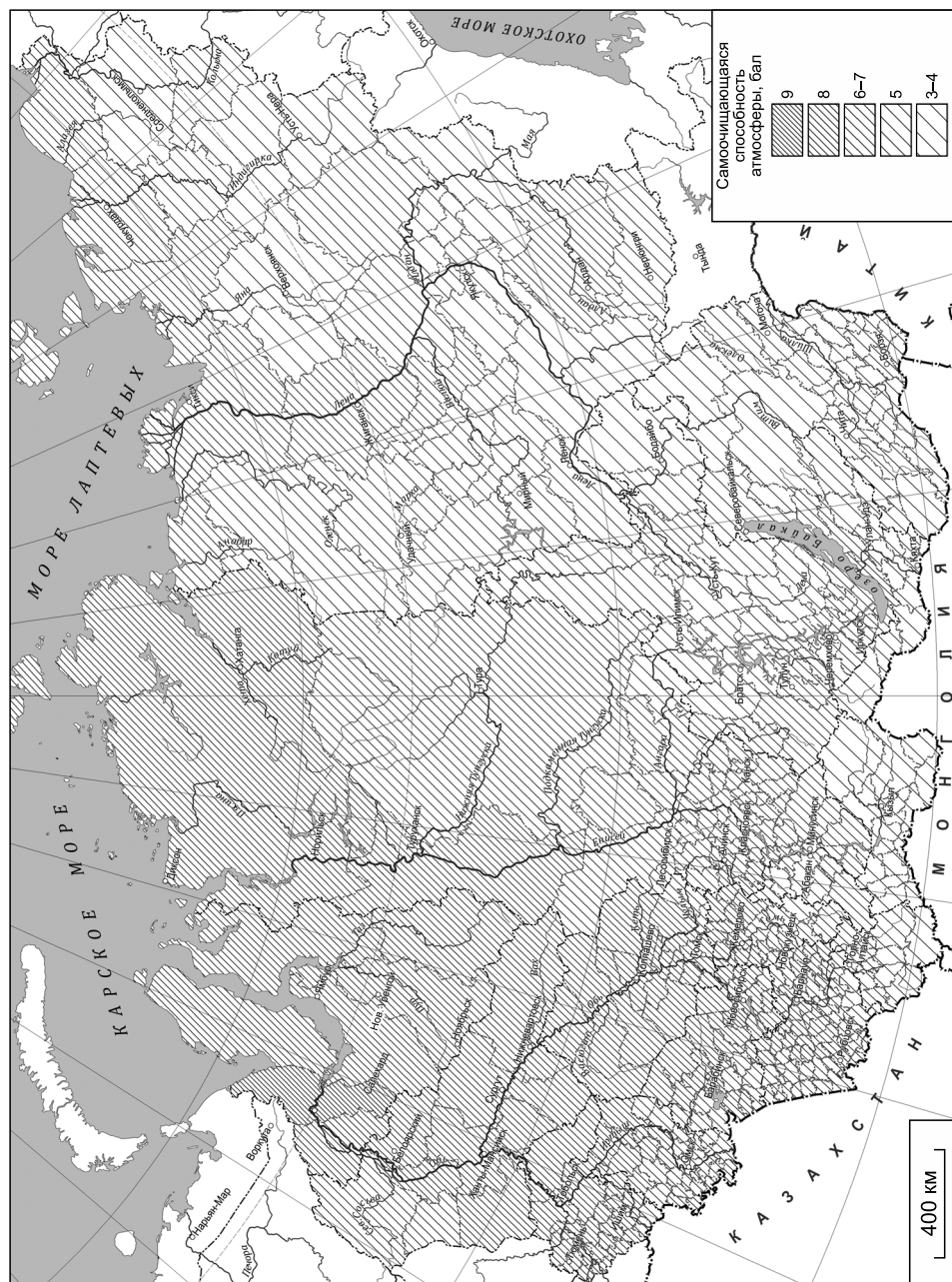


Рис. 4.1. Самоочищающаяся способность атмосферы в муниципальных районах Сибири.

Таблица 4.2

## Площадь субъектов Сибири с различной ССА (%)\*

Регион (субъект РФ)	ССА				
	высокая	хорошая	средняя	низкая	очень низкая
Тюменская область	4,8	86,4	8,8		
Новосибирская область	5,9	69,6	24,4		
Томская область		94,8	5,2		
Омская область		52,4	47,6		
Кемеровская область		59,6	31,8	8,6	
Алтайский край		42	53,9	4,2	
Красноярский край		46,9	51,5	1,5	0,1
Республика Бурятия		3,8	9,7	29,6	56,8
Республика Алтай			28,2	37,8	34
Иркутская область			31,2	49,7	19,1
Республика Саха (Якутия)			30,7	39,4	29,9
Республика Хакасия			60,7	15,8	23,4
Забайкальский край				54,5	45,5
Республика Тыва					100
Сибирь	0,82	31,1	30	21,2	16,8

\* по [www.gks.ru]

## Характеристика состояния атмосферного воздуха

В Сибири, особенно в полосе вдоль Транссибирской магистрали, расположены крупные предприятия, которые в основном определяют качественный и количественный состав выбрасываемых в атмосферу загрязняю-

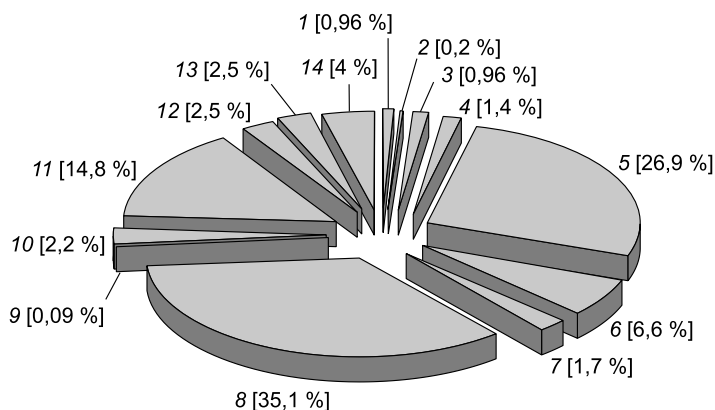


Рис. 4.2. Доля объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников по регионам Сибири, 2011 г. [Охрана..., 2012]:

1 – Республика Бурятия; 2 – Республика Тыва; 3 – Республика Хакасия; 4 – Забайкальский край; 5 – Красноярский край; 6 – Иркутская область; 7 – Республика Саха (Якутия); 8 – Тюменская область (вкл. АО); 9 – Республика Алтай; 10 – Алтайский край; 11 – Кемеровская область; 12 – Новосибирская область; 13 – Омская область; 14 – Томская область.



Таблица 4.3

**Выбросы загрязняющих атмосферу веществ по регионам Сибири, 2011 г.  
[Охрана..., 2012]**

Регион (субъект РФ)	Выбросы от стационарных источников, тыс. т	Основные загрязняющие вещества от стационарных источников, тыс. т						Выбросы от авто-транспорта, тыс. т
		твердые вещества	диоксид серы	оксиды азота	оксид углерода	угле-водороды (без ЛОС)	ЛОС	
Тюменская область (без АО)	106	7,8	1,6	18,5	37,5	27,4	12,4	162
Ханты-Мансийский АО	2353	116,5	6,0	138,7	1095,3	485,3	510,3	230
Ямало-Ненецкий АО	834	34,7	1,7	79,1	403,7	282	32,6	78
Республика Алтай	8,8	4,7	0,4	0,4	3,2	0,0	0,0	20
Республика Бурятия	90	30,2	24,6	13,3	20,5	0,4	1,0	90
Республика Тыва	19	6,8	2,5	1,2	8,6	0,0	0,0	19
Республика Хакасия	90	20,8	19,1	7,1	40,0	1,1	1,1	49
Алтайский край	204	59,6	34,3	23,3	80,1	2,0	1,7	228
Забайкальский край	131	45,9	37,3	15,6	29,6	0,1	1,9	119
Красноярский край	2517	133,9	2034,7	98,2	199,8	6,0	17,1	314
Иркутская область	621	116,7	201,9	107,8	153,3	2,7	36,3	281
Кемеровская область	1390	158,9	104,2	70,3	287,2	748,7	6,5	224
Новосибирская область	234	48,5	40,9	41,6	66,1	28,9	6,7	287
Омская область	236	66,5	61,6	30,6	24,8	9,7	42,1	196
Томская область	379	35,2	12,5	23,9	182	61	63,8	102
Республика Саха	157	47,3	12,4	26,0	59,5	2,2	8,2	85

щих веществ. Дополнительный вклад в загрязнение воздушного бассейна вносит автотранспорт, большое количество мелких котельных, жилой сектор с печным отоплением, лесные и торфяные пожары.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в рассматриваемом макрорегионе значительны и составляют 49 % от суммарных выбросов РФ. Максимальное их количество отмечается в Тюменской области (включая Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий АО) и Красноярском крае, минимальное – в Республике Алтай (рис. 4.2).

По сравнению с 1990 г., в 2011 г. в трех субъектах наблюдается рост объемов выбросов загрязняющих атмосферу веществ: в 1,1 раза – в Тюменской и Кемеровской областях, в 1,6 раза – в Томской области; по сравнению с 2000 г. – в Республике Алтай (2,2 раза), Тюменской (1,7 раза), Томской (1,5 раза), Кемеровской (1,3 раза), Иркутской (1,2 раза) областях, Республике Саха (1,2 раза), Новосибирской области (1,1 раза) [Регионы..., 2012].

Наибольший объем выбросов по основным загрязняющим веществам от стационарных источников отмечается в Кемеровской (углеводороды) и Тюменской (оксид углерода, углеводы, летучие органические соединения (ЛОС) – за счет Ханты-Мансийского АО) областях, Красноярском крае (диоксид серы) (табл. 4.3). Причем в первых двух субъектах 59–74 % от

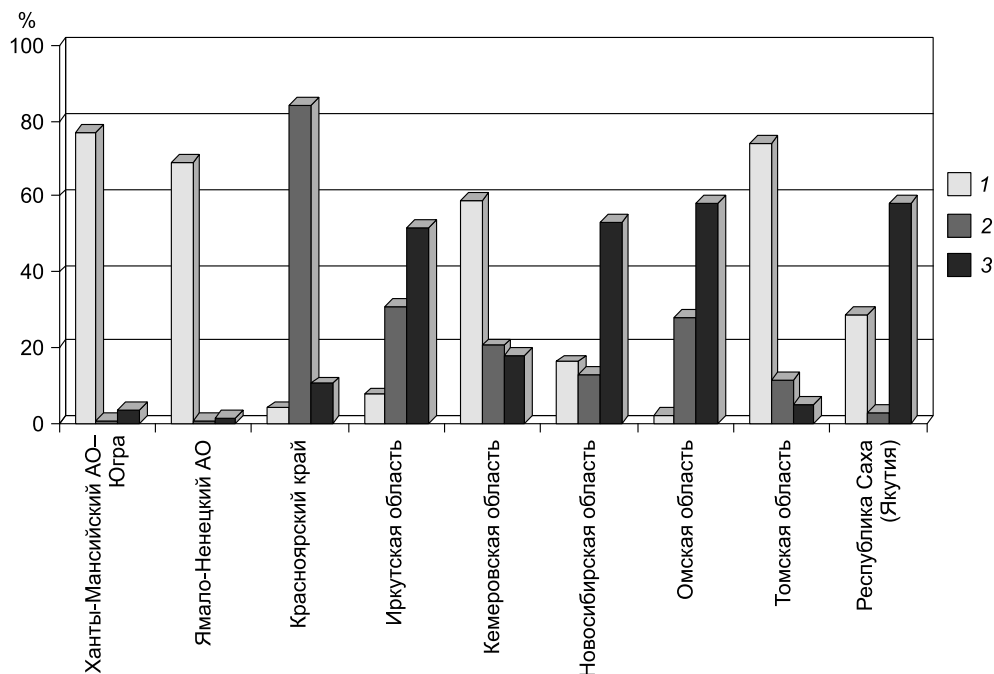


Рис. 4.3. Выбросы загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников, по отдельным видам экономической деятельности в 2011 г. [Охрана..., 2012]:

1 – добыча полезных ископаемых; 2 – обрабатывающие производства; 3 – производство и распределение электроэнергии, газа и воды.

Таблица 4.4

**Структура основных выбросов загрязняющих веществ в разных видах экономической деятельности, по: [Исаченко, 2001; Исаев, 2001]**

Вид экономической деятельности	Главный компонент атмосферных выбросов
1	2
<b>Производство и распределение электроэнергии, газа и воды</b>	Диоксид серы, оксиды азота, твердые вещества (зола, сажа (бенз(а)пирен), соединения мышьяка, ртути, свинца, ванадия и др.)
<b>Обрабатывающие производства</b>	
Цветная металлургия	Диоксид серы, оксид углерода, твердые вещества (полиметаллическая пыль, пары ртути, соединения свинца, фенол), фтор и соединения фтора, хрома, смолистые вещества, углеводороды (вкл. бенз(а)пирен)
Черная металлургия	Оксид углерода, диоксид серы, оксид азота, твердые вещества, сероводород, аммиак, бенз(а)пирен, бензол, фенол, марганец, пары ртути, цианистый водород, смолистые вещества, соединения: мышьяка, фосфора, сурьмы, свинца, хрома, ванадия, фтора
Химическая и нефтехимическая промышленность	Оксид углерода, оксид серы, оксиды азота, аммиак, бензин, сероуглерод, толуол, ацетон, бензол, дихлорэтан, сероводород, этилацетат, серная кислота, бенз(а)пирен, фенол, жирные кислоты, альдегиды, хлор и его соединения, свинец, ртуть и др.
Нефтеперерабатывающая промышленность	Углеводороды, диоксид серы, оксид углерода, оксиды азота, сероводород, аммиак и т. д.
Производство синтетического каучука	Стирол, дивинил, толуол, ацетон, изопрен и др.
Промышленность строительных материалов	Пыль (цементная, асбестовая, известковая, магнетитовая, гипсовая и т. д.)
Лесная и деревообрабатывающая промышленность	Твердые вещества, оксид углерода, диоксид серы, оксиды азота, толуол, сероводород, ацетон, ксилол, бутилацетат, этилацетат, метилмеркаптан, формальдегид и др.
Машиностроение и металлообработка	Оксид углерода, диоксид серы, пыль, оксиды азота, толуол, ксилол, фенол, формальдегид, ацетон, бензин, аммиак, серная кислота, бензол, марганец, хром, свинец, никель, ртуть и др.
Микробиологическая промышленность	Диоксид серы, диоксид азота, уксусная кислота, аммиак, ацетон, серная кислота, формальдегид, пыль белково-витаминного концентрата
Легкая промышленность	Диоксид серы, оксид углерода, пыль, оксид азота, бензин, этилацетат, аммиак, ацетон, толуол, сероводород и др.
<b>Добыча полезных ископаемых</b>	
Нефтедобывающая промышленность	Углеводороды, оксид углерода

1	2
Газовая промышленность	Углеводороды, оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы
Угледобывающая промышленность	Оксид углерода, пыль, диоксид серы, оксиды азота, сероводород, фтористые соединения и др.
<b>Транспорт и связь</b>	
Автотранспорт	Оксид и диоксид углерода, углеводороды (бензол, ксилол, бенз(а)пирен), диоксид азота, диоксид серы, тяжелые металлы (свинец, кадмий, цинк, железо)

валовых выбросов приходится на добычу полезных ископаемых, в последнем – на обрабатывающие производства (84 %) (рис. 4.3). По выбросам от автотранспорта лидируют Красноярский край, Тюменская, Новосибирская и Иркутская области.

Данные об основных загрязняющих веществах по видам экономической деятельности представлены в табл. 4.4. Объемы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу приняты для косвенной характеристики напряженности экологической ситуации (в аспекте загрязнения атмосферы) на территории (в муниципальном районе или городском округе (городе)).

В зависимости от средних объемов выбросов загрязняющих веществ (за 2009–2012 гг.\*) выделено пять групп муниципальных районов и городских округов (рис. 4.4).

В первую группу с *минимальным объемом выбросов* загрязняющих веществ (менее 3 тыс. т в год) вошли городские округа и районы, на территории которых проживает 16,4 % от общей численности жителей Сибири. В среднем на 1 жителя приходится 59 кг загрязняющих атмосферу веществ. В данной группе наблюдается значительное количество районов и городов, в которых произошел за 2009–2012 гг. либо рост объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (до 3 раз: г. Ханты-Мансийск, Тальменский, Таштыпский, Уярский районы; от 3 до 5 раз: Кыштовский, Рубцовский, Юргинский, Каменский районы; более 5 раз: Нововаршавский и другие районы; от 3 до 5 раз: Боготольский и другие районы; более 5 раз: Большеулуйский, Дзержинский, Ачинский районы, г. Енисейск).

Вторая группа характеризуется *низким объемом выбросов* загрязняющих веществ в атмосферу (от 3 до 10 тыс. т). Численность населения данной группы составляет 17,8 % от общей численности жителей Сибири. В среднем на 1 жителя приходится 179 кг загрязняющих атмосферу веществ. В трех районах наблюдается рост объема выбросов: Майминском (в 2,2 раза), Ямальском (в 2,6 раза), Киренском (в 5,7 раза); снижение – в Верхоянском (в 2,5 раза).

Для третьей группы свойствен *средний объем выбросов* загрязняющих веществ в атмосферу – от 10 до 30 тыс. т. Численность населения данной группы составляет 14,8 % от общей численности жителей Сибири. В среднем на 1 жителя приходится 570 кг загрязняющих атмосферу веществ.

\* [www.gks.ru]

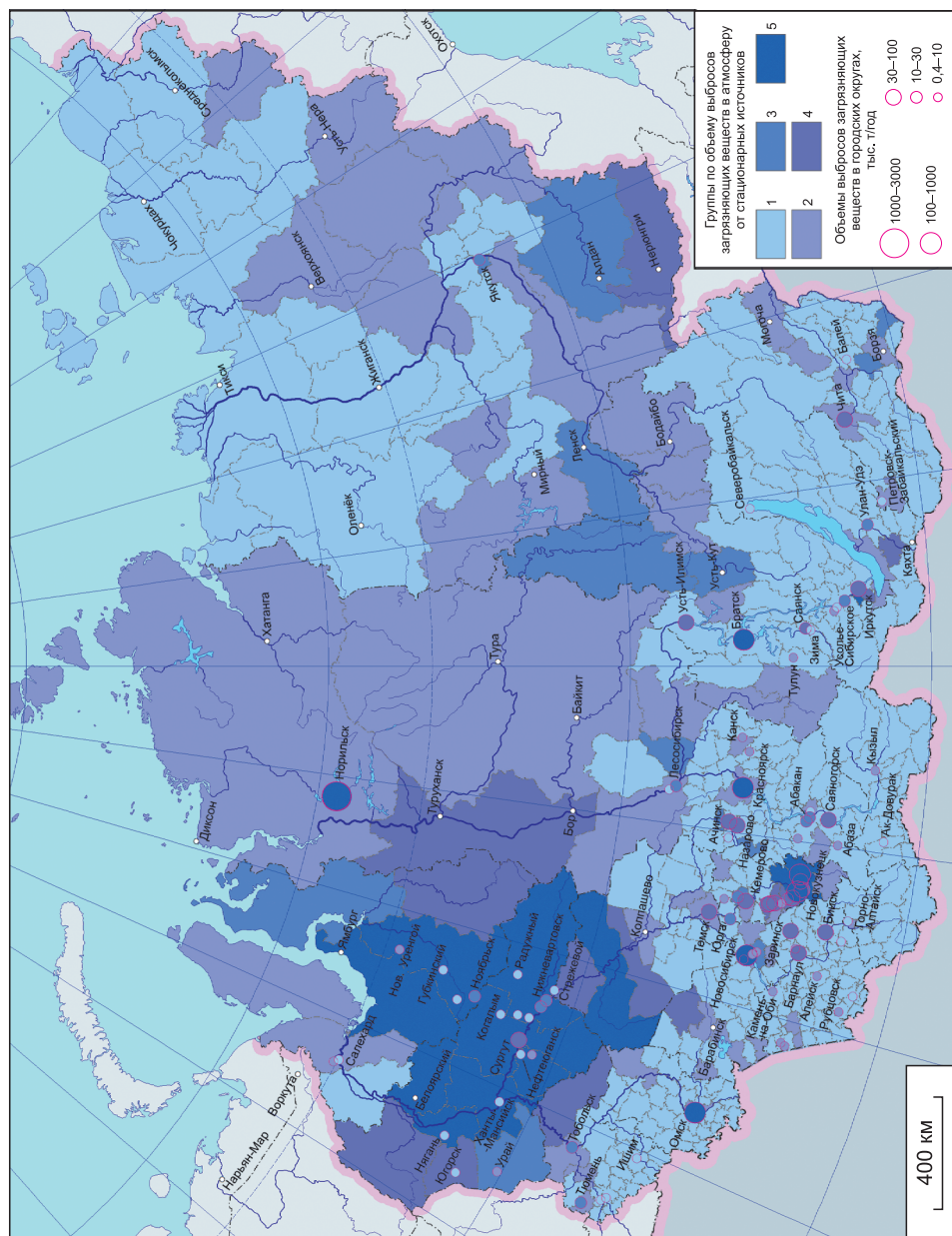


Рис. 4.4. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в муниципальных образованиях Сибири.

Значительный рост объема выбросов отмечается в Катангском районе – в 58,5 раза, г. Мегион – в 10,4 раза; снижение произошло только в Ленском районе – в 3,4 раза.

Четвертая группа отличается *высоким объемом выбросов загрязняющих веществ в атмосферу* (от 30 до 100 тыс. т). В группе численность населения возрастает и составляет 23,6 % от общей численности жителей Сибири. В среднем на 1 жителя приходится 1615 кг загрязняющих атмосферу веществ. Наибольший рост объема выбросов произошел в Туруханском районе (в 10,4 раза), г.о. Калтанский (в 6 раз); снижение наблюдается в г.о. Осинниковский (в 5,4 раза), Северном районе (в 4,4 раза).

Пятая группа характеризуется *очень высокими объемами выбросов* загрязняющих веществ в атмосферу (более 100 тыс. т). Здесь проживает 27,5 % от общей численности жителей Сибири. В среднем на 1 жителя приходится 5330,2 кг загрязняющих атмосферу веществ. Максимальные значения отмечаются в Нижневартовском (23 787 кг на 1 жителя), Ханты-Мансийском (14417 кг) районах и г. Норильск (11 054 кг). Наибольший рост объема выбросов произошел в Ханты-Мансийском районе (в 2,7 раза), снижение – в Надымском (в 1,3 раза).

### Индекс загрязнения атмосферы

Сочетание природных особенностей атмосферы к самоочищению и интенсивные выбросы от промышленных предприятий и автотранспорта способствуют формированию низкого качества воздуха, особенно в приземном слое. Наиболее интенсивное загрязнение воздуха отмечается в городах. Обычно для характеристики уровня хронического, длительного загрязнения воздуха в городах применяется комплексный индекс загрязнения атмосферы (далее – ИЗА), который рассчитывается по пяти наиболее распространенным вредным веществам (пыли, диоксиду серы, оксиду углерода, диоксиду азота и формальдегиду) с учетом класса их опасности, стандарта качества и средних уровней загрязнения воздуха [Государственный доклад..., 2012]. В соответствии с существующими методами оценки уровень загрязнения атмосферы считается повышенным при ИЗА от 5 до 6, высоким – при ИЗА от 7 до 13, очень высоким – при ИЗА, равном или больше 14.

На основе этого индекса ежегодно составляется Приоритетный список городов РФ, в которых отмечается очень высокий ИЗА. Многие города Сибири в течение 20 лет (1992–2011 гг.) постоянно в него включаются (табл. 4.5).

Еще в начале 1990-х годов Т.С. Селегей [1994] на территории Сибири было выделено четыре группы городов с различным уровнем загрязнения атмосферного воздуха. При этом в группу с катастрофически высоким уровнем загрязнения атмосферы (среднегодовые концентрации по нескольким или одному специфическому загрязнителю выше 5 ПДК) входили города Норильск, Братск, Байкальск, Новокузнецк, Ангарск, Шелехов. В отличие от других групп, здесь отмечалось нарушение экологического равновесия в средах, так как природный потенциал самоочищения не



Таблица 4.5

**Города Сибири, наиболее часто входящие в Приоритетный список\* с наибольшим уровнем индекса загрязнения атмосферы (ИЗА 14 и более)**

Города, входящие в Приоритетный список			
менее 5 лет	5–10 лет	10–15 лет	15–20 лет
Заринск	Минусинск	Бийск	Барнаул
Черногорск	Белоярский	Ангарск	Иркутск
Назарово	Нерюнгри	Кемерово	Красноярск
Лесосибирск		Новосибирск	Кызыл
Ачинск		Омск	Новокузнецк
Петровск-Забайкальский		Шелехов	Норильск
Черемхово		Абакан	Селенгинск
Радужный		Прокопьевск	Тюмень
Салехард		Зима	Улан-Удэ
Томск			Чита

\* Обработано по данным “Российский... ежегодник..., 2004” (1992–2003 гг.) и по Государственным докладам Минприроды России (2004–2011 гг.).

справлялся с имеющимися нагрузками на атмосферный воздух. По мнению автора, единственным способом улучшения качества воздуха являлось закрытие ряда производств или смена технологии, резко уменьшающей выбросы вредных веществ.

К группе с высоким уровнем загрязнения атмосферы (превышение одной примеси в пределах 2–5 ПДК или несколькими, в том числе специфическими в пределах 1–2 ПДК) были отнесены города: Селенгинск, Заринск, Красноярск, Барнаул, Новосибирск, Кемерово, Усолье-Сибирское, Иркутск, Чита, Абакан, Зима, Петровск-Забайкальский. Экологическая обстановка в перечисленных городах резко ухудшалась при неблагоприятных метеорологических условиях, но изменений каких-либо звеньев экосистем не отмечалось.

По данным Росгидромета за 1995–2010 гг. 94 города РФ были включены в перечень промышленных центров с особо высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Из них 31 % приходилось на города Сибири [Российский... ежегодник..., 2011]. Лидерами являлись Иркутская область (21 % от общего количества городов Сибири), Красноярский край (17,2 %) и Тюменская область (13,8 %).

На 2011 г. в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферы проживало почти 9 млн чел., или 46 % населения Сибири (табл. 4.6).

Э.Ю. Безуглая, И.В. Смирнова [2008] называют города, ежегодно включаемые в Приоритетный список, проблемными. Как заключают авторы, “никакие серьезные меры по восстановлению ситуации в городах не осуществляются [Там же, с. 48], и то, что по-прежнему основная часть населения находится под воздействием высокого и очень высокого уровня загрязнения, никого не волнует, кроме составителей Ежегодников” (с. 53).

Таблица 4.6

**Города с разным уровнем загрязнения воздуха на 2011 г.  
[Государственный доклад..., 2012]\***

Город	Численность населения, чел.	ИЗА	Кг на душу населения	Вещества, определяющие уровень ИЗА
1	2	3	4	5
<i>Очень высокая степень загрязнения</i>				
Зима	32 279	<14	39,6	NO <sub>2</sub> , БП, Ф
Нерюнгри	79 816	<14	348,2	ВВ, БП, Ф
Норильск	178 139	<14	11099,6	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub>
Селенгинск	23 781	<14	1224	ВВ, NO <sub>2</sub> , БП, Ф, фенол
Братск	243 926	28	477,3	ВВ, NO <sub>2</sub> , БП, Ф, HF, CS <sub>2</sub>
Красноярск	998 082	23,75	143	ВВ, NO <sub>2</sub> , БП, Ф, NH <sub>3</sub>
Новокузнецк	549 589	22	568	ВВ, NO <sub>2</sub> , БП, Ф
Чита	331 827	19,6	134,2	ВВ, NO <sub>2</sub> , БП, Ф, фенол
Ачинск	109 589	19,2	402,4	ВВ, БП, Ф, NO <sub>2</sub>
Черногорск	74 845	18,2	174,3	ВВ, БП, Ф, фенол
Иркутск	597 846	18	119,6	ВВ, NO <sub>2</sub> , БП, Ф
Белоярский	20 193	15	5676,9	Ф, фенол
Минусинск	72 921	14,9	14,5	БП, Ф, ВВ
Лесосибирск	65 916	14,4	191	ВВ, БП, фенол, Ф
Радужный	43 565	14	9,9	Ф, фенол
Заринск	48 049	13,6	660,5	NO <sub>2</sub> , фенол, Ф
<i>Высокая степень загрязнения</i>				
Кемерово	536 270	13	88,7	БП, Ф, сажа
Кызыл	111 995	12,06	46,8	ВВ, SO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, NO, фенол, сажа, Ф, БП
Барнаул	681 463	11,9	74,5	ВВ, NO <sub>2</sub> , фенол, Ф, БП
Салехард	44 633	11	54	ВВ, SO <sub>2</sub> , CO, NO, NO <sub>2</sub> , БП, Ф
Якутск	294 844	10,6	36	ВВ, CO, NO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , фенол, Ф, H <sub>2</sub> S, аммиак
Абакан	167 562	10,59	81	Ф, БП
Томск	560 537	10,2	65,6	Ф, фенол, БП, аммиак, HCl
Улан-Удэ	416 079	10	65,6	ВВ, БП
Новосибирск	1 523 801	10	67,3	Ф, БП
Березово	7 928	10	2289	Ф, фенол
Петровск-Забай-кальский	18 440	9,7	29,4	БП
Бийск	216 745	9,06	148,4	ВВ, CO, NO <sub>2</sub> , Ф, БП
Прокопьевск	207 104	9	233	БП, ВВ
Тюмень	632 587	9	34,4	ВВ, SO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>2</sub> , NO, фенол, сажа, Ф, БП
Саяногорск	62 463	8,27	694,3	CO, БП
Шелехов	62 400	7–13	534	ВВ, HF, Ф, БП
Усолье-Сибирское	83 100	7–13	243	БП, Ф
Черемхово	52 600	7–13	128	БП, NO <sub>2</sub>
Саянск	40 600	7–13	675	БП, Ф

Окончание табл. 4.6

1	2	3	4	5
Мирный	35 478	7–13	0,1	Ф, ВВ, H <sub>2</sub> S
Ханты-Мансийск	80 549	7	13,1	Ф, фенол
<i>Повышенная степень загрязнения</i>				
Омск	1 156 583	6	174,6	Ф, ВВ, БП, СО, NO <sub>2</sub>
Ангарск	241 408	6	914,9	СО, БП
Сургут	316 624	6	226,6	Ф, БП
Нижневартовск	258 780	6	62,4	Фенол, Ф
Нефтеюганск	125 173	6	5,0	Фенол, Ф
Бердск	97 547	6	46,2	БП, ВВ
Искитим	59 964	6	93,2	БП, пыль, сажа
Краснокаменск	55 429	5	280	

*Примечание.* Названия загрязнителей даны в табл. 4.4.

\* [www.gks.ru](http://www.gks.ru)

Наиболее часто встречаемыми примесями являются: взвешенные вещества, фенол, формальдегид, бенз(а)пирен, диоксид азота. В 2011 г. в городах Сибири были зарегистрированы случаи высокого загрязнения атмосферного воздуха бенз(а)пиреном (Ачинск, Братск, Зима, Иркутск, Кемерово, Красноярск, Назарово, Новокузнецк, Новосибирск, Черногорск), формальдегидом (Белоярский, Томск), сероводородом (Мирный), сажей (Черногорск). Наибольшее количество случаев по бенз(а)пирену отмечалось в Новокузнецке (9 случаев), Красноярске (5 сл.), Братске (3 сл.).

Как отмечает В.Р. Битюкова [2009, с. 139], доминирующим фактором в загрязнении городов является отраслевая специализация и основные макроэкономические тенденции развития отрасли. В большинстве городов Приоритетного списка значительное загрязнение воздуха определяется выбросами от предприятий теплоэлектроэнергетики, цветной и черной металлургии, нефте-, газо- и угледобычи, химической, лесной промышленности (табл. 4.7).

Около половины выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (46 % от суммарных выбросов) приходится на добычу полезных ископаемых (из них 63 % на Тюменскую область (вкл. АО)). В результате в городах (Березово, Белоярский, Радужный и т. д.) вблизи от мест нефтедобычи наблюдаются высокие концентрации фенола, формальдегида (см. табл. 4.6). Как отмечают Э.Ю. Безуглая, И.В. Смирнова [2008], высокие концентрации формальдегида не обязательно связаны с выбросами этого вещества, так как они могут создаваться в атмосфере в результате фотохимических реакций углеводородов – как перемещаемых из районов нефтедобычи, так и природных (летом лесные массивы и болота выделяют метан).

По вкладу в атмосферное загрязнение второе и третье места занимают обрабатывающие производства (35 %) и производство и распределение электроэнергии, газа и воды (19 %).

Сочетание выбросов и самоочищающей способности атмосферы в городах с высоким и очень высоким ИЗА показывает, что доминирующим

Таблица 4.7

**Основные загрязняющие отрасли в городах Приоритетного списка на 2011 г.  
[Государственный доклад..., 2012]**

Город	Отрасль
Белоярский	Нефте- и газодобыча
Зима	Химическая промышленность, теплоэлектроэнергетика
Заринск	Черная металлургия (коксометаллургия)
Радужный	Нефте- и газодобыча
Нерюнгри	Угледобыча, теплоэлектроэнергетика
Норильск	Цветная металлургия
Селенгинск	Целлюлозно-бумажное производство, транспорт
Черногорск	Угледобыча, теплоэлектроэнергетика
Братск	Цветная металлургия, лесопромышленный комплекс
Красноярск	Цветная металлургия, теплоэлектроэнергетика, транспорт
Новокузнецк	Угледобыча, цветная и черная металлургия
Чита	Теплоэлектроэнергетика, транспорт
Ачинск	Цветная металлургия (глиноземная промышленность)
Иркутск	Теплоэлектроэнергетика, автотранспорт
Минусинск	Теплоэлектроэнергетика
Лесосибирск	Лесопереработка, теплоэлектроэнергетика

фактором в загрязнении атмосферы городов Сибири выступают метеорологические условия, которые характерны для котловин и слабо продуваемых долин (табл. 4.8). В котловинах уже при относительно небольшом объеме выбросов формируется очень высокий ИЗА. Исключение составляют города, подверженные интенсивному влиянию локальных антропогенных

Таблица 4.8

**Сочетание самоочищающей способности атмосферы и выбросов  
загрязняющих веществ в городах с высоким\* и очень высоким\*\* ИЗА**

ССА	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т				
	менее 3	3–10	10–30	30–100	более 100
Очень низкая	Минусинск**	Кызыл**	Черногорск** Абакан* Якутск*	Селенгинск** Саяногорск*	–
Низкая	Петровск-Забайкальский*	Черемхово* Мирный*	Улан-Удэ*	Чита** Нерюнгри**	–
Средняя	Зима**	Усолье-Сибирское*	Лесосибирск** Шелехов* Березово*	Иркутск** Заринск** Саянск*	Новокузнецк** Красноярск** Братск**
Хорошая	Белоярский** Радужный** Салехард** Ханты-Мансийск*	–	Тюмень*	Ачинск** Кемерово* Барнаул* Томск* Бийск* Прокопьевск*	Норильск** Новосибирск*

(г. Зима – горение лигнина) и природных факторов (города Белоярский, Радужный, Салехард – выделение метана). С повышением валовых выбросов перечень городов с высоким и очень высоким ИЗА пополняется пропорционально объему выбросов.

Наиболее высокие уровни загрязненности в городах отмечаются в осенне-зимний период, что обусловлено как особенностями отопительного сезона, так и климатогеографическими особенностями местности. Замечено, что в городах Сибири, где отопительный сезон дольше, среднегодовая концентрация загрязнений примерно в 3,5 раза бывает выше, чем на территории европейской части России [Исаев, 2001, с. 291]. Господствующий в зимнее время антициклон обуславливает штилевую или со слабыми ветрами погоду, в результате чего создаются метеорологические условия, неблагоприятные для рассеивания загрязняющих веществ. В зависимости от скорости ветра обнаруживаются два максимума загрязнения [Климатическая характеристика..., 1982]. Первый приходится на слабые скорости ветра (0–1 м/с), когда горизонтальный перенос ослаблен, а конвективного переноса оказывается недостаточно для выноса примесей. В результате происходит возрастание концентраций загрязняющих веществ от низких источников. Главную опасность представляют выбросы автотранспорта (увеличение автомобильного парка в городах, сжигание огромного количества топлива, заторы на дорогах и продолжительная работа двигателей на холостом ходу при отсутствии на автомобилях средств обезвреживания отработавших газов), а также мелкие котельные, неорганизованные выбросы. При увеличении скорости ветра условия рассеивания низких выбросов улучшаются, но при этом возрастает степень загрязненности нижних слоев атмосферы выбросами из высоких источников (ТЭЦ, крупные котельные). В результате отмечается второй максимум загрязнения. При скорости ветра 4–5 м/с за счет быстрого охлаждения горячих газов и уменьшения эффективной высоты подъема у земли создаются опасные концентрации примесей, о чем свидетельствуют высокие значения ИЗА при средней ССА и не слишком больших объемах выбросов (см. табл. 4.8).

Степень загрязненности воздуха зависит не только от скорости, но и от направления ветра. В результате совокупность особенностей ветрового режима, планировка города и характер размещения жилых и промышленных объектов оказывает непосредственное влияние на изменение состояния загрязнения воздуха в городе.

\* \* \*

Таким образом, процессы рассеивания, дальнего переноса и осаждения вредных примесей обуславливают сглаживание контрастности в загрязнении атмосферы, но не исключают формирования многочисленных локальных и региональных аномалий, обусловленных влиянием местных промышленных центров. Значительные валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в сочетании с метеорологическими условиями способствуют формированию высокого индекса загрязнения атмосферы в городских округах Сибири. Проведенная типизация муниципальных районов и городских округов по степени напряженности экологической ситуации по-

казала, что более 10 млн человек (51 % от общей численности населения Сибири) проживает в условиях постоянной техногенной нагрузки (на 15 % ее территории). Кроме того, низкая и очень низкая самоочищающая способность атмосферы при промышленном освоении также способствует формированию серьезных проблем для проживания 4,5 млн человек на 38 % общей площади Сибири (см. табл. 4.2). Это обстоятельство предопределяет важность учета климатических особенностей территории при освоении и размещении новых предприятий.

## **4.2. ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПРИРОДНЫЕ ВОДЫ**

Антропогенное воздействие на гидросферу представляет совокупность деятельности человека, которая ведет к изменению состояния водных ресурсов. Поверхностная и подземная составляющие природных вод испытывают прямое и косвенное влияние; основными воздействиями являются забор свежей воды и сбросы недостаточно очищенных сточных вод. К категории косвенных процессов, нарушающих естественное состояние природных вод, относятся площадные и линейно-сетевые воздействия на водосборную площадь, определяемые численностью и плотностью населения, структурой и объемами промышленного и сельскохозяйственного производства, протяженностью судоходных путей, объемом грузоперевозок и т. п. За основу оценки антропогенной нагрузки на природные воды Сибирского региона выбраны наиболее существенные факторы воздействия; использована информация и материалы, находящиеся в свободном доступе, преимущественно за 2009–2012 гг.

Территориальный анализ процессов воздействия общества на природные воды проводился как с позиций бассейнового принципа, так и в рамках административных единиц. Возможности бассейнового подхода предпочтительнее для исследования антропогенного влияния в отношении непосредственно природного комплекса (его водной составляющей). В то же время анализ влияния водохозяйственной деятельности более логичен в рамках субъектов федерации, где агрегирована основная информация, связанная с эксплуатацией водных ресурсов.

В методологическом плане в работе применены стандартные инструменты типизации, классификации и генерализации, различные методы картографирования, сравнительные балльные шкалы. В ряде случаев использовался опыт исследований, представленных в научных трудах и публикациях [Исаченко, 2001; Антропогенные воздействия ..., 2003].

### **Общая характеристика антропогенного воздействия**

Климатические и физико-географические условия Сибири определяют основные черты водной составляющей природных комплексов различных областей региона, что в свою очередь способствует формированию определенных водно-экологических характеристик. Маловодность южных районов обуславливает существенные проблемы с качеством и количеством воды, особенно в крупных городах и промышленных центрах, использующих поверхностные воды. В то же время повышенная увлажненность и много-



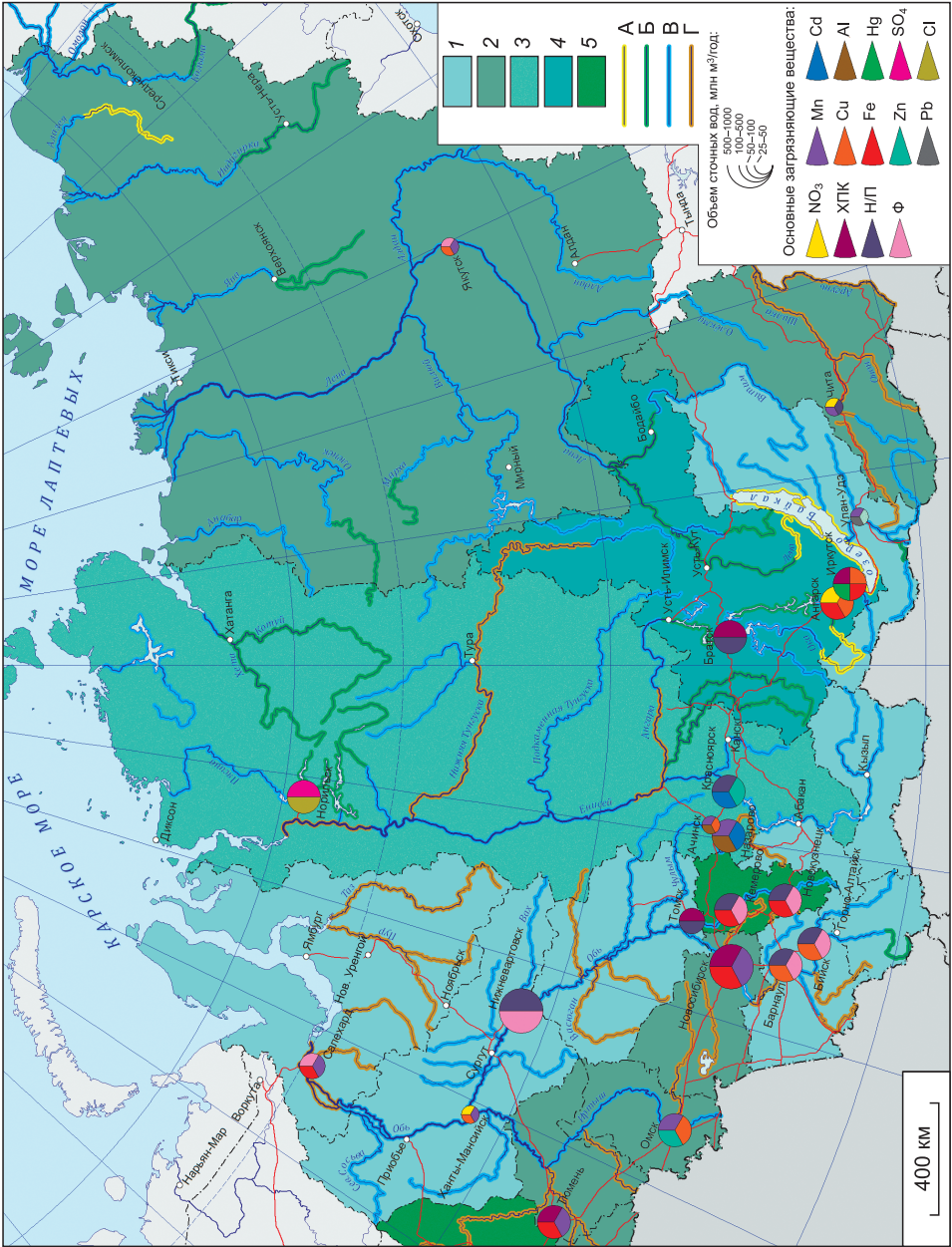
летняя мерзлота северных территорий способствует интенсификации склонового стока и смыву загрязняющих веществ со склонов, промышленных площадок и селитебных участков. Промерзание мелких и средних водотоков в бассейнах северных рек создает условия экологического водного дефицита и проблемы с водообеспечением.

Особенности гидрологического, гидрохимического и гидробиологического режимов водных объектов определяют устойчивость природных вод к антропогенному влиянию. Механизмы самоочищения, базирующиеся на окислительно-восстановительных реакциях и биологических процессах, зависящие от температуры воды, в арктических реках замедленные, что определяет более длительный процесс трансформации загрязняющих веществ по сравнению с территориями умеренных и южных широт.

Качество и уровень загрязнения поверхностных вод принято характеризовать превышениями предельно допустимых концентраций (ПДК) веществ, стандарты которых нормированы на территории РФ (рыбохозяйственный, санитарно-гигиенический и т. д.). Однако качество воды зависит от природного химического фона, который сильно варьирует в различных районах Сибири, так что высокие концентрации многих элементов не связаны с антропогенными воздействиями. Например, рекам заболоченного Обь-Иртышского бассейна свойственно повышенное содержание общего железа, алюминия и других веществ, которые имеют природное происхождение, а реки Крайнего Севера характеризуются значительными концентрациями соединений марганца, меди и других металлов, поступающих в поверхностные водотоки из подземных горизонтов. Таким образом, индивидуальные свойства территории вносят свои особенности в экологическое состояние водных объектов и в анализ антропогенных воздействий на природные воды.

Среди факторов антропогенного влияния на воды важнейшим является *водоотведение*. В зависимости от количества и качества отводимых стоков, ассимилирующей способности водотоков и водоемов формируется уровень загрязнения водных объектов. По качеству сточные воды делятся на несколько категорий – чистые, нормативно очищенные, недостаточно очищенные и неочищенные. Наиболее существенное негативное влияние на водную среду оказывают неочищенные и недостаточно очищенные сточные воды. По рассматриваемому макрорегиону величина неочищенных стоков составляет около 3 км<sup>3</sup> в год, что значительно ниже, чем в центральных и приволжских районах, и соответствует в среднем 15 % общероссийского количества. Доля загрязненных вод в общем объеме стоков в целом по региону также ниже среднего уровня по России и составляет 28 % [Государственный доклад..., 2013].

Показатели водоотведения, которые по Сибири начиная с 2008 г. снижались, уменьшаясь на 4–5 % в год, в 2012 г. приобрели тенденцию роста в среднем на 3,5 % (около 270 млн м<sup>3</sup>). По отдельным субъектам этот рост значительный и составляет 10–11 % для Республики Бурятия и Иркутской области. Максимальные объемы неочищенных сточных вод поступают в водные объекты в Иркутской (614 млн м<sup>3</sup>) и Кемеровской (572 млн м<sup>3</sup>) областях [Там же].



*Рис. 4.5. Интенсивность воздействия на природные воды Сибири в результате водоотведения (по субъектам РФ):*

Нагрузка от сброса сточных вод: 1 – незначительная, 2 – низкая, 3 – средняя, 4 – высокая, 5 – очень высокая.  
 Качество воды основных рек по индексу УКИЗВ: А – условно чистая, Б – слабо загрязненная, В – загрязненная и очень загрязненная, Г – грязная и очень грязная.  
 Объемы водоотведения в городах (млн м<sup>3</sup>) и основные загрязняющие вещества в составе сточных вод.

Анализ динамики водоотведения за 2008–2012 гг. по бассейнам сибирских водных объектов показывает исключительно высокие нагрузки на речную систему Оби, уровень загрязненности поверхностных вод которой значительно превосходит бассейны Енисея, Лены и оз. Байкал (с р. Селенга). В абсолютных величинах р. Обь (включая р. Иртыш) переносит наибольшее в регионе количество загрязняющих веществ. В составе сточных вод в р. Обь поступает почти четверть всего объема нитратов, сброшенных в Российской Федерации. Более половины нефтепродуктов, легкоокисляемых органических веществ и нитратов в общий объем загрязнителей Оби вносит Иртыш [Сбор, первичная информация..., 2010]. При этом в 2012 г. наметились положительные тенденции в динамике водоотведения по Обь-Иртышскому бассейну. Значительно сокращены объемы общего водоотведения и сброса загрязненных вод в Тюменской, Кемеровской и Омской областях, Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах. Низкие показатели качества воды (“грязные”) характерны для отдельных районов Новосибирской области, Алтая и Красноярского края. [Государственный доклад..., 2013].

Наибольшее число случаев превышения ПДК по нефтепродуктам и фенолам отмечается в воде р. Енисей; по соединениям железа доминируют северные реки: Яна, Надым, Пур и Индигирка; по соединениям меди – реки Пур и Анабар. Исследования устьевых частей рек Арктического бассейна свидетельствуют, что максимальные массы аммонийного азота, нефтепродуктов и органических веществ переносится водами рек Енисей, Обь, Надым, Пур и Таз [Никаноров и др., 2009; Ежегодник..., 2013].

Общие представления об уровне воздействия на природные воды в результате водоотведения по административно-территориальным единицам сибирского макрорегиона представлены в виде комплексной интегральной оценки (рис. 4.5), которая учитывает количественные характеристики сброса недостаточно очищенных и загрязненных вод.

Полученные результаты свидетельствуют, что уровень воздействия на водные ресурсы наиболее высок в Иркутской и Кемеровской областях, также значительное загрязнение сточными водами в Красноярском крае. Наиболее благополучная ситуация с водоотведением наблюдается на Алтае, в Бурятии и в ХМАО, где объемы неочищенных стоков наиболее низкие (см. рис. 4.5).

Общий сравнительный анализ качества поверхностных вод, проводимый традиционно на основании удельного комбинаторного индекса загрязнения воды (УКИЗВ), показывает большую изменчивость этого параметра по территории

(см. рис. 4.5). Наиболее напряженная ситуация складывается на притоках Иртыша и Оби, в среднем и нижнем течении Енисея и Лены. Этому способствует высокая антропогенная нагрузка на реки и их водосборы от промышленных предприятий, сельского хозяйства и коммунально-бытового сектора.

Для определения воздействия косвенных факторов на гидросферу в данном исследовании выполнены сравнительные оценки демографической, сельскохозяйственной и производственной нагрузок на речные бассейны Сибири. *Демографическая нагрузка* на водосборы определялась по соотношению численности населения и объема годового стока рек. Сельскохозяйственное влияние оценивалось по доле пахотных угодий (наиболее трансформированные ландшафты) в общей площади бассейна. Воздействие промышленного производства характеризовалось объемом годового валового продукта в отношении к объему годового стока [Антропогенные воздействия..., 2003].

В результате на рис. 4.6 видно, что максимальная демографическая нагрузка на природные воды сформировалась в бассейне Иртыша. Такая ситуация объясняется ограниченностью водно-ресурсного потенциала и относительно высокой населенностью территории. Несколько слабее воздействие на поверхностные воды со стороны населения в бассейнах Оби и Селенги. Еще менее существенна эта величина в бассейне Ангары. На остальных территориях влияние человеческого фактора имеет низкое значение.

Анализ нарушенности водосборов в результате *земледельческой деятельности* выявил наибольшую нагрузку в южных районах бассейнов Оби и Иртыша (рис. 4.7). Особенно высока она на водосборах р. Алей и озер Кучукское и Кулунда, где сосредоточено производство зерновых культур [Проект схемы..., 2009, 2012б].

Бассейны рек Ангара и Селенга характеризуются средней степенью земледельческой нагрузки. В бассейне р. Енисей сельскохозяйственное воздействие на природные воды достаточно серьезное в южных районах (Красноярский край и Хакасия), где развито земледелие и мелиорация.

Уровень воздействия на гидросферу со стороны *промышленного производства* наиболее высокий в индустриально развитых территориях бассейнов рек Оби и Иртыша (рис. 4.8). Сложившийся промышленный кластер в бассейнах Тобола и Томи дополняется нефтегазодобывающими предприятиями в бассейнах притоков среднего и нижнего течения Оби, формируя комплексный антропогенный пресс на водные объекты и их водосборные площади. Значительные показатели промышленных нагрузок в бассейнах северных рек Пур, Пясины и Анабар; водные ресурсы этих водосборов испытывают существенное негативное воздействие от деятельности предприятий горнодобывающей, нефтегазовой и металлургической отраслей. Высокая степень влияния предприятий химической, нефтехимической, металлургической отраслей характерна для Ангары. В бассейнах Енисея, Селенги, южной части оз. Байкал, Яны и Колымы ситуация сохраняется на среднем уровне. Остальная территория макрорегиона в отношении производственного воздействия на природные воды находится в достаточно спокойных условиях.



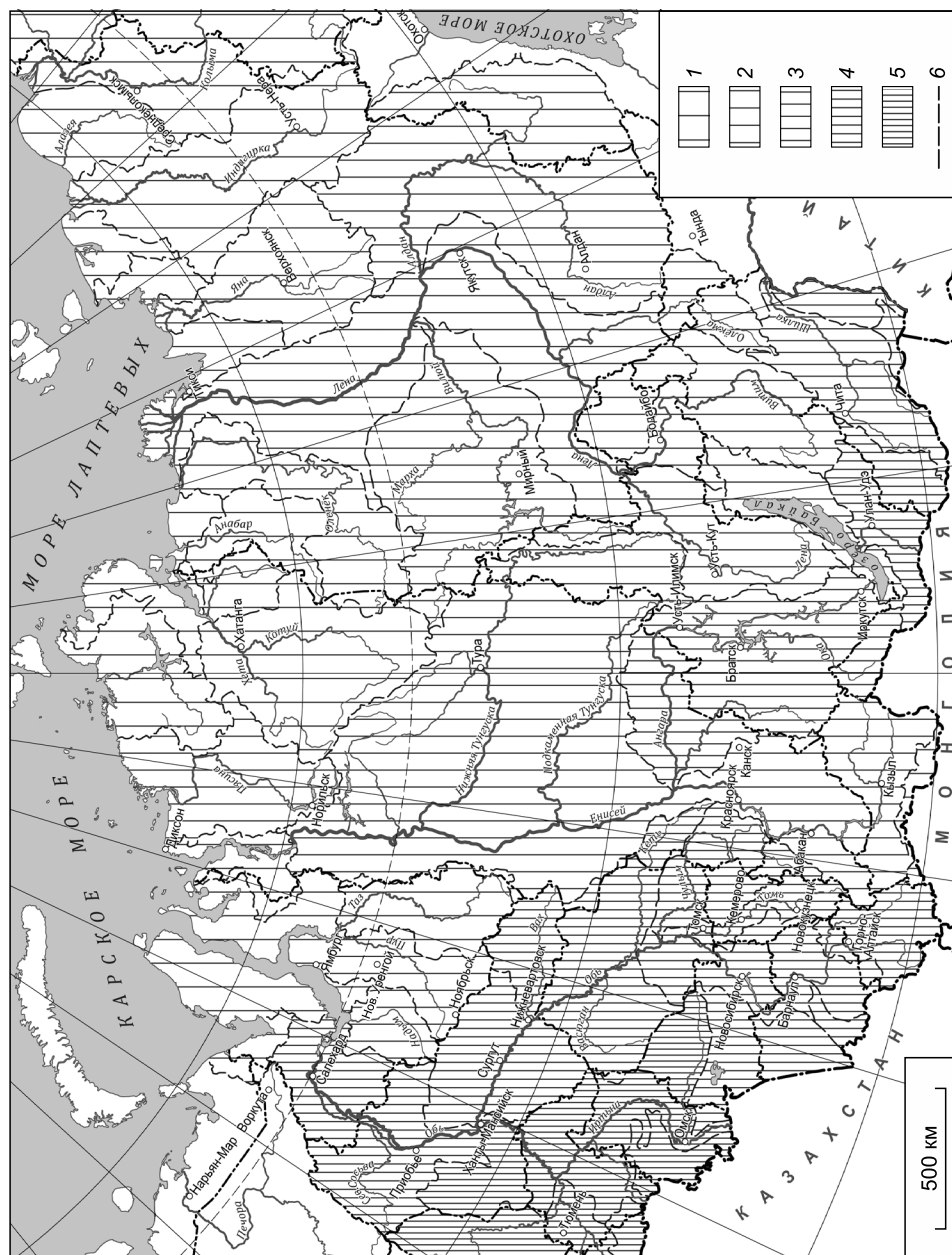


Рис. 4.6. Демографическая нагрузка на водные ресурсы по основным водным бассейнам Сибири (тыс. чел./км²):

1 – <1, 2 – 1–10, 3 – 11–20, 4 – 21–50, 5 – >50; 6 – границы бассейнов.

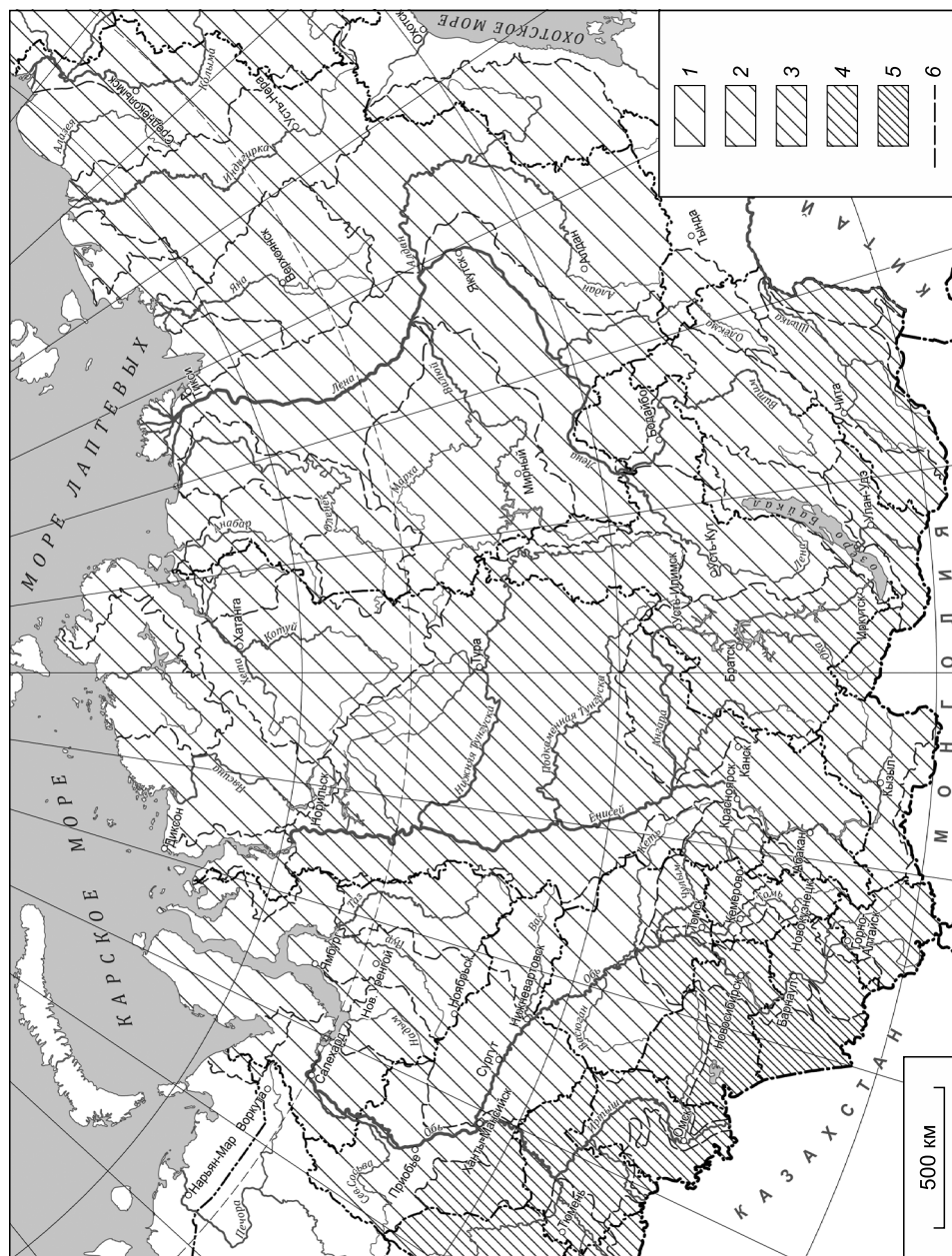


Рис. 4.7. Земледельческая нагрузка на водные ресурсы по основным водным бассейнам Сибири (% пашни от площади бассейна): 1 – <1, 2 – 1–3, 3 – 3–10, 4 – 10–20, 5 – >20; 6 – границы бассейнов.



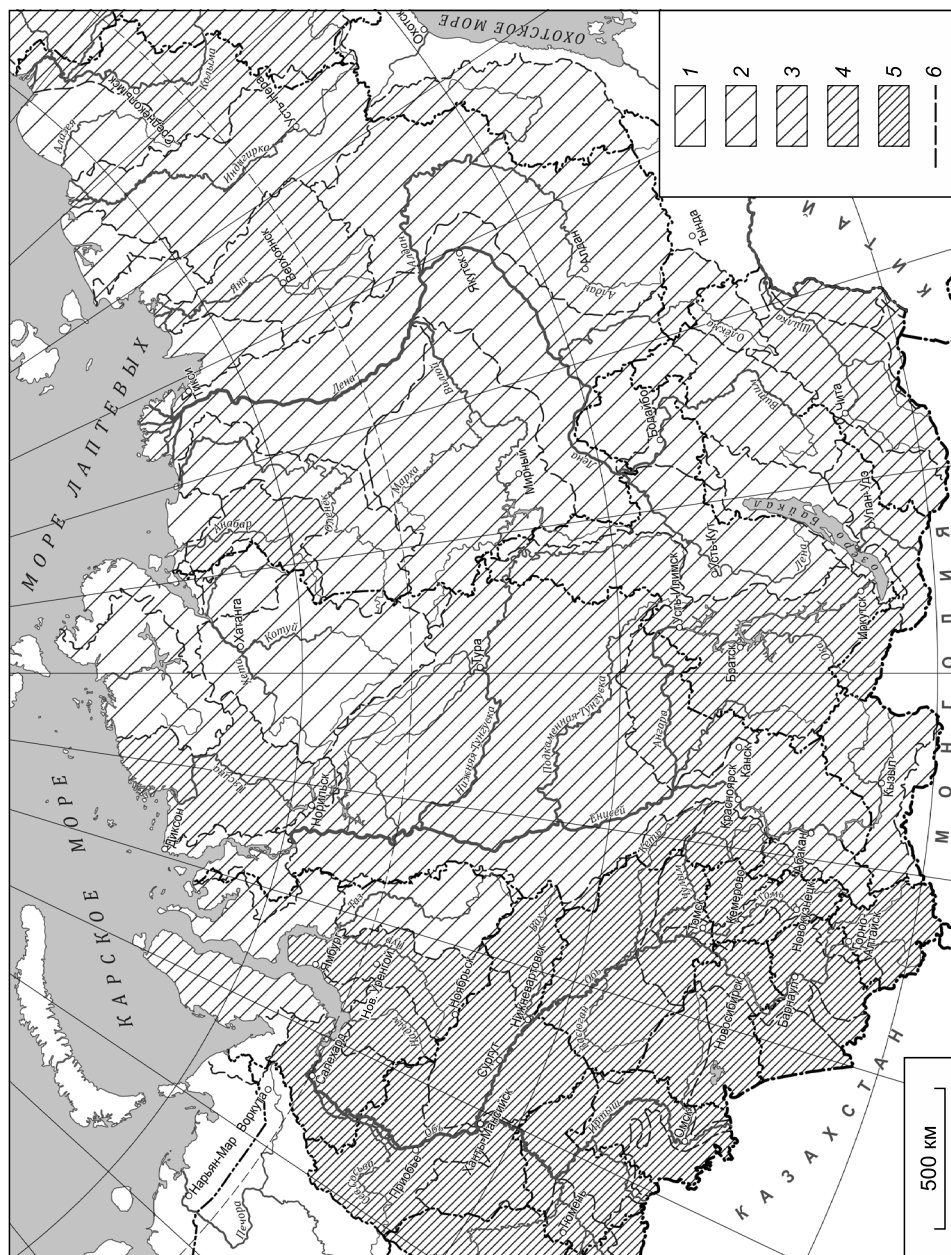


Рис. 4.8. Производственная нагрузка на водные ресурсы по основным водным бассейнам Сибири (млн руб./млн м³):  
1 - < 0,5, 2 - 0,5-1, 3 - 1-3, 4 - 3-10, 5 - 10-50, 6 - > 50; 6 - границы бассейнов.

Одним из факторов формирования негативной водно-экологической обстановки в южных районах Сибири является *трансграничный перенос загрязненных вод* в Обь-Иртышском, Селенгинском и Амурском бассейнах, вода отдельных рек которых является “загрязненной” 3 и даже 4 классов уже в пограничных створах [Доклад..., 2012а,в,д, 2013; Ежегодник..., 2013].

### **Водно-экологическая характеристика основных водных объектов**

Водные объекты сибирского макрорегиона представлены рядом крупнейших речных систем (Обь, Иртыш, Енисей, Лена, Ангара), а также крупными водотоками бассейнов Байкала (Селенга, Баргузин), Амура (Аргунь, Шилка) и Арктического бассейна (Пур, Таз, Пясины, Хатанга, Анабар, Оленек, Яна, Индигирка и Колыма) и озерами, самое крупное из которых Байкал.

*Обь-Иртышский* бассейн охватывает всю Западную Сибирь и Алтай, включая более 10 административных единиц. Система водоотведения в целом по бассейну ориентирована более на чем на 97 % на сброс сточных вод в поверхностные водные объекты. В подземные горизонты наибольшие объемы отводятся в бассейне р. Томь, что связано с широким распространением на территории шахт, рудников и карьеров. Количество загрязненных и недостаточно очищенных стоков по бассейну Оби составляет более 20 %, и половина из них отводится вообще без очистки. Наибольшее воздействие от сброса неочищенных стоков испытывают р. Томь и ряд мелких водных объектов (Черная речка, оз. Узкое и др.) в границах Кемеровской области и р. Чулым на территории Красноярского края. Наиболее низкие показатели очистки сточных вод в Красноярском крае (бассейн р. Обь), Кемеровской и Омской областях, в которых сбрасываются сотни миллионов кубометров недостаточно очищенных стоков. Напротив, благоприятные ситуации с очисткой сточных вод складываются в Алтайском крае, Томской области, Республике Алтай, ХМАО, где более 90 % стоков проходят очистные сооружения [Водные ресурсы..., 2012; Государственный доклад..., 2013].

Особую роль в системе водопотребления в бассейне Оби играют предприятия по добыче сырьевых ресурсов. Горнодобывающая промышленность (Кузбасс) приурочена в основном к средней части бассейна, к водосборам правых притоков (реки Томь, Иня, Анжера и др.); нефтегазовая промышленность охватывает территории бассейна нижнего течения; добыча и обогащение руд и песков драгоценных и цветных металлов развиты в верховьях Оби и ее притоков (Алтайский край, республики Алтай, Хакасия). Такая деятельность ведет к изменениям структуры ландшафтов и гидрологического режима территории. Высокая аварийность производства (более 4 тыс. аварий в год) способствует поступлению в окружающую среду тысяч тонн нефтепродуктов и сопутствующих элементов [Государственный доклад..., 2011, 2012в; Схемы..., 2012а].

Агропромышленные хозяйства южных районов бассейна Оби (Алтайский край, Новосибирская область) создают массовое органоминеральное

загрязнение: нитратами, аммонием, пестицидами, фосфатами, калием, местами тяжелыми металлами и нефтепродуктами. Мелиоративные системы (Кулундинский, Алейский, Карапузский каналы), действующие в регионе, являются причиной подъема уровня грунтовых вод, заболачивание и подтопление населенных пунктов, засоления территории.

В бассейне *Иртыша* в поверхностные водные объекты ежегодно поступает более  $2 \text{ км}^3$  сточных вод, из которых недостаточно очищенные сбросы составляют 70 %. Показатель удельного комбинаторного индекса загрязнения воды по бассейну изменяется в интервале 3–4 класс “загрязненные” и “грязные”. Основные загрязняющие вещества, поступающие в поверхностные водные объекты, – это сульфаты, хлориды, азот аммонийный, органические соединения, нефтепродукты, нитриты, нитраты, содержание которых превышает ПДК в несколько раз. Определенное антропогенное влияние испытывают многочисленные озера и водохранилища, находящиеся в бассейне, основными загрязняющими веществами в воде которых являются нефтепродукты, соединения железа, меди, цинка и марганца [Доклад..., 2012г,д,е; Ежегодник..., 2013].

Нагрузки на подземные воды Обь-Иртышского бассейна формируются со стороны основных отраслей хозяйства и выражаются в химическом загрязнении и истощении запасов. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения используются главным образом водоносные комплексы четвертичного, неогенового и мелового возрастов, защищенность которых очень низкая. Массовые нагрузки от горнодобывающей промышленности и хозяйственно-бытового сектора отмечаются в Кемеровской области, где в подземных водах выявляются повышенные концентрации фенолов, нефтепродуктов, марганца, бария, железа (2–3 классы опасности). Устойчивое отрицательное влияние на подземные водоносные горизонты возникает при ликвидации шахт (самозатопление), в процессе чего происходит химическое загрязнение и подъем уровня, сопровождающийся подтоплением поверхности (города Новокузнецк, Кемерово, Анжеро-Судженск). В районах интенсивной эксплуатации подземных вод возникает противоположный процесс – снижение пьезометрической поверхности водоносных комплексов (Новосибирская область) и формирование депрессионных воронок (Омская и Тюменская области) [Экологический мониторинг..., 2012; Государственный доклад..., 2012г]. В районе г. Новосибирска качество эксплуатируемых подземных вод на грани допустимого качества питьевых вод, на промышленной территории – очаги загрязнения от 2–3 класса опасности до 1 класса чрезвычайно опасного [Государственный доклад..., 2011]. В районе г. Томска также отмечаются очаги сильного загрязнения с высокими концентрациями ртути в подземных водах (более 50 ПДК). Томская область является лидером по количеству загрязненных подземных вод на площади Обского бассейна [Водные ресурсы..., 2012].

В районах нефте- и газодобычи практически повсеместно выявляется загрязнение подземных вод соединениями азота, железа и марганца. В Ямало-Ненецком АО в подземных водах, используемых для хозяйственно-питьевых целей, прослеживаются высокие концентрации содержания токсических веществ, что обусловлено загрязнением их нефтепродуктами.

В бассейне р. Енисей основная часть отведения сточных вод осуществляется (99,9 %) в поверхностные водные объекты. Промышленные сбросы составляют 75 % в общем количестве сточных вод по бассейну и сосредоточены главным образом в южной и центральной частях водосбора в границах Красноярского края (ОАО «РУСАЛ Ачинск и ОАО «РУСАЛ Красноярск»). Исключение составляет Норильский промышленный узел, который сбрасывает более 0,08 км<sup>3</sup> неочищенных стоков.

Предприятия энергетики осуществляют значительные объемы сбросов (около 0,7 км<sup>3</sup>), из них частично неочищенных (Красноярский гидроузел 74,3 % от всех сточных вод отрасли без очистки).

Другая значительная часть сбросов в водные объекты формируется в городских агломерациях – Красноярск (18 %) и Норильск (7 %) [Государственный доклад..., 2012а]. В целом в жилищно-коммунальном хозяйстве сбрасывается 0,27 км<sup>3</sup>, причем недостаточно очищенные сточные воды составляют 99 % этого количества. В отдельных поселениях (г. Лесосибирск, Балахтинский, Енисейский, Емельяновский, Краснотуранский, Туруханский районы Красноярского края, Боградский и Усть-Абаканский районы Республики Хакасия) более 30 % проб воды (в системе водоснабжения) имеют существенные превышения ПДК по загрязнителям [Государственный доклад..., 2011г–ж].

В сельском хозяйстве в пределах бассейна водоотведение составляет 20 % от общего объема сточных вод. Наибольший вклад в сброс неочищенных сельскохозяйственных стоков вносит Республика Тыва (87 %), затем Хакасия (35 %) и Красноярский край (20 %).

Качество воды в бассейне Енисея низкое, по всей длине основного водотока она (по УКИЗВ) соответствует 3 классу. Преобладающими загрязнителями являются фенолы, аммонийный и нитратный азот. В 2012 г. отмечено снижение загрязненности в верховьях Енисея (города Кызыл, Саяногорск, Саяно-Шушенское водохранилище) с 4 на 3 класс.

В среднем течении ниже г. Красноярска в промышленной зоне поступление сбросов сточных вод обуславливает значительное комплексное загрязнение Енисея. В условиях воздействия химических производств (г. Железногорск) существует техногенное радионуклидное загрязнение русла и поймы Енисея (фиксируется от с. Атаманово до г. Лесосибирска). Ниже по течению до впадения р. Ангары качество воды низкое с многократными превышениями ПДК по меди, алюминию, цинку, которые поступают в водотоки с промышленных предприятий. Еще ниже в районе г. Лесосибирска водность повышается за счет ангарской воды, но поступают дополнительные загрязнители – нефтепродукты, органические соединения, которые не способствуют улучшению общего качества воды. В устьевой части Енисея сказывается влияние Норильского горно-металлургического комплекса, непосредственная близость которого, по мнению специалистов, оказывает отрицательное воздействие на качество воды реки [Проект..., 2012б]. Основные загрязняющие вещества, определяемые в устье р. Енисей, – нефтепродукты, фенолы, соединения железа, меди и цинка. Таким образом, сформировавшееся в верхнем и среднем течении низкое качество воды (3 класс по УКИЗВ) сохраняется по всей длине реки.



Подземные воды в бассейне Енисея испытывают существенную антропогенную нагрузку в южной части Красноярского края и в Хакасии, чему способствует высокая сельскохозяйственная освоенность территорий. В этих районах горизонты четвертичных отложений подземных вод загрязняются ядохимикатами и продуктами животноводческой деятельности. В составе подземных вод присутствуют пестициды, нитраты, фтор и т. д.

Негативная ситуация складывается на промышленных территориях. Массово загрязнены воды четвертичных отложений в Красноярской промышленной зоне, на площадях, прилегающих к городам Кызыл, Минусинск, Саяногорск, Лесосибирск и др. В очагах загрязнения отмечаются превышения ПДК по содержанию азотистых соединений, марганца, железа, фтора, тяжелых металлов, нефтепродуктов, хлоридов, сульфатов и т. д. В Республике Тыва в районе г. Кызыл существует очаг экстремально высокого загрязнения подземных вод, которое вызвано воздействием полигона ядохимикатов (около 5 ПДК мышьяка). Отмечается устойчивое загрязнение подземных вод в зоне воздействия Саяно-Шушенского водохранилища, где фиксируются высокие концентрации нефтепродуктов, фенолов, тяжелых металлов и фтора [Государственный доклад..., 2011, 2013, 2014]. На территории Эвенкийского АО наблюдается значительное загрязнение подземных водоносных горизонтов нефтепродуктами в результате нарушения условий транспортировки и хранения отходов производства (полигон отходов ОАО “ЭЛКО”).

*Река Ангара* является самым крупным притоком Енисея и имеет свои региональные и водохозяйственные особенности. Объемы водоотведения в Ангарском бассейне самые высокие по Сибирскому региону (общий сброс около 1 км<sup>3</sup>) и только 2–3 % сточных вод считаются действительно нормативно очищенными [Ежегодник..., 2013]. Основные объемы водоотведения (73 %) осуществляются отраслями промышленности и чуть более 25 % – жилищно-коммунальным хозяйством [Государственный доклад..., 2011].

Наиболее освоенная и загрязненная часть Ангарского бассейна находится в Иркутской области, где основные водопотребители располагаются вдоль русла верхнего и среднего течения реки. Промышленные предприятия сбрасывают в водные объекты значительное количество хлоридов, сульфатов, нитратов, нефтепродуктов и других загрязняющих веществ. От верховьев до устья качество воды понижается с 1 до 4 класса. Существенно, что в 2012 г. отмечено понижение качества воды в Иркутском водохранилище с 1–2 до 3 класса – “загрязненная” [Ежегодник..., 2013]. Вниз по течению зафиксированы колебания качественных характеристик воды в Ангаре, приуроченные к участкам водоотведения и впадения притоков. Вода в Братском водохранилище изменяется от “условно чистая” к “слабо загрязненная”, а ниже Братска под воздействием сбросов предприятий города, переходит в категорию “загрязненная” (3 класс). Далее общее состояние повышается до 2 класса, с последующим ухудшением у г. Усть-Илимск до 3 класса – “очень загрязненная” (после впадения р. Вихорева с “грязной” водой 4 класса и критическими превышениями ПДК по нефтепродуктам, сероводороду, формальдегиду, сульфатному лигнину). В нижнем течении качество воды в Ангаре остается “загрязненной”, понижаясь

на отдельных участках до “грязной” [Государственный доклад..., 2011; Ежегодник..., 2013].

Характерное поступление в воды р. Ангара ртути (ООО “Усолехим-пром”), которое отмечалось на протяжении многих лет (до 2010 г.), в настоящее время снизилось в результате реконструкции предприятия и мероприятий по защите окружающей среды [Программа..., 2005].

Подземные воды бассейна Ангара характеризуются районами очагового и площадного загрязнения. В бассейне реки отмечается более 130 очагов, интенсивность загрязнения в которых колеблется от 10 до 100 ПДК по нефтепродуктам, хлоридам, сульфатам, фенолам и другим соединениям. Около 50 % очагов относятся к высоко- и чрезвычайно опасным, загрязнения в которых представлены ртутью (28 ПДК), мышьяком, соединениями углерода, винилхлорид (100 ПДК) и другими специфическими веществами (промышленные центры городов Железногорск-Илимский, Зима, Усолье-Сибирское) [СКИОВО р. Ангара, 2008].

*Озеро Байкал* представляет уникальный водный объект, в целях сохранения и поддержания состояния его экосистемы законодательно установлены многочисленные водно-экологические ограничения [Федеральный закон..., 1999; Федеральная... программа..., 2012]. Несмотря на это, антропогенное влияние на озеро оказывается в форме как прямого, так и косвенного воздействия.

Четыре крупных притока Байкала – Селенга, Верхняя Ангара, Баргузин и Турка – собирают около 90 % бассейнового стока и, соответственно, приносят основной объем загрязнителей. Главные нагрузки на природные воды бассейна озера создают жилищно-коммунальное хозяйство (90 %) и промышленность. Всего по бассейну Байкала водоотведение составляет в среднем 0,4 км<sup>3</sup>.

Основное негативное воздействие непосредственно на водный объект оказывается в южной части бассейна озера Байкал, на территории Иркутской области. Работающий здесь до недавнего времени целлюлозно-бумажный комбинат (БЦБК, 2012 г. включительно) осуществлял сброс сточных вод (нормативно очищенных 26,7 млн м<sup>3</sup> в 2011 г.) в оз. Байкал [Государственный доклад..., 2011]. Южно-байкальский промышленный район, кроме БЦБК, включает в себя горнодобывающие, строительные и транспортные предприятия г. Слюдянка, которые [СКИОВО южной части оз. Байкал, 2012] сбрасывают более 1,5 млн м<sup>3</sup> сточных вод (28 % от объема забора), а доля загрязненных и недостаточно очищенных стоков в общем объеме сточных вод более 50 % (0,90 млн м<sup>3</sup>).

В соответствии с УКИЗВ вода притоков южного Байкала является “слабо загрязненной” и “загрязненной” 2 и 3 классов с превышениями ПДК по фенолам. В последние годы отмечается общее улучшение качества воды южных притоков озера [Государственный доклад..., 2010–2012б].

Северная и средняя части водосбора Байкала подвержены менее существенному воздействию со стороны промышленности. Наиболее значимыми можно считать предприятия Северобайкальска, осуществляющие сброс воды в притоки Байкала (реки Тья, Верхняя Ангара) в непосредственной близости от устья. Объем водоотведения в Северобайкальске со-



ставляет около 2 млн м<sup>3</sup> нормативно очищенных сточных вод [Государственный доклад..., 2013а].

Подземные воды в бассейне оз. Байкал в основном находятся в естественном состоянии, однако встречаются очаги загрязнения, которые приурочены к промышленным и сельскохозяйственным центрам, нефтебазам и селитебным зонам. Происходит загрязнение подземных вод четвертичного водоносного комплекса и неглубоко залегающих грунтовых вод нефтепродуктами, тяжелыми металлами, ядохимикатами и т. д. Наиболее существенное загрязнение водоносных горизонтов находится в зоне влияния БЦБК, которое связано с фильтрацией вредных веществ с промышленной площадки, отстойников-накопителей и вспомогательных производств. В береговых наблюдательных скважинах отмечаются превышения в десятки раз ПДК по нефтепродуктам, формальдегидам, лигнину, железу, алюминию, ХПК, тепловое загрязнение и др. Даже в условиях прекращения деятельности предприятия поступление вредных веществ с отстойников и мест складирования отходов будет продолжаться, вплоть до полной их рекультивации.

Большая часть водосбора оз. Байкал относится к бассейну *р. Селенга*, которая берет начало в Монголии. В пограничном створе вода уже имеет показатель УКИЗВ “загрязненная” 3 класса и превышение ПДК по железу, меди, марганцу, алюминию, цинку. Содержание марганца в воде реки часто достигает экстремальных значений [Электронный журнал..., 2011].

Российская территория бассейна Селенги достаточно хорошо освоена, что обуславливает значительный уровень антропогенного воздействия на водные объекты. Сброс сточных вод (около 0,4 км<sup>3</sup>) осуществляется преимущественно (90 %) в поверхностные водные объекты. Основные объемы стоков относятся к категории “нормативно очищенных” вод. Загрязненные и недостаточно очищенные сбросы составляют 0,25 % от объема отводимой воды. В структуре сельского хозяйства широкое развитие орошения (около 40 млн м<sup>3</sup> в год) оказывает сильное антропогенное воздействие на поверхностные водные объекты и главным образом на малые реки, что ведет к их обмелению и деградации.

Поверхностные воды притоков Селенги реки Модонкуль и Кяхтинка находятся под влиянием сброса шахтных и дренажных вод недействующего АО “Джидакомбинат” (р. Модонкуль) и трансграничного переноса с монгольской территории (реки Кяхтинка, Куйтунка) и характеризуются превышениями ПДК по 11 элементам и являются очень грязными (УКИЗВ 4 Б класс). Основные загрязнители – соединения железа, нитритов азота и медь.

Таким образом, по всей длине *р. Селенга* вода по УКИЗВ является “загрязненной” 3 класса с превышениями ПДК по органическим веществам, фенолам, нефтепродуктам, нитратам и марганцу. Высокое содержание соединений железа, меди и фтора в воде рек бассейна в значительной степени природного происхождения. Серьезные водно-экологические проблемы в бассейне связаны с загрязнением подземных вод.

В бассейне *р. Лена* более 70 % водопотребителей и водопользователей находятся на территории Республики Саха, которые оказывают основное

влияние на природные воды бассейна. Важными факторами водно-экологического состояния бассейна Лены является промерзание малых и средних рек в зимние месяцы и большой объем безвозвратного потребления, что приводит к экологическому дефициту водных ресурсов на отдельных участках Лены (ниже впадения р. Вилюй) и притоках (реки Вилюй, Алдан, Тимптон).

Сброс сточных вод в бассейне р. Лена составляет примерно 300 млн м<sup>3</sup>, 80 % которых отводится в поверхностные источники. Основная доля водоотведения осуществляется горнодобывающей промышленностью, значительная часть которого требует очистки (более 20 млн м<sup>3</sup>). Существенная антропогенная нагрузка связана со сбросом стоков предприятиями ЖКХ (более 60 млн м<sup>3</sup>), которые являются практически не очищенными.

Качество воды в Лене ухудшается от верховьев к устью. Речная сеть верхней части бассейна соответствует 1–2 классу качества воды (р. п. Качуг, г. Киренск), в среднем течении оно переходит в 3 класс (от пос. Пеледуй). Характерные загрязняющие вещества, определяемые в воде – трудноокисляемые органические соединения, железо, медь, цинк, нефтепродукты и фенолы, превышения ПДК по которым достигают десятков раз [Доклад..., 2011, 2012; Ежегодник..., 2013].

Крупные притоки Лены – Витим, Олекма, Алдан и Вилюй – соответствует 3 классу качества воды. Для рек бассейна р. Витим характерно загрязнение соединениями меди, железа, цинка, трудноокисляемыми органическими веществами; для р. Олекма и ее притоков основными загрязнителями являются соединения марганца, нефтепродукты и фенолы. Реки Алдан и Вилюй подвержены сильному негативному воздействию со стороны горнодобывающих предприятий и жилищно-коммунального вектора [Доклад..., 2011, 2012; Ежегодник..., 2013]. Неблагоприятная обстановка усугубляется влиянием объектов энергетики (Вилюйские ГЭС) и водным транспортом. Вода рек Вилюй и Алдан характеризуется превышениями ПДК по ХПК, БПК и фенолам (1,8 ПДК ртуть в 2012 г.).

Состояние подземных вод в центральных и западных частях водосбора (подмерзлотные и межмерзлотные верхнемеловые и четвертичные воды Якутского артезианского бассейна) на некоторых участках в условиях интенсивной эксплуатации (г. Якутск) характеризуется понижением уровня и истощением запасов. В южных районах бассейна (Республика Саха и Иркутская обл.) хорошее природное качество подземных вод нарушается очагами загрязнения, для которых характерны превышения ПДК по нефтепродуктам, фенолам и другим загрязнителям.

*Другие реки бассейна Северного Ледовитого океана* существенно различаются по степени хозяйственного освоения и, соответственно, по уровню антропогенного воздействия. Основные антропогенные нагрузки на природные воды северной территории Сибири связаны с предприятиями добывающей промышленности.

В бассейне р. Индигирка сточные воды составляют в среднем 3,3 млн м<sup>3</sup>. Предприятия горнодобывающей промышленности (добыча цветных металлов, каменного угля, строительных материалов) сбрасывают неочищенные сточные воды в поверхностные водные объекты (50 %),

в накопители и на рельеф местности (50 %). Ситуация усугубляется аварийным состоянием очистных сооружений ЖКХ, что обуславливает сброс неочищенных стоков и большие потери воды (13 % учтенные в 2010 г.). В воде рек бассейна Индигирки фиксируются соединения ртути (2012 г.) и превышение ПДК по меди, железу, марганцу, фенолам и органическим веществам [Доклад..., 2011; Ежегодник..., 2013].

В бассейне р. Яна антропогенное воздействие существенно ниже, здесь 99 % сточных вод проходят очистку и только 1 % сбрасывается в загрязненном состоянии. В целом водоотведение осуществляется в поверхностные водные объекты и составляет в среднем 5,5 млн м<sup>3</sup> [Доклад..., 2011]. Качество воды р. Яна (так же, как и р. Индигирка) характеризуется 3 классом по УКИЗВ, повышенным содержанием азота аммонийного, азота нитритного, фосфатов, железа, взвешенных частиц и отдельными случаями высокой концентрации цинка (27,5 ПДК в 2012 г.) и марганца [Ежегодник..., 2013].

Бассейны рек Оленек, Алазея и Хатанга в хозяйственном отношении практически не используются и не испытывают значимой антропогенной нагрузки. Река Оленек характеризуется “слабо загрязненными” водами 2 класса и эпизодическими превышениями ПДК по органическим веществам (БПК, ХПК) и железу. Вода р. Алазея имеет 3 класс качества по УКИЗВ и приоритетное загрязнение железом, фенолами и органическими веществами [Ежегодник..., 2013]. В бассейне Хатанги отмечается негативное для водной среды техногенное воздействие водного транспорта, которое проявляется в сбросе сточных вод, аварийных разливах нефтепродуктов и общем захламлении акваторий. Кроме того, в границах водоохранных зон отдельных притоков Хатанги находятся зарегистрированные очаги сибирской язвы, что представляет опасность для экосистемы и населения территории [Государственный доклад..., 2011].

Существенная нагрузка со стороны алмазодобывающей промышленности сложилась в бассейне р. Анабар. На участках добычи алмазов (ОАО “Алмазы Анабара”, ОАО “Нижне-Ленское” и АК “АЛРОСА”) происходит загрязнение речной системы и пойменных земель высокоминерализованными стоками, металлами, аммонийным азотом, нитритами и другими веществами. В районах горных разработок в воде рек фиксируются превышения взвешенных частиц и железа до 60 ПДК, нитритов и аммонийного азота 10 ПДК и т. д. Дополнительно загрязнения в реки бассейна вносят энергетика, коммунальное хозяйство и водный транспорт. Общий объем водоотведения по бассейну составляет более 2 млн м<sup>3</sup>, из которых 90 % осуществляется на накопители и рельеф и 10 % в состоянии недостаточно очищенных стоков поступает в поверхностные водные объекты. Качество воды в реке соответствует 3 классу по УКИЗВ [Схемы..., 2011; Ежегодник..., 2013].

Бассейн р. Колыма в административном отношении относится к нескольким субъектам федерации, но основные воздействия на природные воды наблюдаются на участках территорий Республики Саха (Якутия) и относящейся к Дальнему Востоку Магаданской области. Максимальные нагрузки сосредоточены в верхней части бассейна, где развита добыча дра-

гоценных металлов, и серьезное влияние горнодобывающих предприятий испытывают участки среднего течения. Водоотведение осуществляется в основной массе в поверхностные водные объекты в объеме около 35 млн м<sup>3</sup>, из которых почти 40 % (более 13 млн м<sup>3</sup>) сбрасывается загрязненными предприятиями ЖКХ и промышленности. Энергетическая отрасль, на долю которой приходится наибольшее количество сточных вод, осуществляет нормативно очищенные сбросы [Отчет по теме..., 2012].

Качество воды в речной системе Колымы колеблется от 2 класса по УКИЗВ в верхней части бассейна до 3 класса (“загрязненная”) в средней и нижней частях. Отдельные притоки характеризуются 4 и 5 классами качества (“грязные” и “очень грязные”) Главные загрязнители, превышающие ПДК, – органические соединения, нефтепродукты, железо общее, медь, цинк, свинец, марганец и взвешенные вещества, концентрации последних на отдельных участках достигают сотен ПДК [Доклад..., 2013].

*Озерно-речная система р. Норилка–оз. Пясино–р. Пясины* испытывает серьезные антропогенные воздействия. Эти водные объекты являются источником водоснабжения и приемниками стоков Норильского горно-металлургического промышленного узла. Сосредоточенные на локальной площади добыча руд цветных металлов и углеводородного сырья, металлургическое производство и предприятия стройиндустрии, транспортная инфраструктура и селитебная территория оказывают массированное отрицательное воздействие на природные воды.

Сброс сточных вод в бассейне р. Пясины составляет более 170 млн м<sup>3</sup>, из которых 50 % являются не очищенными и недостаточно очищенными. Водоотведение всех отраслей хозяйствования осуществляется в поверхностные водные объекты. Сточные воды предприятий энергетики сбрасываются очищенными на 98 %. В секторе ЖКХ водоотведение происходит в поверхностные водные объекты (около 40 млн м<sup>3</sup>), из которых более 85 % недостаточно очищенные и 14 % вообще без очистки. Столь значительные величины стоков в ЖКХ связаны с переводом на них части промышленного водоотведения.

По УКИЗВ качество вод р. Щучья является экстремально грязным, рек Норилка, Амбарная и Пясины (в истоке) – варьирует между загрязненным и грязным, оз. Лама в разные годы – условно чистым и загрязненным. Озеро Пясино в Норило-Пясинской системе выполняет роль аккумулятора отходов, поступающих в него по притокам (реки Норилка, Амбарная, Щучья) с металлургического комплекса. Критические превышения ПДК в воде озера фиксируются по концентрациям соединений меди и никеля, высокое содержание по железу, нефтепродуктам, фенолам и сульфатам [Румянцева, 2012].

Подземные воды (межмерзлотные, подмерзлотные, талики) промышленного центра и селитебной зоны загрязнены, что происходит в результате сочетания процессов поступления загрязняющих веществ из всевозможных накопителей, отстойников, селитебных территорий, промышленных площадок и горных выработок, а также фильтрации с поверхности на участках с нарушениями слоя многолетнемерзлых пород в промышленной зоне. Наиболее опасны высокотоксичные отстойники, используемые в цик-

ле повторно-оборотного водоснабжения. В подземных водах, предназначенных для хозяйственного водоснабжения, отмечаются превышения концентраций по бария, марганцу, титану, свинцу, кадмию и сероводороду.

*Реки, впадающие в Обскую и Тазовскую губу*, находящиеся в междуречье Оби и Енисея, испытывают серьезные нагрузки от предприятий нефтегазового комплекса, которые интенсивно развивают добычу, транспортировку и переработку углеводородного сырья на севере ЯМАО. Основные водотоки этой территории – *реки Пур, Таз, Надым, Ныда* и др. Максимальные сбросы сточных вод производятся в р. Пур (около 70 %), около 20 % отводится в р. Надым, 5 % – в р. Таз и оставшееся количество сбрасывается в мелкие водотоки бассейна Оби и Карского моря. При общем промышленном сбросе порядка 8 млн м<sup>3</sup> (данные 2008 г.), всего 16 % является нормативно очищенными, остальное количество стоков поступает в водные объекты без очистки.

Со сточными водами в реки поступают загрязняющие вещества, характерные для нефтегазовых районов – нефтепродукты и фенолы. В р. Таз концентрация нефтепродуктов выше уровня ПДК в 6–13 раз, фенолов – в 3–5 раз, железа – в 10 раз, меди – в 10–15 раз. В р. Пур в среднем содержание нефтепродуктов составляет 5–6 ПДК, фенолов – до 5 ПДК при максимальных концентрациях нефтепродуктов и железа до 50 ПДК. В р. Надым содержание нефтепродуктов 20 ПДК, фенолов – 7 ПДК, а железа – до 15 ПДК [Лезин, 2011]. Кроме того, в воде рек отмечается высокое природное содержание меди и марганца (чуть выше ПДК). В соответствии с индексом загрязнения воды УКИЗВ реки относятся к 3–4 классам – “загрязненные” и “очень загрязненные” [Проект СКИОВО..., 2012а].

На территории непосредственно п-ова Ямал, где идет разработка месторождений углеводородного сырья и сопутствующая деятельность, загрязненность водотоков достигает 4 ПДК по нефтепродуктам

Многочисленные озера районов добычи нефти, газа и других полезных ископаемых характеризуются повышенным содержанием загрязнителей, но качество их воды значительно лучше, чем в реках.

Завершая анализ и рассматривая тенденции антропогенных нагрузок на природные воды Сибири за последние 10 лет, можно отметить как усиление, так и снижение воздействий, которые определяются процессами различного характера. Общее снижение водозабора связано с сокращением производства и с более бережным отношением к водным ресурсам. Существенны положительные тенденции в Обь-Иртышском, Енисейском и Ленском бассейнах. Значительное снижение загрязнений отмечается в приграничных зонах р. Селенга.

Однако, несмотря на определенные водно-экологические улучшения, на настоящий момент крупнейшие водотоки Сибири – реки Енисей, Обь, Лена – являются лидерами по переносу органических веществ, соединений азота, общего фосфора и железа. Анализ динамики химического состава поверхностных вод региона свидетельствует об увеличении выноса минерального фосфора, кремния, меди, цинка, марганца, существенная доля которых обусловлена техногенными процессами [Ежегодник..., 2013].

Сибирские и дальневосточные регионы обеспечены значительными водными ресурсами, что создает определенные преимущества перед западными субъектами РФ. Однако эта ситуация может измениться в связи с интенсификацией воздействий на природные воды и с климатическими изменениями. Антропогенное воздействие на гидросферу носит всеобъемлющий характер, и пока предпринимаемые меры по охране водных ресурсов дают лишь непродолжительный положительный эффект. Процессы улучшения водно-экологического состояния, предотвращения дальнейшего загрязнения и истощения водных ресурсов Сибири и всей Российской Федерации возможны только при создании условий заинтересованности в этом всего общества, в сочетании с бюджетным финансированием экологических проектов и государственным контролем их выполнения.

### 4.3. ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПОЧВЫ

#### Воздействие разведки, добычи и переработки полезных ископаемых

Предприятия горнодобывающей и металлургической промышленности являются основными субъектами нарушения почвенного покрова в Сибири. Их суммарный удельный вес составляет 80 % от почти 3 тыс. га земель, нарушаемых ежегодно. Самая высокая землеемкость при добычи угля – на разрезах Кузбасса, которая достигает 21 га при добыче 1 млн т и при отвалообразовании – 24 га. Нарушениям, преобразованиям и негативному воздействию подвергаются не только почвы и воды непосредственно в пределах карьерного поля, но и территории, занимаемые под внешние отвальные массивы, транспортные и энергетические коммуникации, здания и сооружения горного предприятия. Вследствие дренажных работ изменяются режимы и уровни подземных вод, происходит загрязнение почв и поверхностных вод пылью и стоками на расстояниях в десятки километров от границ земельного отвода. Происходит изменение рельефа местности, а в районах крупных горно-обогатительных комбинатов преобразовывается ландшафт в целом.

Наиболее интенсивные по степени нарушения почв и геологической среды объекты зафиксированы в Иркутском угленосном бассейне, в Ангаро-Илимском железорудном бассейне, в Мамско-Чуйском слюдоносном и Ленском золотоносном районах. Очаговое интенсивное воздействие на почвы выявлено в Слюдянском районе и в Восточном Саяне (разведка железорудных, редкометалльных и других месторождений). В 2004 г. общая площадь нарушенных земель предприятиями золотодобычи в Бодайбинском районе достигла 10,7 тыс. га, в Нижнеудинском – около 1,0 тыс. га. Предприятиями угольной отрасли на Черемховском, Сафроновском, Тулунском, Азейском и Мугунском угольных разрезах нарушено 6,4 тыс. га земель; предприятиями по добыче и переработке железной руды – более 2,2 тыс. га, в том числе в Нижнеилимском районе – свыше 2,1 тыс. га. Наибольшие относительные значения нарушенности земель отмечаются в Черемховском (3,2 тыс. га), Бодайбинском (2,5), Тулунском (1,6), Нижнеилимском (1,2), Иркутском (1,0 тыс. га) районах [Парфенов, Резникова, 2004].



В 2010–2012 гг. сотрудниками Института географии СО РАН [Воробьева, Власова, 2012] проведена геохимическая оценка современного состояния и трансформации рекультивируемых земель Азейского бурогоугольного месторождения, расположенного в северо-западной части Иркутского угольного бассейна. Выявлены высокие концентрации в техногрунтах и почвах относительно ПДК таких элементов, как Co, Cr и Ni, что свидетельствует о достаточно высокой степени их фитотоксичности [Напрасникова, 2013]. Содержание валовых форм Mn, Co, Pb, V в почвогрунтах и почвах превышает ПДК и ОДК.

При добыче железных руд, рудного золота, многих видов нерудного сырья и строительных материалов, связанных с необходимостью проходки карьеров и подземных выработок в скальных породах, происходят безвозвратные потери значительных площадей земной поверхности. Добыча россыпного золота в Ленском золотоносном районе и Восточном Саяне вызывает нарушение поверхности речных долин и загрязнение на многие километры поверхностных водотоков механическими примесями. Артели по добыче золота, которые находятся в Забайкалье, вскрывая и “перемалывая” десятки километров речных долин – оставляют “каменные сады”, где наблюдаются многометровые отвалы гравия, а реки разделены на сеть канав. За 20 лет работы ими преобразовано до неузнаваемости 70 % рек Кыринского района. Восстановление почв и растительности происходит чрезвычайно медленно благодаря засухе последнего десятилетия в Забайкалье. Очевидно, что рекультивация на отработанных участках не проводилась. На сегодня заброшенные более 40 лет участки представляют собой территории с бугристо-западинным рельефом и практически лишены растительности.

Сотрудниками ИГ СО РАН [Выркин и др., 2012; Плюснин и др., 2012] проведены ландшафтно-геохимические работы в районе добычи золота, олова и плавиковых шпатов в Забайкальском крае и Юго-Западном Прибайкалье. По результатам исследования физико-химических свойств почв в Забайкальском крае выявлено их подщелачивание в почвогрунтах после добычи золота и олова. Обнаружено повышенное содержание в грунтах отвалов после добычи олова – Fe, Mn, Cu, Pb, Cd и Zn. Содержание марганца здесь превышает ПДК в 1,8 раза, а свинца – в 11 раз. Концентрации цинка больше ОДК в 7,8 раза, а меди – в 2,5 раза их фоновые значения. В районе отвалов после добычи золота повышено содержание Mn и Ba, превышающее их фоновые концентрации в 1,6–3 раза. В районе месторождения олова в грунтах отвалов наблюдается повышенное содержание Pb, превышающее ПДК в 1,7 раза.

В Восточном Саяне золото добывают методом кучного выщелачивания. Характерной особенностью данной технологии, определяющей ее экологическую опасность, является использование высокотоксичного реагента – цианида натрия для извлечения золота из руды. Гумусово-органогенные горизонты аллювиальных почв вблизи золотодобывающих предприятий обогащены Fe, Ni, Cu, Cr, Ba, Pb и Mn. Концентрация последнего здесь в 2–5 раз выше, чем в гумусовом горизонте других почв. Содержание в органогенном слое Ni, Cu и Pb превышает ПДК и ОДК в 2–2,5 раза.

Исследования сотрудников ИПРЭК СО РАН [Солодухина, Помазкова, 2011] свидетельствуют о том, что в почвах и в технозомах геотехногенных массивов олово-вольфрам-висмут-бериллиевого месторождения в Забайкальском крае содержание мышьяка значительно превышают ПДК и кларк. На фоновом участке его содержание в почве в 5,7 раза больше ПДК и в 2,3 раза выше кларка. Геотехногенные ландшафты представлены карьерами, хвостохранилищами, складами и отвалами бедных и забалансовых пород и руд, а также отвалами, образовавшимися в результате отработки россыпных месторождений вольфрама и висмута.

Добыча нефти и газа в Сибири сопровождается существенными изменениями геологической среды. Снижение пластового давления вызывает уплотнение пород и постепенную осадку земной поверхности. Например, проведенные исследования Ю.З. Карновским [2009] показали, что на некоторых участках месторождений Шаинской группы осадка земной поверхности достигла 56 см. В условиях Западной Сибири понижение поверхности даже на 0,5 м вызывает увеличение площади заболоченной территории вследствие оттаивания многолетнемерзлых пород. В районах добычи, транспортировки, хранения и переработки нефти наблюдается нефтяное загрязнение почв. Оно происходит в основном из-за утечек нефти, связанных с несоблюдением технологий ее добычи, изношенностью оборудования. По данным исследований М.И. Герасимовой и др. [2003] выявлено, что в торфяных горизонтах почв Западной Сибири в районах нефтедобывающих предприятий накапливается до 504 г/кг битуминозных веществ.

Анализ аварийности нефтепромыслов за август 2003 г. показывает, что ежедневно происходит более 1 аварии и на почвы выливается в среднем по 2 т нефти. Только в Томской области в 2002 г. произошло 366 аварий. Тенденция на увеличение количества аварий не изменяется. Сотрудниками Томского государственного университета [Середина, 2003] установлено, что при влиянии нефтяного загрязнения происходят значительные качественные и количественные изменения основных параметров химического состояния почв, что на многие годы приводит к потере плодородия. В ландшафтах Ханты-Мансийского АО отмечается длительная сохранность углеводородов во всех природных компонентах. В подзолистых почвах за 12 месяцев закрепляется около 10–15 % нефтепродуктов.

В отдельных районах Тюменской и Томской областей концентрации нефтяных углеводородов в почвах превышают фоновые значения в 150–250 раз. На Тюменском Севере площади оленьих пастбищ уменьшились на 12,5 %, т. е. на 6 млн га, замазученными оказались 30 тыс. га. В Западной Сибири выявлено свыше 20 тыс. га земель, загрязненных нефтью с толщиной слоя не менее 5 см [Государственный доклад..., 1995]. В Ханты-Мансийском АО загрязненные площади занимают десятки тысяч гектаров. Максимальное загрязнение отмечено в районе Средней Оби (Нижневартовско-Самотлорский промышленный узел), где сосредоточена основная добыча нефти в Западной Сибири. Ю.Н. Водянским и др. [2012] выявлено, что в зоне первичного загрязнения, в битумной корке, которой покрыта поверхность торфа, накапливаются V, Ni, Sr, Ba, Ce, La. В зоне вторичного загрязнения в почве установлены тяжелые щелочно-земельные металлы

(Sr, Ba) и лантаниды (Ce, La). Анализ почвогрунтов и донных отложений, проведенный Т.А. Одинцовой и Б.А. Бачуриным [2011], показал, что при отсутствии визуальных признаков нефтезагрязнения отмечено наиболее высокое содержание органических соединений для проб торфяников (среднее содержание ХБА – 16,2 г/кг, максимальное – 51,4 г/кг).

Сотрудниками Института географии СО РАН [Кузьмин, 1988; Нечаева и др., 2010; и др.] выявлено, что почвы большинства буровых площадок газоконденсатного месторождения на территории Лено-Ангарского плато относятся к слабозагрязненным, когда превышение содержания ряда элементов (Pb, Zn, Cu, Ni, Cr, Ba) равно 1,5–2 ПДК. Почвы буровых площадок в центральной, наиболее освоенной части газоконденсатного месторождения, где концентрация элементов первого класса опасности (Pb и Zn) превышает ПДК в 3–7 раз, относятся к категории сильного загрязнения.

В пространственное распределение нефтепродуктов в почвенном покрове существенный вклад вносит их накопление в техноземах, в 2–10 раз превышающее фоновое содержание. Фоновое содержание нефтепродуктов в почвах территории Ковыктинского газоконденсатного месторождения составляет 21,7 мг/кг. Очень высокое содержание нефтепродуктов, превышающее ОДК (1 г/кг) обнаружено в районе одной законсервированной буровой скважины.

Таким образом, горно-промышленный комплекс представляет собой опасный источник разрушения и загрязнения почв. Особенно это хорошо видно на примере территорий добычи нефти, газа, угля. Наибольших масштабов воздействия горно-промышленный комплекс приобретает в связи с авариями, разливами нефти, утечкой газа в Томской, Тюменской и Иркутской областях.

### **Воздействие урбанизированных территорий**

Производства, загрязняющие окружающую среду, функционируют в Сибири уже десятки лет и в основном сосредоточены в городах. Главные загрязнители почв урбанизированных территорий в Сибири – это тяжелые металлы, пестициды, нефтепродукты и их высокотоксичные производные. Самыми мощными источниками загрязнения почв тяжелыми металлами в городах являются комбинаты черной и цветной металлургии, а в сельской местности – минеральные удобрения, содержащие эти металлы в качестве примесей. Почвы постоянно загрязняются бытовым мусором и отходами с промышленных предприятий. Из каждого промышленного отвала в среднем выдувается около 400 т пыли и вымывается около 8 т солей, загрязняя воздух, подземные и поверхностные воды, почву. В городах Кемерово, Новокузнецк, Белово, Прокопьевск загрязнение почв оценивается как “чрезвычайно опасное”. По данным Ю.З. Карновского [2009], высокое содержание Pb, Zn, Ni, Mn обнаружено в почвах городов Новокузнецк и Белово Кемеровской области. Превышение ПДК тяжелых металлов отмечено в Забайкальском крае, Бурятии, в Иркутской и Кемеровской областях. Превышения концентрации As и Hg наблюдается для почв городов Новосибирск и Междуреченск, Pb – для городов Кемерово, Новосибирск и Междуреченск, Mo – для Рубцовска, Cr – для Новосибирска.

Проведенные исследования В.А. Снытко, Т.Е. Афониной [1993] показали, что на почвы бассейна оз. Байкал поступают техногенные потоки углеводородных соединений (УВС), которые можно идентифицировать, применяя сравнительный метод, по компонентному составу УВС, в частности по полиароматическим углеводородам – 3,4 бенз(а)пирену и 1,12 бенз(а)пирену – в атмосферных осадках, почвах, донных осадках. Влияние техногенных потоков может осуществляться путем атмосферного переноса и через крупные потоки оз. Байкал. Действующими региональными источниками служат Иркутско-Черемховский ТПК (города Иркутск, Ангарск, Шелехов, Усолье-Сибирское, Черемхово), аэропромышленные выбросы которого воздействуют на почвы бассейна Байкала вследствие преобладающего в этом регионе северо-западного переноса воздушных масс, и каскад промышленных предприятий, расположенных на р. Селенга, включающий промышленные узлы городов Улан-Удэ, Селенгинск, Гусиноозерск. К потенциальным источникам загрязнения почв относится развивающийся Северобайкальский ТПК (города Северобайкальск, Нижнеангарск, поселки, расположенные на берегах крупных рек – притоков Байкала – Верх. Ангары и Кичеры).

При выполнении работ по программе “Экология города Иркутска и его ближайшего окружения” наряду с другими компонентами исследовали техногенные загрязнения почв [Воробьева и др., 1990]. К основным источникам загрязнения Иркутска относятся: заводы, ТЭЦ, котельные, автотранспорт. Выявлены зоны с повышенным содержанием Са, Mg, Na и К в почве. Концентрации элементов в почвах Иркутска составляют: Mn – 435–1110 мг/кг, Ba – 550–1100, Sr – 195–310, Pb – 14–180, V – 42–130, Ni – 27–85, Cr – 11–152, Co – 12–98, Cu – 22–92 мг/кг. Максимальные концентрации Ni, Cr, V, Mn, Pb отмечены на повышенных формах рельефа. Экологическая ситуация усугубляется тем, что по данным Госкомстата более половины овощей и ягод выращивается населением на приусадебных и дачных участках в пригородной зоне, а нередко и на городской территории, где уровень загрязнения почв выше безопасного.

В отличие от рассмотренных индустриально-промышленных городов с преимущественным развитием одной главной отрасли, в Ангарске размещен комплекс разных крупных предприятий, из которых наибольшее воздействие на окружающую среду оказывает нефтехимический комбинат и несколько мощных ТЭЦ. Наблюдения за накоплением в почвах города ряда химических элементов [Матушкина, Нечаева, 2004] показали превышение ПДК концентраций тяжелых металлов группы железа, а из группы щелочно-земельных элементов – Ba и Sr. Содержание Co и Pb в большинстве почвенных проб составляет 2 ПДК, Cr, Cu и Ni во всех пробах – от 3 до 21 ПДК.

Общий ареал загрязнения почв от Иркутско-Черемховского территориального промышленного комплекса протягивается с юго-востока на северо-запад на 60 км при ширине 10–15 км [Киселев и др., 1994]. В почвах накапливаются F, Al, Pb, Li, Mn, Cr, Co, Ni, Ba, Be, как следствие промышленных выбросов в атмосферу. Концентрация их в 3–20 раз выше фоновой.

В.П. Коваль, Г.А. Белоголовой [1998] в Институте геохимии СО РАН были составлены полиэлементные геохимические карты. На их основе разработана общая схема эколого-геохимического районирования, на которой отображены закономерности распределения полиэлементных аномалий. Ассоциация элементов Ag–Hg–Cu–Pb–Zn–Cr пространственно приурочена к территории Иркутска. Зона г. Шелехов с металлургическим алюминиевым заводом характеризуется ассоциацией F–Cu–Hg–Ag–Pb–Ni–Li–V.

Рассмотрим более детально специфику и количественные показатели воздействий на среду обитания широко развитой в Сибири цветной металлургии. Мощность производства алюминиевых заводов на юге Сибири составляет от 400 до 900 тыс. т/год (Братский алюминиевый завод), хотя международные нормы с учетом требований по охране окружающей среды ограничивают эти объемы до 200–300 тыс. т/год.

Анализ и оценка этой проблемы проводятся по материалам многолетних исследований в зонах влияния алюминиевых заводов. С 1964 г. работает Красноярский алюминиевый завод (КраАЗ). В рамках масштабной экологической модернизации, реализованной в 2004–2009-х годах, завод был переведен на технологию сухого анода, оснащен системами автоматической подачи глинозема и установками сухой очистки газов. Осуществление программы позволило снизить выбросы фтористого водорода в 1,5 раза, смолистых веществ – в 2,7 раза, бенз(а)пирена – в 2,5 раза. Однако Красноярский алюминиевый завод, начиная с 2004 г., в разы увеличил производство продукции. Адекватно этому увеличилось и загрязнение почв вокруг предприятия. Проведенные исследования Ю.П. Танделовым [2012] выявили, что содержание водорастворимого фтора в почвах Центрального отделения совхоза “Солонцы” в 1995 г. было на уровне 19 мг/кг, а в 2010 г. уже составляло 33 мг/кг. В почвах отделения Песчанка вблизи КраАЗа уровень водорастворимого фтора соответственно вырос с 21 до 39 мг/кг, что превышает ПДК в 3,9 раза.

В 2013 г. запущен алюминиевый завод в окрестностях г. Тайшет (ТАЗ). Фоновое содержание водорастворимых фторидов в серой почве в 25 км от города составило 0,05 ПДК (0,48 мг/кг). По данным Министерства природных ресурсов и экологии [Государственный доклад..., 2013], среднее содержание водорастворимых фторидов в почвах г. Тайшет превышает фон в 3 раза, но не превышает ПДК. Среднее содержание обменных сульфатов в почвах города превышает ПДК в 1,6–2,9 раза.

Более 50 лет работает Иркутский алюминиевый завод (ИрКАЗ). Наиболее экологически опасные загрязнители почвенной среды г. Шелехов – фтор и бенз(а)пирен – максимально накапливаются в зоне ИрКАЗа, достигая 10–14 ПДК, в санитарно-защитной зоне завода – 3–6 ПДК, в жилой части города – 1–2 ПДК, превышая фоновый региональный уровень. В зоне ИрКАЗа по распределению в системе снег–почва химических элементов они делятся на три группы. Первая группа (F, Al, Na, Mn, Ba) характеризуется превышением концентраций в снеге над его фоновыми значениями в 50 раз и более, а в почве – превышением в 5 раз и более. Второй группе (Ca, Cu) свойственны превышения над фоном снега в 25–50 раз, почвы – в 3–5 раз; третьей группе (Co, Ni, Sr, Mg, Fe, Ti, V, Cr) – превышения фоно-



вых концентраций в снеге менее 25 раз, а в почве – менее 3. В верхнем слое почв для большинства элементов  $K_k < 5$ , для Al, Na, Mn, Ba  $K_k$  равен 5–7, а для F – 20.

Сотрудниками ИГ СО РАН [Давыдова и др., 2013] проведены детальные исследования в зоне воздействия эмиссий Саяногорского и Хакасского алюминиевых заводов (САЗ и ХАЗ), расположенных в южной части Минусинской котловины (Койбальская степь), и Братского алюминиевого завода (БрАЗ) (долина р. Вихорева). Содержание водорастворимого фтора в почвах в зоне воздействия пылегазовых эмиссий БрАЗа на расстоянии от него до 1 км составляет около 30 мг/дм<sup>3</sup> и в фоновой почве – 0,1 мг/дм<sup>3</sup>. ПДК для водорастворимого фтора – 2 мг/дм<sup>3</sup>, что соответствует 10 мг/кг в почве. По многолетним исследованиям Н.Д. Давыдовой [2012] выявлено, что техногенное вещество Братского и Хакасского алюминиевых заводов сходно по химическому составу, но нагрузки эмиссий БрАЗа в среднем в 2 раза выше и распространение их дальше. Поступление основного количества водорастворимых поллютантов на территорию осуществляется в радиусе 5–6 км для предприятий ОАО РУСАЛ “Саяногорск” ( $F^-$  – 0,4–2,8;  $Na^+$  – 0,2–1,7,  $Al^{3+}$  – 0,15–1,6 т/км<sup>2</sup> в год) и 8–9 км для БрАЗа ( $F^-$  – 0,4–4,3;  $Na^+$  – 0,3–2,9,  $Al^{3+}$  – 0,16–2,4 т/км<sup>2</sup> в год).

Для урбанизированных территорий характерно климатически обусловленное вторичное загрязнение окружающей среды. В этом отношении проблематична ситуация в Байкальске с его целлюлозно-бумажным комбинатом. В почвах Байкальска, обследованных в 2000 г. Е.А. Мусихиной [2009], отмечено превышение ПДК по ванадию. Максимальное содержание ртути в почвах, обнаруженное в 8 км от границы города, соответствует 1,5 ПДК. В районе Байкальска наблюдаются также превышения ОДК в почвах: Pb – на 30 %, Ni – на 77 %, Cu – на 27 %, Zn – на 67 %. Содержание кобальта – на уровне 2 кларков и выше. Концентрация молибдена в 2 раза выше фонового.

Формирование на территории Бурятии уровня загрязнения почв обусловлено выбросами предприятий энергетики, целлюлозно-бумажной промышленности. Основными загрязнителями почв в Северобайкальском и Нижнеселенгинском промузлах являются Pb, Zn, Hg, Cd, F, Mo и Mn [Состояние..., 2004]. Загрязнение почв территории г. Улан-Удэ обусловлено веществом, поступающим из пылегазовыбросов промышленных предприятий и газовыбросов автотранспорта. На территории г. Улан-Удэ установлен очаг загрязнения в центральной его части и ряд меньших по площади ареалов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения почв Pb, Cu, Zn, (от 2,5 до 7 ПДК). Установлены также высокие концентрации в почве Hg, As, Cl, Se.

Аномальные концентрации общего Fe, превышающие фоновые в 1,2–2,8 раз, в почве установлены в районе г. Закаменска, пос. Баргузин, с. Улюн, пос. Курумкан, г. Кяхта, северо-западной части г. Улан-Удэ. Контрастные аномалии Mn в почвах выявлены в районе г. Закаменск. Аномалии содержания Mn зафиксированы также в районе г. Гусиноозерск, поселков Цаган-Нур, Сосновоозерск, Усть-Баргузин, сел Тлемба, Аргада, Улюн. Аномальные концентрации Cd установлены в средней части доли-



ны р. Хамней. Кадмий образует контрастную аномалию в районе городов Северобайкальск и Нижнеангарск. Наибольшее количество выбросов в Забайкальском крае зарегистрировано в Петровск-Забайкальском районе. В почвах Петровск-Забайкальского промузла и пос. Хилок наблюдается повышенное содержание хлора, нитритов, сульфатов, калия и натрия.

Ежегодный валовой выброс в атмосферу вредных веществ предприятиями Норильского горно-металлургического комбината (НГМК) от стационарных источников составляет более 2 млн т. Проведенные С.В. Кудряшовым [2010] исследования свидетельствуют о высоком содержании тяжелых металлов в почвах, снижающемся по мере удаления от горно-металлургического комплекса “Норильский никель”. Выявлено, что наиболее загрязненными соединениями тяжелых металлов является территория Норильска, где содержание меди в почвах превышает ОДК более чем в 120 раз, никеля – в 36, а кобальта – в 23 раза. Оценка опасности загрязнения почв Норильска по суммарному показателю загрязнения характеризует этот уровень как опасный и чрезвычайно опасный. В направлении господствующих ветров содержание никеля даже на расстоянии 25 км превышает ОДК. Высокие уровни загрязнения тяжелыми металлами выявлены в почве местных огородов и теплиц. Обнаружено присутствие никеля в выращиваемой продукции: редисе, зеленом луке, петрушке и салате.

Исследования А.П. Михайлуц [2008] выявили загрязнение почв селитебных территорий г. Кемерово сульфатами, нитратами и другими токсичными элементами вследствие выбросов в атмосферу от химических, теплоэнергетических и коксохимических предприятий, которое прослеживается в радиусе 14 км от источника. При существующих технологиях химических производств на 1 т получаемой готовой продукции образуется 0,5–153 кг твердых и жидких концентрированных промышленных отходов.

В работах Н.Д. Давыдовой [2004] рассмотрен эффект действия системы снег–почва в техногенно-геохимической ситуации на территории Шарыповского промузла Канско-Ачинского топливно-энергетического комплекса (КАТЭКа). К источникам загрязнения относятся: завод железобетонных изделий, бетонно-растворное предприятие, АТП “Катэкэнергострой”, автобазы, котельные г. Шарыпово, промплощадки “Березовской ГРЭС-1”, золоотвалы в комплексе с мощным, длиной 14 км транспортером, подающим уголь к ГРЭС, железная дорога, асфальтовый завод, автозаправочные станции, автобазы и автомобильные трассы. Отмечено наиболее интенсивное накопление в почвах Са, Pb, Mg, Cu и слабое – Cr, Ti, Ni.

В почвах в районе Новосибирского оловокомбината С.Ю. Артамоновой [2011] обнаружены высокие концентрации Sn, As, Tl, Bi, Cd, Cu, Zn, Pb, Hg, Ag. Содержания As и Sn превышают ПДК в 500–700 раз, Tl, Bi, Cd – в 70 раз фоновые концентрации. В почвах огородов вблизи оловокомбината выявлены высокие содержания As (100 ПДК), Sn (75 ПДК), Cd (2,4 ПДК) и Pb (1,6 ПДК).

Главным источником поступления на поверхность почвы металлов на территории г. Омск является процесс сжигания угля и автотранспорт. По результатам исследований Е.Н. Трошиной [2009], на территории Омска отмечаются превышение ПДК (ОДК) в почвах хрома (15,1 ОДК), кобальта

(3,2 ПДК), мышьяка (4,9 ПДК), свинца (1,2 ПДК). Превышение фоновых значений выявлено для V (в 1,2 раза), Cr (в 1,1 раза), Fe (в 1,1 раза), Co (в 1,6 раза), Cu (в 2,1 раза), Zn (в 1,4 раза).

Основные источники загрязнения почв в Новокузнецке – предприятия черной и цветной металлургии, теплоэнергетики, топливной промышленности, производства стройматериалов, машиностроения, автомобильный и железнодорожный транспорт. Концентрация тяжелых металлов в почве города превышает ПДК: меди – в 6,2 раза, цинка – в 2 раза и мышьяка в 5,6 раза. По данным Е.П. Волынкиной [2012], в городе ежегодно образуется около 12 млн т промышленных отходов, из которых 6 млн т складывается на городской территории, и более 1 млн т бытовых отходов, которые размещаются на старой городской свалке, расположенной в центральном районе города, их общая площадь занимает 850 га земель. Почва в районе размещения свалки по химическому загрязнению классифицируется как чрезвычайно опасная, что обусловлено влиянием не только бытовых отходов, но и промышленных отходов. Содержание Zn в почве вблизи промышленных свалок превышает ПДК в 138 раз.

Основное влияние на загрязнение окружающей природной среды в г. Тюмень оказывает аккумуляторный завод и автотранспорт. Содержание свинца в почве вблизи этого завода превышает ПДК в 7 раз [Матюшкина, 2012]. Также наблюдаются повышенные содержания в почвах г. Тюмень нефтепродуктов и бен(а)пирена. Для почв Томска выявлены повышенные содержания Ta, Br, Sb, U, Tb, превышающие фон более чем в 5 раз. В районе металлообрабатывающих предприятий Томска Л.В. Жорняк [2009] выявлено загрязнение почв Cr, Co, Mo, W, на территории шпало-пропиточного производства – Cu. Среднее содержание урана в почвах Томска составляет 2,4 мг/кг, тория – 7,5 мг/кг.

Барнаул входит в “Приоритетный список” городов России с наибольшими показателями загрязнения окружающей среды. В его почвах и прилегающей к нему территории содержание ртути повышено и составляет 0,3–1,01 мг/кг. Вблизи автомобильных дорог содержание Pb в почвах составляет от 40 до 300 мг/кг. Непосредственно в Барнауле в почвах отмечены аномалии в содержаниях свинца (до 70–100 мг/кг), цинка (500–600 мг/кг), что в 5,6 раза превышает фон и в 2 раза выше ПДК, лития – 28,4 мг/кг, что значительно выше фона. Источниками загрязнения являются автотранспорт и ТЭЦ.

В черте промышленного г. Бийск сосредоточено порядка 200 предприятий. Основные источники загрязнения почв – предприятия оборонного комплекса, химической, деревообрабатывающей промышленности, ТЭЦ, автотранспорт. В почвах Бийска О.И. Гусевой [2008] обнаружены повышенные содержания меди, превышающие ПДК в 1,2 раза, свинца – в 3, цинка – в 1,2, кобальта – в 2, кадмия – в 2, стронция – в 2,5 раза.

Рассмотренные материалы свидетельствуют о существенном воздействии промышленных производств на почвы, оно проявляется на локальном и региональном уровнях. Повышенная степень техногенного загрязнения почв, установленная при лабораторных исследований, согласуется с ореолами высокого загрязнения снежного покрова промышленными вы-

бросами, которые выявляются на космических снимках. На мартовско-апрельских снимках они отчетливо выделяются темным тоном, свидетельствующим о более раннем сходе снега (на 10–15 дней) по сравнению с фоном. На этом фоне выделяются локальные загрязнения вблизи источников. Они различаются по составу поллютантов в зависимости от специфики производства. В местах складирования и хранения отходов на свалках, шламохранищах, гидро-, золоотвалах вблизи промышленных городов Сибири накапливаются сотни тысяч тонн токсичных отходов, придавая токсические свойства почве, растительности, поверхностным и грунтовым водам, вызывая повышение заболеваемости населения.

### **Воздействие сельского хозяйства**

Сибирь с точки зрения производства сельскохозяйственной продукции относится к зоне рискованного земледелия. Площадь и продуктивность пашни здесь существенно ниже, чем в среднем по России. Влияние сельскохозяйственного использования отразилось на свойствах многих почв. Прежде всего общей тенденцией изменения всех бывших лесных почв является изменение гидролитического режима почв как результат последствия смены растительности. Воздействие сельскохозяйственной техники на факторы природной среды привело к следующим отрицательным последствиям: уплотнению почвы, разрушению почвы при основной ее обработке, выносу плодородной земли с сельскохозяйственной продукцией (например, до 30 % от общей массы картофеля), загрязнению почв, поверхностных и грунтовых вод горючим и маслами.

Пахотные почвы обладают по сравнению с исходными лесными почвами большей мощностью гумусового горизонта, но меньшим содержанием гумуса. Серые почвы после сведения лесной растительности и особенно после нескольких лет распаханья очень быстро утратили признаки оподзоленности. Структура темно-серых почв характеризовалась высокой водопрочностью в целом состоянии. Длительное использование почв под посев сельскохозяйственных культур привело к значительному ухудшению водопрочности. Снизилась сумма водопрочных агрегатов и в особенности количество крупных комков размером 1 мм.

Большинство распаханых земель Сибири оказались малопригодными для сельскохозяйственного использования. Так, по данным О.И. Баженовой [2009], в начале 1960-х годов, практически сразу после освоения целинных земель, из-за катастрофического развития дефляции только в Хакасии 300 тыс. га вновь распаханых земель были переведены в залежь. С 1990-х годов наблюдался второй период консервации земель, охвативший уже весь юг Сибири. На юге Средней Сибири из пашни было исключено более 600 тыс. га.

Бессистемная раскорчевка лесов и распашка почв, расположенных на недопустимых по крутизне уклону, интенсивный выпас скота, несоблюдение противоэрозионных мер в регионах Сибири сказалось на усилении эрозионных процессов. В Западной Сибири 40 % пашни и 9 % пастбищ подвержено эрозии, в том числе 12 и 2 % соответственно, средне и сильно, площади сенокосов – на 5 %. **Опустынивание, в его классическом пред-**

ставлении, – упрощение экосистем, более всего проявляется в зоне недостаточного увлажнения на части территорий Алтайского края, Кемеровской, Новосибирской, Омской областей [Карновский, 2009]. Пыльные бури, как наиболее сильное проявление ветровой эрозии, возникают в регионе свыше 30 раз в году. По данным Ю.В. Рыжова [2009], в большинстве бассейнов юга Восточной Сибири смыв на пашне составляет в среднем 5–10 т/га в год, средняя плотность овражного расчленения не превышает 0,05 км/км<sup>2</sup> в год. Основная масса продуктов эрозии накапливается на склонах, а также в днищах долин рек. В водосборах малых рек в условиях расчлененного рельефа гор и плато при освоенности более 30 % резко увеличивается плотность овражной сети, площадей смытых почв, стока наносов.

Под действием эрозионных процессов сформировались почвы с плохими агропроизводственными свойствами и пониженной производительностью. Ухудшились физические, физико-химические биологические свойства почв, снизились урожаи сельскохозяйственных культур и ухудшилось их качество. Возросли площади бросовых земель в Сибири. С момента широкого сельскохозяйственного освоения целинных и залежных земель Сибири, перенесения сюда традиционных систем земледелия, характеризующихся обработкой почвы с помощью отвальных плугов, процессы дефляции на этих землях резко усилились.

Ветровая эрозия наиболее характерна для южных районов Западной Сибири. Наиболее сильно процессы дефляции проявляются в Омской, Новосибирской областях и Алтайском крае. Ежегодный вынос плодородной почвы в атмосферу вследствие ветровой эрозии составляет 0,37 т/га. Около 95 % освоенной части эродированных почв Сибири относится к категории слабоэродированных. По отдельным районам этот показатель варьирует. Около половины слабоэродированных почв приходится на долю затронутых дефляционными процессами, 33 % – водной эрозией и 13 % – совместными проявлениями плоскостного смыва и дефляции.

По результатам исследований А.А. Козловой [2011], около половины пашен, а на юге Приангарья – до 70–80 % расположены на участках с бугристо-западинным рельефом, что усиливает явления плоскостного смыва и дефляции.

Водная эрозия (поверхностный, или плоскостной смыв почв) по сравнению с дефляционными процессами особенно широко проявляется в пределах высокого Лено-Ангарского плато, на территориях с холмисто-увалистым рельефом, а также на землях, расположенных на Иркутско-Черемховской равнине. Проявлению процессов эрозии почв в значительной степени способствуют и природные условия. Так, по данным Ш.Д. Хисматуллина [1991], на территории Бурятии в разной степени эродировано до 47 % сельскохозяйственных земель, а в некоторых районах (Осинском) на Иркутско-Черемховской равнине – до 64 %, в лесостепной зоне – 18 %, в подтаежно-таежной – 10 %. В целом по территории 25 % сельскохозяйственных угодий в той или иной степени эродированы. Более половины сельскохозяйственных земель имеют сильную степень эродированности. Эрозия не только уменьшает мощность гумусового горизонта, снижает

балл бонитета почв и урожайность сельскохозяйственных культур, но также существенно изменяет весь облик ландшафта, нарушает экологический баланс в биосфере. Овражной эрозии наиболее подвержены северные регионы Западной Сибири. Это связано с интенсивной антропогенной деятельностью, наложившейся на благоприятные для развития эрозионных процессов природные условия.

Развитие водной эрозии в условиях нарушенной растительности достигло крайне высоких темпов, выражающихся в формировании разветвленной системы оврагов. По данным В.А. Тармаева [1998], в бассейне оз. Байкал насчитывается более 9,5 тыс. оврагов, под которыми занято 12 тыс. га земель, общая длина овражной сети составляет 8665 км.

Распашка песчаных и супесчаных почв на этапе освоения целины превратила их в массы подвижных песков, площадь которых в Байкальском регионе составляет более 100 тыс. га [Иванов П.Д., 1966]. По данным О.И. Баженовой [2009], в настоящее время насчитывается около 1500 населенных пунктов, подверженных заносу песком. По долинам рек Селенга, Чикой и Хилок эоловые формы перемещаются на юг, а в Баргузинской котловине – преимущественно на северо-восток. Большие площади развееваемых песков занимают в Баргузинской котловине, а также на Чикой-Селенгинском междуречье. На сегодня наблюдается снижение интенсивности эрозионных и эоловых процессов как следствие консервации сельскохозяйственных земель. Площади пахотных земель с 1975 г. уменьшились на 40 %, поголовье овец – более чем в 4 раза. В Прибайкалье на ранее освоенных из-под леса сельскохозяйственных угодьях, которые затем были заброшены, в настоящее время отмечается процесс активного лесовосстановления на стадии развития подроста сосны, березы и других мелколиственных древесных пород.

Подавляющее большинство пастбищ представляют собой сложное сочетание в различной степени нарушенных участков. На территории России используют полуседлую и оседлую формы скотоводческого хозяйства, которые менее экологичны, чем кочевая. На локальных участках в огражденных пастбищах при оседлой форме скотоводческого хозяйства (при пастбищной нагрузке до 4 голов/га) наблюдается средняя степень деградации ландшафтов, при которой уплотняется, например, серогумусовая почва до  $1,3 \text{ г/см}^3$  (при фоновых значениях –  $0,94 \text{ г/см}^3$ ) и уменьшается продуктивность наземной массы разнотравно-злаковой степной растительности на 29,6 % (до  $38 \text{ г/м}^2$ ).

По сравнению с сопредельной территорией, например с Северной Монголией, где максимальная пастбищная нагрузка в 5 раз больше (более 10 голов/га), деградация ландшафтов в Бурятии еще не достигла критического уровня, при которой происходят необратимые изменения в ландшафтах. Однако неконтролируемое использование под выпас пастбищ с чрезмерной нагрузкой может привести к значительным нарушениям структуры и продуктивности растительных сообществ, механическому разрушению дернины, эрозии и уплотнению верхнего горизонта почв, микротеррасированию склонов и закоркаиванию.

При применении минеральных удобрений в сибирских регионах наблюдается загрязнение почв Zn, Cu, Mn, Co, Cd, Hg и Pb. Наибольшее количество тяжелых металлов содержится в фосфорных, сложных и смешанных удобрениях, наименьшее – в азотных и калийных. Около 70–85 % кадмия, содержащегося в удобрениях, остается в пахотном слое. Коэффициент полезного использования химических удобрений (N, P и K) колеблется от 30 до 60 %, остальная часть выносится с поверхностным и внутрипочвенным стоком. Внесение некоторых физиологически кислых удобрений на дерново-подзолистых почвах вызвало существенно изменение геохимических условий и способствовало усиленному выносу не только элементов, внесенных с удобрениями, но и тех, что находились в относительно устойчивом состоянии (Ca, Mg и др.). Их миграционная способность повысилась в 2–5 раза. Азотные удобрения подкислили почву больше всего. Несбалансированные применения азотных удобрений обусловило накопление нитратов в почвах и растениях, в которых они преобразуются в весьма токсичные соединения – нитрозамины. Диоксин, оказывающий канцерогенное действие, разрушает эндокринную и иммунную системы человека,

Большую тревогу вызывает загрязнение почв Сибири пестицидами. По данным Министерства природных ресурсов [Государственный доклад..., 2007], наиболее загрязнены пестицидами почвы в Омской (7,6 % обследованной площади), Иркутской, Новосибирской областях (не более 3 % обследованной территории). Применение пестицидов вызвало ряд проблем: приспособляемость и развитие устойчивости вредителей к применяемым препаратам; восстановление и вторичные вспышки численности вредителей, повышение их агрессивности; отрицательное воздействие на природную среду и здоровье человека.

Таким образом, минеральные и органические удобрения в большинстве случаев применяются без учета местных особенностей сибирских регионов. Слабое промывание почв способствует накоплению в почвах токсических веществ, привносимых с удобрениями, пестицидами, регуляторами роста. Сибирские регионы не обеспечены новой почвозащитной техникой, земледельцы не обладают достаточным количеством знаний. Ухудшение почв не контролируется. Превращение огромных территорий некогда достаточно плодородных почв в непригодные земли не наказывается.

### **Картографирование деградации и загрязнения почв (на примере Байкальского региона)**

По данным исследования была построена Карта деградации и загрязнения почв Байкальского региона масштаба 1:200 000 [Белозерцева и др., 2009]. Самые крупные природные подразделения территории – ландшафтно-геохимические области – служат фоном, создающим те или иные условия устойчивости почв к антропогенным воздействиям. Более дробные подразделения территории – ландшафтно-геохимические провинции – выделены по комплексу факторов потенциальной опасности загрязнения почв и их деградации в ходе разных видов природопользования. К числу



этих факторов относится зональная и высотно-поясная специфика эколого-фитоценологических комплексов, включая показатели их биопродуктивности, обусловленной гидротермическими условиями. Важный фактор самоочищения почвенного покрова – водная миграция вещества (ВМВ). Критерии определения дифференциации территории по интенсивности ВМВ – рельеф и абсолютная высота (АВ) местности. Слабая ВМВ свойственна низменно-равнинным поверхностям при АВ < 200 м; средняя – низкогорьям, высоким и низким плато при АВ, равной 400–600 м; высокая ВМВ – среднегорьям, крутым склонам при АВ 600–1000 м; интенсивная – высокогорьям с АВ > 1000 м.

На созданной карте деградации и загрязнения почвенного покрова выделенные природные провинции характеризуются сочетаниями основных генетических типов почв Байкальского региона. Интегральная характеристика почвенной среды, являющейся депонирующей в отношении загрязнителей, заключена в геохимических классах, обозначенных индексами типоморфных элементов: [Н], [Н–Са], [Са], [Н–Fe], [О–Fe] и др. Они отражают свойственные разным ландшафтам щелочно-кислотные и окислительно-восстановительные условия, являющиеся главными факторами миграции разных химических элементов, формирования тех или иных геохимических барьеров, на которых могут осаждаться элементы-загрязнители.

Физико-географическая характеристика природных провинций, свойственные им сочетания доминирующих почв и геохимических классов, интенсивность миграции представлены в легенде. На основании этих главных критериев оценки самоочищающей способности почв с учетом размещения на территории функционирующих в настоящее время источников промышленных выбросов в окружающую среду проведена оценка степени опасности ее техногенно-химического загрязнения. По интенсивности развития водно-эрозионных, дефляционных процессов и, соответственно, разной нарушенности почвенного профиля, а также по результатам оценки площадного развития всех типов эрозии почв на карте показаны три степени деградации земель – слабая, средняя, сильная.

На фоне установленной по природным факторам степени потенциальной опасности загрязнения почвенного покрова установлены основные источники техногенеза. На карте даны зоны загрязнения почвенного покрова с превышением ПДК поллютантов, их валовые выбросы, промышленные источники и их вклад в загрязнение атмосферы. Ореолы загрязнения с 1–10-кратным превышением ПДК по сумме приоритетных токсичных химических элементов оконтурены изолинией. Условными знаками отмечены земли горнодобывающей промышленности (карьеры, терриконы, отвалы и др.).

В целом Карта деградации и загрязнения почвенного покрова (рис. 4.9) представляет основу для предупреждения развития в регионе опасных геоэкологических ситуаций, нормирования техногенных нагрузок, организации природоохранной деятельности, оптимизационного управления природопользованием и биогеохимической средой жизнеобеспечения населения.

#### 4.4. ВОЗДЕЙСТВИЕ НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

##### Масштабы и виды воздействия на растительность

Растительность Сибири, как и растительность всей России, в нарастающих размерах испытывает интенсивные антропогенные воздействия на топологическом и региональном уровнях. Известно, что частые лесные пожары, промышленные рубки, выпас, распашка земель, техногенные воздействия, нерегламентированная рекреация и другие нарушения приводят к обострению антропогенной трансформации растительности.

Человек везде, в том числе и в Сибири, тесно связан с растительностью множеством разнообразных взаимоотношений, которые заключаются в значительном потреблении растительных ресурсов в пищевых и хозяйственных целях. Эти связи постоянно расширяются, достигая огромных масштабов при освоении новых территорий и совершенствовании технологий.

В материалах государственного мониторинга о состоянии окружающей среды [Государственный доклад..., 2011] предоставлена обширная информация о том, что в сибирских регионах в последнее десятилетие отмечается тенденция к ухудшению структуры растительности. Среди опасных негативных процессов в Сибири интенсивно развиваются эрозия почв, дефляция, заболачивание, засоление, опустынивание, подтопление и т. д., которые оказывают деструктивное влияние на растительность. Значительные площади нарушаются при разработках полезных ископаемых, проведении геолого-разведочных, строительных и других видов работ, в результате которых экологическая устойчивость природных систем снижается. Однако главным деструктивным фактором для растительности являются пожары.

**Пирогенное воздействие на растительность.** На карте “Лесные пожары” в Национальном атласе России [2007] леса сибирских регионов на севере Тюменской области, а также в Иркутской области, Республике Бурятия и Забайкальском крае оцениваются как леса чрезвычайной горимости. Сибирским лесам других районов присвоена высокая степень горимости. Ситуация усугубляется также тем, что на обширных территориях сибирской тайги часто невозможно своевременное обнаружение и прибытие на место пожара, вследствие этого выгорают значительные площади.

Основная причина возникновения лесных пожаров – неосторожное обращение граждан с огнем в лесу. По вине населения и от неконтролируемых сельскохозяйственных палов происходит более 70 % всех возгораний, так в сибирских регионах в 2010 г., наиболее распространенными были низовые пожары (86,1 %). В Сибири в течение пожароопасного сезона 2011 г. всего возникло более 8 тыс. лесных пожаров, огнем пройдено более 600 тыс. га общей площади лесного фонда. В 2012 г. площадь пожаров в сибирских лесах выросла на 45 % по сравнению с 2011 г. и составила 946 тыс. га. От пожаров особенно пострадали Иркутская область, республики Бурятия и Тыва, а также Красноярский и Забайкальский края [Государственный доклад..., 2011а; Государственный доклад..., 2012, 2013].

В Иркутской области в 2010 г. произошло 830 лесных пожаров, а выгоревшая лесная площадь составляла 42 366 га, а в 2011 г. – 1711 лесных

пожаров с выгоревшей площадью в 141 872 га [Государственный доклад..., 2012б].

**Воздействие рубок на растительность.** Кроме пожаров, производятся рубки лесов, регулируемые Лесным кодексом РФ [2006]. Общий запас древесины в Сибирском федеральном округе составляет около 35, а эксплуатационный – 10–15 млрд м<sup>3</sup>. Основная часть (75 %) этих запасов находится в Восточной Сибири. В среднем по Сибирскому федеральному округу на 1 га покрытой лесом площади приходится 100–125 м<sup>3</sup> древесины [Брюханов, 2009]. Лесозаготовки в промышленных масштабах привели к смене коренных хвойных древостоев на мелколиственные, менее ценные для хозяйства; общая площадь рубок, не заросших лесом, превышает 10 млн га. Наибольшие площади подвергаются рубкам в лесах Красноярского и Забайкальского краев, Иркутской и Томской областях, Республике Бурятия. Оставленное на рубках низкотоварное сырье и порубочный мусор повышают пожарную и энтомологическую опасность.

Часто подвергаются рубкам средне- и южно-таежные лиственные и сосновые травяно-кустарничковые леса, расположенные в приречных местоположениях, особенно на плодородных почвах, площади которых используются для земледелия.

**Техногенные воздействия на растительность.** При оценке антропогенных нарушений природной среды России [Антропогенные нарушения..., 2009], что также характерно и для Сибири, было выявлено две группы типов функциональной нагрузки, отличающихся по разнообразию и степени деструкции ландшафтных компонентов под влиянием техногенеза. К первой группе исключительно высокого техногенного воздействия были отнесены промышленно-селитебные агломерации, территории с развитым горно-промышленным комплексом и районы горной добычи. Вторую группу составляют территории агро- и лесохозяйственного землепользования с очаговой антропогенной нагрузкой.

Общей чертой природопользования в Сибири является крупноочаговый характер освоения ресурсов. Сельское хозяйство, а также сельское и городское расселение сосредоточено вдоль речных долин и в межгорных котловинах лесостепной зоны. Созданные промышленные центры (Норильский, Красноярский), промышленные районы и территориально-производственные комплексы (Кузнецкий, Канско-Ачинский, Братско-Усть-Илимский и Иркутско-Черемховский) являются очагами сильного антропогенного воздействия на окружающую среду как в ходе освоения местных ресурсов, так и в результате выброса загрязняющих веществ в атмосферу и водоемы [Государственный доклад..., 2013].

В Сибири, где преобладают антициклоны с безветренной погодой и высоким давлением, атмосферные загрязнения распространяется ближе к земле и долго не рассеиваются, накапливаясь в понижениях долин, где и располагаются города и пригородные поселки. В пределах лесостепных районов размещаются крупнейшие города Тюменской, Омской, Новосибирской, Иркутской областей, Алтайского, Красноярского и Забайкальского краев, Республики Бурятия. Наибольшую опасность для лесов представляют выбросы предприятий цветной металлургии, химической про-

мышленности и энергетики, содержащие токсичные соединения азота, фтора, серы, хлора и др. [Государственный доклад..., 2012]. От избытка техногенных примесей в первую очередь страдают хвойные насаждения.

**Воздействие сельского хозяйства на растительность.** Плодородие почв, а также климат, благоприятный для развития сельского хозяйства, способствовали заселению и земледельческому освоению этих территорий. Пахотные земли составляют около 40 % общей площади лесостепной зоны (по отдельным районам – от 20 до 80 %), около 13 % занято сенокосами и примерно 15 % – пастбищами [Государственный доклад..., 2012]. В Иркутской области до 80 % сельхозугодий находятся вдоль железных дорог, в полосе до 50 км от нее. Здесь же сосредоточены рубки главного пользования, которые осуществляются только в спелых древостоях, по качеству наиболее полно отвечающих потребительским требованиям хозяйства [Леса..., 1997]. Все это показывает, насколько сильное антропогенное воздействие оказывается на растительность лесостепных районов Сибири.

### **Воздействия на растительность в разрезе широтных зон**

Разнообразие природных условий Сибири формирует огромные ресурсы полярной, тундровой, таежной, горной, степной растительности. Степень воздействия на растительный покров в пределах разных природных зон неодинакова и оказывает различное влияние на растительность (рис. 4.10).

**Полярные (Арктические) пустыни.** Данные анализа состояния окружающей среды Арктической зоны Российской Федерации [Диагностический анализ..., 2011] свидетельствуют о том, что масштабы деградации естественных экосистем этой зоны достигли опасных значений, а уровни загрязнения существенно превышают допустимые нормы, приводящие к изменениям качества среды. Были учтены металлургические и другие предприятия на территории Арктической зоны РФ, промышленные выбросы которых в атмосферу загрязняют воздух, льды и воды Арктики.

Выявлено, что воздействие антропогенного фактора на растительность Арктической зоны различно. Так, Таймырский полуостров находится под мощным прессом собственных промышленных загрязнений, тогда как полярные пустыни, за исключением незначительных прибрежных участков близ полярных станций и военных объектов, не претерпели существенных антропогенных изменений [Диагностический анализ..., 2011].

В настоящее время арктическая растительность, приуроченная к Новосибирским островам и побережью морей Лаптевых и Восточно-Сибирского, используется в основном как пастбища северного оленя. Кроме этого, растительность Арктики имеет значительную потенциальную хозяйственную ценность. Она богата дикоросами, такими как брусника, голубика, морошка, грибы, а также лекарственными травами (золотой корень, кисличник) и красиво цветущими растениями (маки, лапчатки, незабудки, мытники и др.). В то же время при эксплуатации арктической растительности, отличающейся неустойчивостью к антропогенным воздействиям, необходимо строгое нормированное использование этой территории [Якутия, 1965].



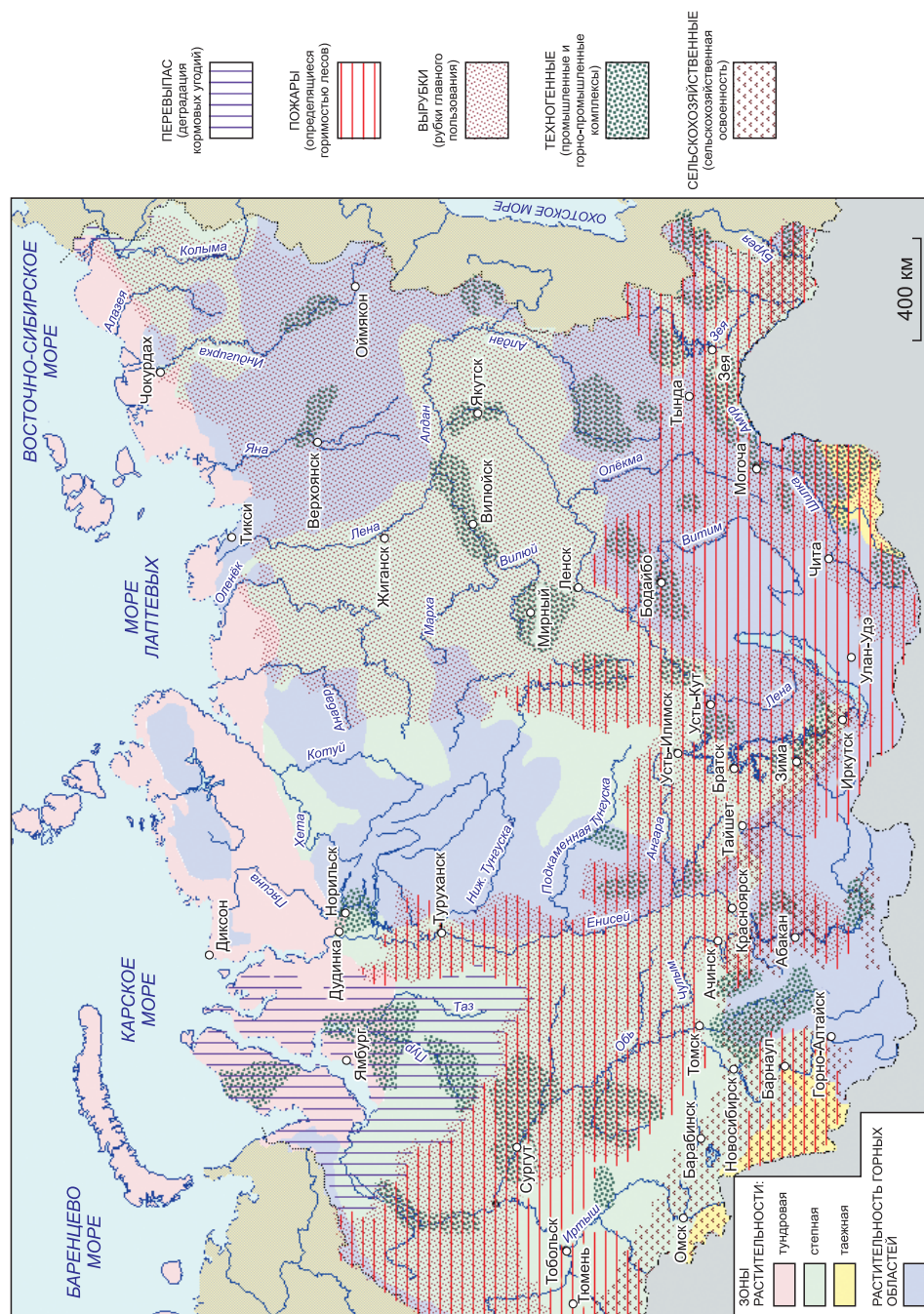


Рис. 4.10. Доминирующие типы воздействия на растительность Сибири, по [Национальный атлас России..., 2009].

Экосистемы *тундровой зоны* подвергаются существенным воздействиям с 70–80-х годов прошлого века в связи с интенсивным промышленным освоением углеводородных ресурсов северных регионов. Большое воздействие на растительность оказывает химическое загрязнение, к которому очень чувствительны водоросли, лишайники, печеночные и листостебельные мхи, а также многие типичные арктические виды цветковых растений, играющие большую роль в растительном покрове тундры. Известно, что скорость восстановления зональной растительности на севере существенно ниже, чем в более южных регионах. Самовосстановление растительности в тундре составляет от нескольких до 100 лет и более в зависимости от условий водности, запаса элементов минерального питания, флористического состава нарушенного сообщества и других причин [Диагностический анализ..., 2011].

На севере Западной Сибири нарушения тундровой растительности связаны с движением гусеничного транспорта, со строительством временных поселков, с нарушениями вокруг разведочных скважин промышленного бурения. При техногенном воздействии наиболее существенной перестройке подвергаются кустарничково-лишайниково-моховые бугорковатые тундры плакоров и сообщества лишайниковых полигональных тундр на песках. Происходит разрушение микрорельефа (бугорков, полигонов), уплотнение грунта и на месте исходной растительности со сложной горизонтальной и вертикальной структурой развиваются травянистые группировки, которые затем замещаются длительно-производными разнотравно-злаковыми сообществами [Мельцер, 1982].

В районах нефте- и газодобычи из оленеводческого хозяйства изъяты сотни тысяч гектаров кормовых угодий. Оставшиеся пастбища в результате высоких нагрузок домашнего северного оленя на 20 % территории представлены стадиями пастбищной дигрессии [Диагностический анализ..., 2011].

На севере Средней Сибири (г. Норильск) производство никеля и других цветных металлов привело к тому, что в зоне воздействия Норильского металлургического комбината нарушены выработками или высохли от сернистых выбросов около 1 млн га тундровых и лесотундровых угодий [Там же]. В окрестностях Норильска также из-за нарушения лишайниково-мохового покрова увеличивается сезонно-талый слой и усиливается дренаж почвенных грунтов, что приводит к осушению территорий, упрощению фитоценозов и, соответственно, к снижению биологического разнообразия.

В Якутии, где развитие оленеводства для малых народов Севера имеет большое значение, произошло резкое сокращение поголовья домашних оленей. Этому предшествовала деградация оленьих пастбищ и исчезновение основного корма оленей – лишайника, вследствие чрезмерного выпаса и техногенных воздействий (олово- и золотодобывающей промышленности) на Яно-Индигирской низменности. В связи с этим местное население вынуждено было заниматься промыслом дикого северного оленя, в результате чего самая большая по численности яно-индигирская популяция дикого северного оленя практически исчезает [Карпов, 2006].



В настоящее время в тундре стали возникать пожары, охватывающие десятки тысяч квадратных километров. По утверждению американских исследователей [Nature, 2011], пожары в тундре возникали примерно раз в 250 лет, потому что неповрежденный органический слой на поверхности почвы, надежно изолирующий многолетнюю мерзлоту, оставлял почву прохладной и влажной, препятствуя возникновению и распространению пожара. Теперь, в силу химических и техногенных воздействий, влажность почвы уменьшается, и растительный покров способен легко воспламениться.

### ***Таяжная зона***

В *предтундровых редколесьях* на севере Сибири участки техногенных нарушений, приуроченные к местам добычи нефти, газа и других ресурсов минерального сырья, составляют 3–8 % [Диагностический анализ..., 2011]. При добыче и перекачке нефти, кроме воздействия на атмосферу, водные объекты и др., происходит высокая теплоотдача в верхние слои вечномерзлых грунтов, что приводит к оттаиванию почвы и увеличению вегетационного периода у растений. Поврежденные вездеходами участки зарастают вторичными травянистыми сообществами на местах обитания коренных тундровых фитоценозов, этим нарушается естественный ход развития [Там же]. В зоне предтундровых редколесий нефтяные промыслы являются одними из основных источников лесных пожаров. При этом погибает около 20–40 % деревьев, а на выгоревших участках леса хвойные породы сменяются мелколиственными, изменяется растительный покров [Экология..., 2006].

На севере Сибири важную экологическую роль в северных редколесьях играют пожары. Возможность их возникновения, интенсивность и последствия предопределяются мохово-лишайниковым покровом. Он быстро высыхает под разреженным пологом и служит основным проводником горения при низовых пожарах. При горении толщина органического слоя уменьшается, вследствие чего глубина летнего оттаивания почвы увеличивается до тех пор, пока слой не восстановится [Волокитина, Софронов, 2008].

***Подзона северной тайги.*** Северо-таежные леса, простирающиеся полосой от предгорий Урала на западе до р. Лена на востоке, формировались под воздействием неоднократных пожаров. Современные насаждения представляют собой определенные этапы восстановительных после пожарных сукцессий.

На севере Западной Сибири, в области распространения многолетней мерзлоты на плоских, равнинных территориях, значительно возрастает роль растительности как стабилизатора мерзлотных условий. В случае повреждения или при полном уничтожении почвенно-растительного покрова почва теряет способность отражать поступающую на ее поверхность суммарную радиацию, возрастает поток тепла в грунты, что приводит к нарушению установившегося термического равновесия. Производные сообщества, замещающие первичные фитоценозы, как правило, обладают более низкой теплоизолирующей способностью. Искусственные посевы (разно-

травяные и злаковые) уменьшают глубину оттаивания почвенных грунтов лишь до 50 %, а мохово-лишайниковый покров восстанавливается очень медленно [Тыртиков, 1979].

Лиственница даурская в подзоне северной тайги Средней Сибири характеризуется низкой устойчивостью к пожарам по сравнению с более южными районами. Это является региональной особенностью, так как обычно лиственница считается устойчивой к пирогенному воздействию. Однако выявлено положительное влияние пожаров на процессы естественного возобновления лиственницы даурской, так как на горях создаются благоприятные условия для возобновления, роста и развития молодых лиственничных древостоев в хорошем состоянии [Любимова, 1964]. Таким образом, роль пожаров в северотаежных лиственничниках неоднозначна. Если сильные пожары губительны для северных лесных экосистем, то слабые и средние – могут иметь позитивное экологическое значение.

**Подзона средней тайги.** Пожары оказали существенное влияние и на среднетаежные темнохвойные (елово-пихтово-кедровые) равнинные леса, которые в прошлом были распространены гораздо шире и покрывали почти целиком все приречные пространства средней тайги. В настоящее время эти территории заняты производными мелколиственными (в основном березовыми) сообществами.

После пожаров меняется и травяно-кустарничковая растительность – разрастаются багульник, брусника, местами вейники (*Calamagrostis arundinacea*, *C. langsdorffii*), иван-чай (*Chamaenerium angustifolium*), некоторые осоки (*Carex vanheurckii*), полынь (*Artemisia latifolia*), а в Центральной Якутии – лимнас (*Limnas stelleri*).

На дренированных местах частые низовые пожары замедляют развитие мохового покрова, так как сплошная и мощная дернина мхов не успевает восстанавливаться. То же самое происходит и с лишайниками, хотя в некоторых случаях низовые пожары способствуют их развитию в просветах между кронами лиственницы. Сравнительно быстро и иногда в значительном количестве на горях восстанавливается кукушкин лен (*Polytrichum commune* и *P. piliferum*). При определенных условиях после пожаров в лиственничном лесу может произойти заболачивание, в таких случаях развивается подлесок из ерника, появляются болотные травы и сфагновые мхи.

**Подзона южной тайги.** Южно-таежные елово-кедрово-пихтовые, так же как и среднетаежные темнохвойные леса, в прошлом занимали гораздо большие территории и были широко распространены в подзоне южной тайги Западно-Сибирской равнины и Среднесибирского плоскогорья. В настоящее время в результате пожаров и вырубок эти леса сохранились небольшими фрагментами в восточной части Западно-Сибирской равнины, а на юге Среднесибирского плоскогорья они сменились сосновыми и лиственнично-сосновыми лесами.

После пожаров происходит быстрое олуговение выгоревших участков и зарастание их березово-осиновыми и осиново-березовыми лесами, являющимися стадией восстановления темнохвойных южно-таежных лесов. Мощный травяной покров во вторичных березняках и осинниках задерживает возобновление темнохвойных пород.

Согласно “Руководству по организации и ведению хозяйства в кедровых лесах...” [2011], территория кедровых лесов Сибири с учетом лесохозяйственных областей подразделяется на три пирологических района: первый представлен равнинными кедровниками Западной Сибири; второй – плоскогорными и горно-равнинными кедровниками Средней и Восточной Сибири; третий – горными кедровниками Южной Сибири.

В первом пирологическом районе на севере преобладают кедровники сфагновые и моховые, пожароопасность которых сравнительно низкая. Самые пожароопасные кедровники находятся в центральной части района, где 70 % площади занято зеленомошными лесами [Руководство..., 2011]. Пик их горимости наблюдается в июле. Для южной части района характерны кедровники мелкотравно-зеленомошные и травяно-болотные, которые наиболее пожароопасны весной.

В западной части второго пирологического района также преобладают кедровники зеленомошные, способные гореть летом. С продвижением на восток возрастает доля менее пожароопасных кустарничково-моховых типов леса.

Кроме лесных пожаров и повреждения древостоев вредителями, причиной сокращения кедровых насаждений является нефтяное загрязнение, к которому менее устойчивы кедровые древостои [Государственный доклад..., 2012].

Для *подтайги* Западной Сибири, где преобладают травяные березовые леса, прирожденный фактор, несомненно, оказывает свое негативное влияние, но он наносит меньший ущерб, чем в подтайге Средней Сибири и Забайкалья. Здесь господствуют светлехвойные, преимущественно сосновые, леса с развитым подлеском и относительно сухим бруснично-травяным покровом. Естественно, что в таких лесах, довольно сильно нарушенных длительными промышленными рубками, пожары являются главным деструктивным фактором. Низовые пожары, с периодичностью 10–15 лет, полностью уничтожают подрост хвойных пород, формируя так называемые парковые леса. При этом сильно страдают подлесок и напочвенные ярусы сообществ. После пожаров, особенно на вырубках, происходит сильное задернение почвы, что также препятствует естественному возобновлению нарушенных лесов. В результате происходит накопление безлесных площадей или вторичных мелколиственных лесов паркового типа.

Кроме пожаров, важное деструктивное значение имеют техногенные катастрофы. Так, по наблюдениям С.Н. Гашева и др. [1997], после катастрофических загрязнений нефтью в подтаежной зоне Западной Сибири ход восстановительных процессов в биогеоценозах нарушается. Было установлено, что в центральной зоне участка, оставленного для естественного восстановления, на протяжении 3 лет после аварии преобладали дигрессивные изменения фитоценоза, которые привели к полному исчезновению травянистой растительности и гибели кустарников.

В *лесостепной подзоне* Западной Сибири в недалеком прошлом березовые колки и перелески занимали от 45 до 60 % площади [Любимова, 1964], в настоящее время в связи с сельскохозяйственным освоением земель эти площади значительно сократились и занимают не больше 4–5 %

[Лавренко, 1985]. Остепненные луга на гривах почти целиком распаханы, остались лишь небольшие целинные участки. Под сенокосы используются крупнотравные луга, развивающиеся в поймах речных долин, и солончаковатые луга надпойменных террас.

Верхнеобская лесостепь, а также лесостепи в предгорьях Алтая распаханы и подвергаются сельскохозяйственному использованию, здесь выращивают зерновые и овощные культуры, развиты садоводство и огородничество.

На восток от Тулуна до Иркутска по долинам Ангары и ее притоков тянется широкая (до 250 км) лесостепная полоса. Когда-то здесь почти сплошь произрастали сосновые боры, березовые рощи, лиственничные леса, а степные участки были представлены небольшими вкраплениями среди тайги [Дылис и др., 1965]. В настоящее время лес почти полностью уничтожен, а его место занимают пашни. Таким образом, на лесостепных участках развивалось сельское хозяйство, обустраивались села и поселки, к которым подводились линии электропередач, тянулись шоссейные дороги.

Поскольку города Иркутск, Шелехов, Ангарск, Усолье-Сибирское расположены на небольшом расстоянии друг от друга (15–40 км), вдоль долины р. Ангара по направлению господствующих ветров формируется сплошной ореол техногенного загрязнения протяженностью 125 км и шириной 15–25 км [Государственный доклад..., 2012б]. На этой загрязненной площади находятся сельскохозяйственные угодья, где выращиваются овощи для городов, а также размещаются многочисленные садовые участки, поэтому выращиваемая здесь продукция может быть загрязнена до опасных пределов.

Лесостепные участки в Бурятии, поднимающиеся по горным склонам до высоты 1000 м, чередуются с просторными межгорными котловинами, днища которых заняты степной, луговой и лесной растительностью. Лесостепные участки, сосредоточенные в бассейнах рек Селенга, Джиды, Уда, Баргузин и Иркут, представлены травяными лесами в сочетании с обширными лугами, которые используются под пастбища.

Основным процессом, вызывающим опустынивание сельскохозяйственных угодий в Забайкалье, является ветровая эрозия. Главные природные причины ее проявления и развития в регионе – легкий гранулометрический состав почв, ветровой режим и засушливость климата в весенне-раннелетний период, а также горный характер территории. К антропогенным факторам можно отнести распашку маломощных склоновых почв, сведение лесов, отсутствие лесополос, бессистемное использование и перегрузка пастбищ [Государственный доклад..., 2011а].

### **Степная зона**

Мелкодерновинные алтайско-забайкальские степи, распространенные от Алтая до бассейна Селенги в Забайкалье, используются в настоящее время под пастбища, причем в течение круглого года, а значительная часть их распахана.

Змеевково-ковыльные и вострецово-ковыльные енисейско-забайкальские степи также используются как пастбища, а в отдельные годы с обильными

осадками, они могут выкашиваться. Значительная часть этих степей распаханана.

В Центральной Якутии, в бассейне средней Лены остепненные луга и луговые степи занимают небольшие площади, в основном по надпойменным террасам, южным склонам коренных берегов и периферийным частям приозерных (аласных) понижений. Эти площади используются как весенние и раннелетние пастбища, а значительная их часть распаханана.

В Республике Бурятия в настоящее время около 80 % пахотных земель имеет низкое содержание органического вещества в результате незначительного поступления его в почву с растительными остатками и органическими удобрениями, что приводит к снижению плодородия почв [Ральдин, 2003]. Экстремальность экологических условий Бурятии и возрастающий пресс антропогенного воздействия обуславливают быстрое протекание процессов деградации экосистем. В отдельных случаях это приводит к возникновению участков с сильно нарушенными ландшафтами, которые уже сейчас могут идентифицироваться как опустыненные [Государственный доклад..., 2011a].

### **Воздействие на растительность горных районов**

В горных районах Сибири основными деструктивными факторами являются лесные пожары, а также промышленные рубки леса.

В подгольцовом поясе опасность возникновения пожаров в кедровниках ерниково-моховых, кашкарниковых, кустарничково-моховых, лишайниково-моховых и других даже летом невысокая [Руководство..., 1990]. Зато в горно-таежном поясе, где наиболее широко распространены кедровники крупнотравно-папоротниковые, осочково-разнотравные, травяно-зеленомошные, вейниковые и травяно-болотные, отмечено два пожарных максимума: весенние пожары – более сильные, осенние (в период сбора орехов) – довольно слабые. Весенние пожары отличаются локальностью, они обычно заходят в кедровники из степных формаций и распространяются преимущественно по выпуклым частям склонов южной и западной экспозиций.

Пожары, чаще начинающиеся у подножий склонов и на берегах рек, поднимаются снизу вверх по склонам с высокой скоростью и интенсивностью, нанося тем самым большой ущерб. Пожары от гроз наносят меньший ущерб, поскольку возникают в верхних точках рельефа и распространяются сверху вниз по склонам, т. е. медленнее и с меньшим воздействием на растительность [Руководство..., 1990].

В Институте леса СО РАН разработан документ “Стратегия по снижению пожарной опасности ООПТ Алтае-Саянского экорегиона” [2011]. По результатам среднесрочных значений, горные территории, входящие в Алтае-Саянский экорегион, были разделены на три группы: слабо горимые (15–50 пожаров в год), к этой группе относятся Республика Алтай, Новосибирская, Иркутская области и Республика Бурятия; умеренно горимые (100–150 пожаров в год), в эту группу входят Алтайский край и Республика Тыва; сильно горимые – это Республика Хакасия (280 пожаров в год), Кемеровская область (375 пожаров) и Красноярский край (640 пожа-

ров в год). Следует отметить, что в Алтае-Саянском экорегионе в зависимости от типа растительности, рельефа, местоположения, погодных условий и других причин, интервал между пожарами составляет от 11 до 27 лет. В лесах Прибайкалья периодичность низовых пожаров колеблется от 10 до 40 лет [Государственный доклад..., 2012]. Сведения по сравнительной характеристике и распределению пожаров в пожароопасный период показывают, что в среднем возникает 1700 пожаров ежегодно, при этом каждый год повреждается 50–70 тыс. га, причем на нелесные территории приходится свыше 1100 пожаров, а на лесные – около 600 [Стратегия..., 2011].

В горных районах после пожаров и на вырубках возобновлению темнохвойных лесов часто препятствует мощный травяной покров, поэтому темнохвойная тайга уступает место осиновым и березовым лесам. Значительные массивы этих мелколиственных лесов возникли на месте кедрово-пихтово-еловых лесов на юге Среднесибирского плоскогорья, в Горной Шории, на Салаирском хребте и Кузнецком Алатау.

На крутых горных склонах после пожаров часто смывается почва, поэтому восстановления растительности не происходит, или она восстанавливается по эрозионно-деструктивному типу, при котором пионерная фаза на протяжении 20 лет и более сопровождается интенсивным разрушением почв и попытками растительности вновь закрепиться на склонах.

Известно, что пожары и промышленные рубки горно-таежных лесов способствуют увеличению склоновых эрозионных процессов, в связи с этим нарушаются особо значимые – водоохранные, водосборные, противолавинные, противоэрозионные, мерзлотно-стабилизирующие и другие важные защитные функции растительности. Интенсивная эксплуатация горных лесов обуславливает быстрое развитие эрозионных процессов на горных склонах, резкое увеличение поверхностного стока талых и особенно ливневых вод, а также способствует разрушению почв даже на днищах небольших долин и распадков. Участки, подверженные эрозии, часто зарастают лесом, но в результате выноса питательных веществ их бонитет довольно низок.

При прокладывании лесовозных дорог, трелевочных волоков и устройстве погрузочно-разгрузочных площадок на горных склонах, почвы разрушаются на 10–45 % и более площади (механическая эрозия почв). На склонах гор в местах рубок резко ухудшается состояние почвы, а вес смытых материалов в 7 раз больше, чем в местах, занятых коренными лесами [Хуторцев, 1964].

Следует учитывать, что пожары способствуют распространению насекомых, повреждающих кедр сибирский. Известно более 100 видов насекомых-вредителей кедровых лесов Сибири. Наиболее многочисленна и разнообразна в видовом отношении энтомофауна низкогорных кедровников Алтая, Саян, Забайкалья. Наиболее опасным вредителем кедровых лесов является сибирский шелкопряд, массовые размножения которого отмечались как в чистых кедровниках, так и в темнохвойных насаждениях с участием кедра [Руководство..., 1990; Леса..., 1997].



\* \* \*

Таким образом, антропогенные воздействия на растительный покров Сибири привели к замещению коренной растительности на производную на обширных площадях во всех растительных зонах.

В тундровой зоне сократились площади лишайниковых сообществ, используемые под пастбища для домашнего северного оленя. На этих пастбищах проявляются процессы деградации как в тундровой зоне, так и на севере таежной зоны, а также в горах юга Сибири и Забайкалья. Местами пастбища нарушены техногенными загрязнениями или повреждены пожарами. Часто на месте типичной мохово-кустарниковой растительности возникают антропогенные сообщества злаков, что ведет к олуговению тундры [Второй... доклад..., 2001].

В зоне тайги (северной, средней и южной подзонах), в местах, где леса подвергались вырубкам, особенно сплошным рубкам главного пользования, нарушаются местообитания лесных сообществ, меняются микроклимат и гидрологический режим территорий. Все это способствует разрастанию ерника и мхов на северной границе леса, а на южной – остепнению лесов, снижается верхняя граница леса в горах. Рубки лесов на склонах приводят к развитию эрозионных и склоновых процессов [Там же]. Оставленная на местах рубок древесина, неочищенные лесосеки и другие нарушения, повышают пожароопасность, способствуют распространению вредителей и болезней леса, а также затрудняют естественное восстановление лесов на вырубках.

Одним из главных природных факторов, определяющих растительный покров земли, являются пожары, воздействие которых с каждым годом возрастает в результате человеческой деятельности. Профилактика лесных пожаров в Сибири должна осуществляться на качественно новом уровне. Один из множества путей борьбы с пожарами – изучение особенностей и закономерностей возникновения и распространения пожаров в каждом конкретном регионе, с учетом всесторонних природных характеристик и с привлечением современных материалов спутниковой съемки [Стратегия..., 2011].

Важным этапом предупреждения и возникновения пожаров является пропаганда правил поведения в лесу, а также разъяснительная и воспитательная работа с населением. Кроме этого, необходимо регулировать посещаемость лесов в пожароопасный период, строго регламентировать лесную рекреацию, осуществлять контроль за соблюдением правил пожарной безопасности и других указаний, прописанных в нормативных документах [Указания..., 1993; Охрана лесов..., 1998; и др.].

По утверждению Л.Н. Ващука и А.З. Швиденко [2006], лес можно спасти от пожара, если очистить его от сухостоя и валежника, устранить подлесок, проложить 2–3 минерализованных полосы с расстоянием между ними 50–60 м, а напочвенный покров между ними периодически выжигать.

При проектировании и строительстве скважин на нефть и газ следует выполнять экологические требования. Это особенно актуально в связи с открытием в Сибири новых крупнейших нефтегазоносных провинций (Ле-

но-Тунгусской, Хатангско-Вилуйской и др.) и ежегодным увеличением добычи нефти и газа. Поэтому в современных условиях рациональное природопользование определяет необходимость учета жестких экологических ограничений и разработку мероприятий, направленных на охрану и восстановление окружающей среды [Инструкция..., 1994].

Одним из важных антропогенных факторов, оказывающих большое влияние на современное состояние степных экосистем, является выпас скота, производимый в отдельных районах круглогодично. Установлено, что в настоящее время значительные площади степных экосистем юга Сибири находятся на третьей стадии пастбищной дигрессии. Однако в последние годы в связи с сокращением поголовья скота и уменьшением нагрузок в большинстве степных сообществ наметилась явная тенденция восстановления травостоя и повышение его продуктивности.

В результате распашки степей большинство плакорных участков не сохранило коренных видов и биоценозов. О них можно судить лишь по материалам прежних исследований. Природные экосистемы сохранились на участках, непригодных для земледелия, таких как сухие степи в котловинах соленых озер, на каменистых выходах предгорных луговых степей.

Таким образом, качество природной среды, с которой связан человек множественными взаимоотношениями, зависит от закономерной и рациональной организации хозяйства с растительностью, являющейся важным звеном природных комплексов (геосистем) разной размерности.

#### 4.5. ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЖИВОТНЫЙ МИР

Анализ антропогенного влияния на состояние животного мира Сибири представляет собой трудноразрешимую проблему. Это огромная, разнородная в физико-географическом отношении территория, где специфика районов усиливается за счет их секторного положения и наличия большого количества горных систем. Если Западно-Сибирская низменность проявляет картину почти классической природной зональности, то Восточная Сибирь отличаются значительно более сложным сочетанием зональных, высотно-поясных, экспозиционных и иных эффектов, что не может не сказываться на характере и состоянии фауны и животного населения.

К этому добавляется крайне неравномерная изученность животного мира Сибири. В таксономическом плане анализ приходится ограничивать фауной позвоночных животных, поскольку информационная база по беспозвоночным пока не обеспечивает более или менее целостной картины. Поэтому в Национальном атласе России [2007] сведения о животном мире также ограничены лишь позвоночными животными.

Официальные ежегодные доклады “О состоянии окружающей среды”, выпускаемые субъектами РФ, в отношении животного мира ориентированы в основном на приведение кратких справок о наличии (иногда состоянии) редких видов и не несут какой-то значимой зоогеографической и экологической нагрузки, тем более в сравнительно-региональном аспекте. Научные региональные обобщения обычно тяготеют к природным границам, и сопоставление приводимых там данных с обобщениями по субъек-

там РФ становится неразрешимой задачей. Ряд региональных обобщений, которые сделаны, как правило, по крупным систематическим либо экологическим группам животных, выполнены 20–30 лет назад и более [Млекопитающие Якутии, 1971; Сыроечковский, Рогачева, 1980; Чернявский, 1984; Швецов и др., 1984; и др.]. Обзорные работы, изданные в последние годы [Равкин, 2002; Юдкин, 2002; Жуков, 2006; Рыбы..., 2007; Щепина и др., 2010; и др.], содержат относительно мало информации для оценки антропогенной обусловленности происходящих изменений в фауне и животном населении регионов. Исследования, направленные на анализ состояния, степени нарушенности животного мира, посвящены отдельным систематическим группам животных и охватывают лишь некоторые районы Сибири [Гынгазов, 1981; Гашев, 1996; Юдкин и др., 1996; и др.].

По большинству антропогенных факторов, влияющих на состояние животного мира, достоверные сравнимые данные на всю территорию Сибири отсутствуют, поэтому дать характеристику состояния животного мира этого макрорегиона в систематическом плане на всю территорию и выделить причины происходящих изменений в настоящее время крайне затруднительно. В связи с этим для оценки тенденций анализ целесообразно основывать на индикаторных таксономических группах животных и районах, показательных с точки зрения влияния антропогенных факторов на животный мир, т. е. опираясь на принципы семиотической индикации, используя выборочные характеристики в качестве показателей направленности и масштабов происходящих изменений.

Большая часть фиксируемых изменений фауны и животного населения является следствием ритмических изменений природной обстановки. В то же время в проблеме выявления антропогенного влияния на животный мир за исходное положение можно вполне обоснованно принять тезис: практически в любом, даже внешне имеющем чисто природные причины изменении животного населения присутствует антропогенная составляющая. Поэтому и расширение ареалов отдельных видов животных следует рассматривать, кроме всего прочего, как следствие антропогенной трансформации ландшафтов, не говоря уже о преднамеренной интродукции и реинтродукции видов.

### **Антропогенные факторы и их влияние на состояние животного мира**

Основные факторы, определяющие масштабы и виды антропогенного воздействия на фауну и животное население Сибири:

- изменение структуры расселения, производственной инфраструктуры, расширение географии добычи и транспортировки природных ресурсов, крупные инфраструктурные проекты, которые захватывают очень большие пространства, изменяя среду обитания животных и доступность отдаленных участков территории;

- разрушение и сильная трансформация местообитаний наземных и водных животных в результате создания водохранилищ, с последующей трансформацией ихтиофауны, появлением зимовок водоплавающих птиц в нижних бьефах ГЭС и т. д.;

- широкие масштабы выведения сельскохозяйственных земель из оборота;
- рост числа и доступности транспортной техники повышенной проходимости, а также огнестрельного оружия дальнего действия и большой скорострельности, орудий лова рыбы высокой эффективности;
- расширение спектра ресурсов по их “товарности” за счет попадания в сферу интересов зарубежных рынков, особенно Юго-Восточной Азии, в том числе запрещенных для добычи;
- расширение зон массовой рекреации населения;
- разрушение системы негласных законов и правил поведения в природе;
- серьезные ошибки в реформировании сферы охраны и пользования лесами, ресурсами животного мира, коммерциализация ООПТ.

Кроме прямого воздействия (браконьерство, гибель на дорогах, линиях электропередач, заграждениях, в коллекторах и траншеях нефте- и газопроводов, от удобрений и ядохимикатов и т. д.), основной канал антропогенного влияния на животный мир – уничтожение, трансформация, фрагментация ландшафтов, меняющие условия обитания видов и сообществ. Основными последствиями расширения территориальных масштабов трансформации ландшафтов и присутствия человека являются: сокращение и фрагментация ареалов аборигенных видов животных; разрушение внутри- и межпопуляционных коммуникационных связей наземных животных; перемещение мест массового размножения видов из ранее слабозаселенных человеком районов; появление новых для регионов, чужеродных видов, в том числе за счет намеренной интродукции; формирование городских популяций все большего числа видов, что позволяет говорить об “урбанизации” (синурбанизации) фауны.

Ряд “традиционных” антропогенных факторов, таких как геохимическое загрязнение воздуха, поверхностных вод и почв, в Сибирском регионе не претерпевает, как правило, в последние десятилетия тенденции к росту, импактные зоны в большинстве случаев стабилизировались. Поэтому в этой сфере воздействия на животное население можно считать стационарными, за исключением немногочисленных зон размещения новых производственных объектов. Сведения о фауне и животном населении все шире используются в оценке состояния экосистем, экологическом нормировании, биоиндикации, экологической экспертизе [Захаров и др., 2000; и др.]. Появляются новые методы, открывающие перспективы индикации загрязнений за пределами очевидных импактных зон [Борисов, 2012]. Накопление таких сведений откроет возможность широких территориальных оценок масштабов техногенных воздействий и их последствий.

В Сибири основным фактором воздействия на животный мир выступают пожары. В местах, отдаленных от центров расселения, влияние пожаров в общем остается в пределах определенного “коридора”, не вызывающего качественных изменений фауны и животного населения. Долговременные последствия для фауны пирогенной трансформации местообитаний наиболее выражены в случаях, когда пожары становятся регулярными, в пределе – ежегодными. Тогда на значительных пространствах формируют-

ся длительно-производные растительные сообщества, что приводит к устойчивой, а то и необратимой трансформации структуры животного населения, которое отличается большим участием так называемых раннесукцессионных видов, а также появлением видов, ранее не характерных для исходных местообитаний. Если говорить о подтаежной, южно-таежной и, отчасти, среднетаежной зонах, то преимущество в этом случае здесь получают виды, положительно реагирующие на “олесостепнение” ландшафтов (в том числе фоновые виды копытных – косуля, благородный олень, лось), тогда как строго таежные виды практически исчезают [Кулешова, 1981]. Это создает благоприятные условия для распространения чужеродных (адвентивных) видов. Весьма характерно, что тенденции изменений разнообразия и численности разных систематических групп животных в процессе послепожарных сукцессий существенно различаются в разных регионах. В начальных стадиях восстановительных сукцессий может наблюдаться как рост, так и падение видового разнообразия и обилия животных. Общим для всех форм послепожарного восстановления местообитаний является достижение наибольших показателей разнообразия и численности животных на средних фазах демулационных сукцессий и снижение их по мере восстановления коренных сообществ.

К числу традиционных факторов можно отнести также рубки леса, пространственная локализация которых изменилась: основной пресс рубок приходится на территории, прилежащие к имеющимся автодорогам, на леса зеленых зон городов и поселков. В результате непродуманной реорганизации системы охраны ООПТ, особенно учрежденных субъектами РФ, проведена масштабная рубка леса, в том числе и в пределах заказников. В ряде случаев вырубались массивы леса, известные как места издавна существующих глухариних токов и т. п. Ареалы влияния рубок леса на фауну и животное население в значительной мере перекрываются с площадями лесных пожаров, тем более что зачастую они действуют взаимосвязано. Неблагоприятные эффекты воздействия этих факторов в настоящее время более всего связаны с изменением их пространственной локализации – чрезмерным усилением пресса в наиболее освоенных районах, созданием условий для деградации и оттеснения аборигенной фауны и вторжения чужеродных видов.

В части воздействия промышленного строительства на животный мир особо следует отметить проблему оценки потенциального влияния линейных сооружений на систему коммуникаций животных, на их внутри- и межпопуляционные связи [Данилкин, 2009; и др.]. Такие связи могут претерпеть радикальные изменения, например, при переходе в строительстве федеральных автодорог на современные стандарты. На вновь сооружаемых и реконструируемых участках трассы М 58 (“Амур”) сочетание крутосклоновых скальных бортов при проходе трассы через перевалы с многокилометровыми высокими насыпями и сплошными ограждениями в пониженных формах рельефа способно оказать сильное влияние на передвижение наземных животных, в ряде случаев делая невозможными ранее существовавшие связи видовых группировок, рассредоточенных по разные стороны коридора трассы. Особенно большие последствия в этом плане

можно ожидать на тех участках, где вновь возводимые объекты соседствуют с коридорами других линейных сооружений (как в случае федеральной автотрассы “Амур”, которая в ряде мест сближается с ВСЖД и коридорами ЛЭП).

Следует отметить, что современные технологии строительства промышленных объектов, в том числе крупных линейных сооружений, становятся все более “природоохраняющими”. Основные изменения происходят на начальных этапах строительства, причем локализуются в границах отвода и подъездных путей. К вводу в эксплуатацию, например, трасса магистрального нефтепровода ВСТО выглядит как просека в лесу, за границами которой изменения ландшафтов минимальны. Однако в случае распределенного освоения месторождений углеводородов даже при соблюдении жестких экологических норм и правил зачастую наносится серьезный ущерб состоянию некоторых видов животных.

### **Неоднозначность последствий антропогенных воздействий на животный мир**

В Национальном атласе России [2007] в качестве преобладающей тенденции принято обеднение (деградация) животного мира. Такие процессы в той или иной форме наблюдаются и на значительной части территории Сибири. На фоне преобладающей тенденции к деградации животного мира все же необходимо отметить, что происходящие в этой сфере процессы весьма неоднозначны. Так, динамические тенденции у большинства видов пушных зверей и боровой дичи в Байкальском регионе не отличаются особой проблемностью. Значительное снижение цен на шкурки соболя способствовало уменьшению пресса промысла, стабилизации и даже росту численности этого вида. Это в полной мере относится к Бурятии, где ареал соболя до недавнего времени носил очаговый характер [Носков, 2008]. В Восточном Забайкалье, в междуречье Шилки и Аргуни, где этот вид исчез несколько столетий назад, сформировался новый соболиный очаг с численностью в 5 тыс. зверьков [Самойлов, 2006]. В последний период времени фиксируется продвижение на север благородного оленя [Степанова, 2009; Леонтьев, 2011]. Даже такие сугубо техногенные территории, как золоотвалы ТЭЦ, очистные сооружения, могут становиться местами концентрации ряда видов птиц [Саловаров, Кузнецова, 2005], а в нижних бьефах ГЭС начинают формироваться зимующие группировки приводной орнитофауны [Мельников, 2000]. В то же время вывод из оборота пахотных земель в некоторых районах, как это не покажется парадоксальным, может вызвать снижение численности крупных соколообразных, что связано с сокращением численности сусликов – основного кормового объекта этих птиц.

Неоднозначность и разнонаправленность последствий воздействия (и невоздействия) на животный мир можно также проиллюстрировать на примере волка, численность которого в последние десятилетия во многих регионах Сибири значительно возросла, вплоть до формирования серьезных проблем относительно скотоводства (прежде всего оленеводства), чис-



ленности диких копытных и т. д. [Ивкин, 2013]. Рост численности волков – следствие падения антропогенного пресса: запрета применения отравляющих веществ, сворачивания программ стимулирования истребления этого вида, что в сочетании с очень большой трудоемкостью и сложностью этой работы привело к росту численности волка. Это не могло не привести к снижению численности копытных даже в условиях охраны угодий. Данный пример показывает неоднозначность реакций биоты на воздействие и его отсутствие, наличие внутробиотических взаимодействий, которые по эффекту воздействия могут перекрывать последствия прямого истребления животных человеком [Данилкин, 2009]. Из этого следует, что при всех декларациях о ценности биоразнообразия в любых его проявлениях в современных условиях не удастся самоустраниться от необходимости регулировать численность ряда видов, способных серьезно трансформировать численность других видов и структуру биоценозов.

Бореальные экосистемы имеют значительный потенциал самовосстановления, основывающийся на широте экологических ниш видов и невысокой жесткости межвидовых связей. Это дает видам, формирующим фаунистические комплексы, дополнительные возможности для самосохранения, в том числе за счет пространственных перемещений. Как пример, можно привести Северное Забайкалье (долина р. Верхняя Ангара), где существовали гнездовья большого количества гусей, которые по мере роста антропогенного давления переместились дальше к северу, хотя массовый их пролет при сезонных миграциях проходит через эту зону.

Для ряда видов с большой пространственной мобильностью факторами, определяющими их состояние, часто становятся условия существования за пределами Сибирского региона. Важным обстоятельством в этом отношении для большого числа перелетных видов птиц является антропогенное воздействие на них в местах зимовок на сопредельных и даже удаленных территориях (побережья Каспийского, Черного и Средиземного морей, Ближний Восток, Юго-Восточная Азия и т. д.). Так, резкое снижение численности ранее массового в Сибири вида – дубровника – орнитологи связывают с неблагоприятной ситуацией на зимовках в Китае.

### **Адвентизация фауны как один из существенных факторов антропогенного воздействия**

Наиболее показательным и важным по последствиям для состояния животного мира Сибири является процесс адвентизации фауны, заслуживающий расширенного комментария. Процессы внедрения чужеродных видов в региональные фаунистические комплексы, расширение спектра синантропных видов оставались на периферии внимания зоологов, в то время как все большие масштабы приобретает процесс адвентизации биоты по всему таксономическому спектру, приводящий к росту унификации сообществ на значительных территориях [Шварц и др., 1993; Израэль, Семевский, 2000; Биологические инвазии..., 2004; Национальный атлас..., 2007; и др.]. Процессы вселения или интродукции чужеродных организмов, преднамеренно или случайно завезенных на новые территории, к на-

стоящему времени приобрели устойчивый характер и получили название “биотического дождя”, выпадающего во все регионы земного шара [Шварц и др., 1993; Неронов, Луцкекина, 2001; Национальный атлас..., 2007]. Возрастание темпов и масштабов “перемешивания видов”, стимулирующее филоценогенетические перестройки экосистем и необратимые изменения эволюционно сложившихся сукцессионных систем отдельных регионов, стало одним из основных, наиболее существенных факторов антропогенного воздействия на естественные экосистемы [Шварц и др., 1993; Тишков и др., 1995; и др.] и проблем сохранения биоразнообразия [Израэль, Семевский, 2000; и др.].

Расширение ареалов преобразования исходных ландшафтов и рост неполноценности местных фаунистических комплексов увеличивают вероятность вселения чужеродных видов и усиления тенденций к адвентизации фаун, в крайнем выражении вплоть до утраты аборигенной специфики сообществ. В давно и плотно освоенных регионах Голарктики процессы адвентизации развиваются такими темпами, что фауна как исторически (эволюционно) сложившаяся, довольно стабильная общность видов животных замещается конгломератами видов. В Сибири зоны трансформации фауны, связанные с проникновением чужеродных видов, пока локализируются в районах давнего хозяйственного освоения, однако отчетливо прослеживаются тенденции к расширению территориальных масштабов адвентизации фауны. Имеющиеся данные о результатах намеренной и непреднамеренной интродукции животных свидетельствуют о большей вероятности натурализации видов-вселенцев в условиях нарушенной природной среды. Тем больший интерес представляют сведения о процессах вселения чуждых видов на территорию Восточной Сибири, в пределах которой зоны, вовлеченные в интенсивное хозяйственное использование, имеют относительно небольшие масштабы. Данные по Восточной Сибири, достаточно далеко отстоящей от западных и восточных рубежей России, наиболее подверженных проникновению чужеродных видов, могут быть очень показательны с точки зрения характера, скорости и масштабов трансформации аборигенных региональных фаун Сибири.

Анализ фауны млекопитающих в заповедниках и национальных парках Восточной Сибири [Малышев, Преловский, 2009] показал, что в ООПТ этого региона процент адвентивных видов меньше, чем аналогичный для ООПТ европейской части России, где в некоторых заповедниках число инвазийных млекопитающих достигает 11–15 видов, а процентное их содержание достигает 19,6–32,6 % от общего числа видов териофауны [Бобров, Неронов, 2001; Бобров и др., 2008]. В ООПТ Восточной Сибири зафиксировано 15 чужеродных видов млекопитающих, представляющих 12 родов, 9 семейств и 4 отряда. Преобладают грызуны и парнокопытные – по 33,3 %, несколько меньше хищных – 20 % и зайцеобразных – 13,4 %. Сильно загрязнены чужеродными видами 8 ООПТ (Хакасский заповедник, Шушенский и Прибайкальский национальные парки и др.). Присутствие инвазийных видов млекопитающих меняется от 1 (Таймырский, Джергинский и Путоранский заповедники) до 6 (Байкало-Ленский и Сохондинский

заповедники), 7 (Хакасский заповедник) и 10 (Прибайкальский национальный парк). В процентном отношении представленность чуждых видов в фауне млекопитающих колеблется от 2,3 до 18,7. В число чужеродных видов входят намеренно интродуцированные и реинтродуцированные виды, а также интродуцированные случайно и виды, попавшие в ООПТ в процессе саморасселения, которое характерно практически для всех инвазийных видов млекопитающих.

Проведенный анализ показал, что даже ООПТ, в состав которых включаются преимущественно наименее нарушенные территории, не защищены от внедрения в их экосистемы чужеродных видов. Процесс адвентивации в еще большей мере охватывает более антропогенно измененные территории и акватории [Рыбы..., 2007]. В настоящее время работа по инвентаризации видов-неофитов и выявлению масштабов и последствий их расселения находится на начальной стадии.

### **Состояние ландшафтных фаунистических комплексов**

Состояние основных ландшафтных фаунистических комплексов Сибири можно оценить лишь в самом общем виде. Большинство фоновых видов животных тундрового и таежного комплексов имеют большие ареалы и численность, поэтому их состояние пока не вызывает опасений, хотя за счет расширения и сдвига нефте- и газодобычи на север зоны "поражения" этих комплексов увеличиваются. Более уязвимы периферийные популяции некоторых видов, часто представляющие собой внутривидовые экологические формы (экоотипы). Так, некоторые популяции лесной формы северного оленя сильно сократили свою численность, а отдельные находятся на грани исчезновения. В таежной зоне издавна наибольшему антропогенному прессу подвергались южные, периферийные участки – южная, подтаежная и в меньшей степени среднетаежная области. Наиболее значительные зоны отеснения таежного фаунистического комплекса отмечаются вокруг больших городов и промышленных зон.

Горный фаунистический комплекс в связи с труднодоступностью и малой хозяйственной освоенностью в основном может считаться в удовлетворительном состоянии. Озабоченность вызывает состояние некоторых видов, издавна преследуемых человеком. Вследствие значительного пресса истребления значительно сократилась численность снежного барана, снежного барса (ирбиса), черношапочного сурка. В сохранении этих видов не обойтись без усиления охранных мер и наращивания числа и площади ООПТ.

Лугово-болотно-кустарниковый и приводный фаунистические комплексы подвергаются как природным воздействиям, так и антропогенному давлению в разных формах. В связи с этим состояние таких зооценозов наиболее изменчиво, и выделение устойчивых тенденций и их причинной обусловленности всегда представляет сложную проблему. Эти комплексы в большей степени интразональны, что в определенной мере обеспечивает их восстановимость за счет пространственной мобильности видов и сни-

женного территориального консерватизма, что понижает уровень влияния локальных техногенных воздействий, в том числе нефте- и газопроводов.

Наиболее проблемным фаунистическим комплексом является степной (лесостепной). Исторически эта зона от Урала до Забайкалья осваивалась наиболее интенсивно, что повлекло за собой предельное сокращение представленности исходных ландшафтов, сокращение численности ряда видов животных, вплоть до их исчезновения. Так, еще в середине прошлого века вполне обычная на юге Забайкалья дрофа в настоящее время попала в категорию малочисленных и редких видов. В связи с этим многие специалисты выступают за наращивание количества ООПТ в этой зоне.

Интродукционную нагрузку испытывают все зональные наземные комплексы животных, хотя в целом биоинвазии меньше затрагивают тундровую зону и центральные части Западной и Восточной Сибири [Хляп и др., 2011]. В тундровой зоне примером недавней успешной интродукции является овцебык, который в настоящее время увеличивает численность и расселяется уже без помощи человека. В лесной зоне в последний период времени определенные проблемы местами создает американская норка. По некоторым данным, она вытесняет колонку, оказывает влияние на структуру ихтиоценозов малых рек и т. д.

Главным событием для водной фауны становятся заполнения новых водохранилищ, после которого происходит смена холодолюбивой реофильной фауны на фауну стоячих вод. Ярким примером может быть р. Ангара, утратившая свой первоначальный режим в верхнем и среднем течении почти всюду. После заполнения водохранилищ аборигенная ихтиофауна, за исключением так называемых “соровых видов”, оттесняется в верхние части водохранилищ или их притоки. Происходит радикальная смена горного бореального ихтиокомплекса на бореальный равнинный, а затем трансформация идет уже под влиянием интродукции новых видов.

Таким образом, для современного этапа развития страны характерно расширение зон промышленного освоения территории Сибири, их сдвиг в северном направлении и очаговый характер, при сохранении значительных территорий, продолжающих функционировать в квазиестественном режиме.

На примере группы млекопитающих показано, что даже ООПТ не застрахованы от внедрения в их экосистемы чужеродных организмов, нередко наносящих большой урон охраняемым территориям. Адвентизация как потенциально ведущий фактор фауногенеза требует изучения на всем пространстве и по всему систематическому спектру для выявления чужеродных видов, угрожающих биоразнообразию и функционированию экосистем.

Одним из основных инструментов уменьшения негативных последствий промышленного развития страны на животный мир наряду с ООПТ остается институт экологической экспертизы. Большую актуальность приобретает проблема формирования региональных информационных систем по биоразнообразию, призванных в том числе создавать полноценную основу проведения экологической экспертизы планов территориального развития Сибири.

\* \* \*

Значительные выбросы промышленными предприятиями и автотранспортом загрязняющих веществ в сочетании с метеорологическими условиями, определяющими низкую самоочищающую способность атмосферы, способствуют формированию высокого индекса ее загрязнения в большинстве городов Сибири. В результате более половины населения Сибири на 15 % ее территории проживает в условиях постоянной техногенной нагрузки, что является главным негативным экологическим фактором влияния на здоровье.

Аналогична картина с состоянием гидросферы. Антропогенное воздействие на гидросферу носит всеобъемлющий характер, причем предпринимаемые меры по охране водных ресурсов дают лишь непродолжительный положительный эффект. Основными загрязнителями служат недостаточно очищенные производственные и коммунально-бытовые сточные воды, а также рассредоточенный сток с сельскохозяйственных полей и городских территорий. Крупнейшие водотоки Сибири – Енисей, Обь и Лена – являются лидерами по переносу органических веществ, соединений азота, общего фосфора и железа. Увеличился вынос минерального фосфора, кремния, меди, цинка, марганца, существенная доля которых обусловлена техногенными процессами. К загрязненным и грязным относятся большинство крупных, а также многие малые водотоки.

Основными субъектами нарушения почвенного покрова Сибири являются предприятия горнодобывающей промышленности. Производства, загрязняющие окружающую среду, в основном сосредоточены в городах. Главные загрязнители почв урбанизированных территорий в Сибири – это тяжелые металлы, пестициды, нефтепродукты и их высокотоксичные производные. Самыми мощными источниками загрязнения почв тяжелыми металлами выступают предприятия черной и цветной металлургии. Почвы постоянно загрязняются также бытовым мусором и промышленными отходами. Воздействие сельского хозяйства на почвы заключается в ее уплотнении, разрушении при основной обработке, выносе плодородной земли с сельскохозяйственной продукцией, усилении водной и ветровой эрозии, деградации почв при перевыпасе скота, загрязнении при использовании минеральных удобрений и пестицидов.

Схожи факторы нарушения растительного покрова, но в лесах к ним добавляются пожары и промышленные рубки, которые наносят наибольший ущерб. Антропогенные воздействия на растительный покров Сибири привели в результате к замещению коренной растительности на производную на обширных площадях во всех растительных зонах.

Изменения фауны и животного населения являются следствием как ритмических изменений природной обстановки, так и разнообразного антропогенного влияния. Изменение ареалов и численности отдельных видов животных нередко следует рассматривать как следствие антропогенной трансформации ландшафтов, не говоря уже о преднамеренной или непреднамеренной интродукции и реинтродукции видов.



# СРЕДОЗАЩИТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА СИБИРИ

В главе представлена общая экономико-географическая характеристика обращения с отходами на территории Сибири и выполнен анализ территориальной организации средозащитной инфраструктуры (СЗИ) по обращению с твердыми отходами на модельном, наиболее изученном Байкальском регионе. Выбор данной территории обусловлен продолжающейся разработкой ФЦП “Охрана оз. Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2010–2020 гг.” в рамках Государственной программы РФ “Охрана окружающей среды на 2012–2020 гг.” (от 21.08.2012 г.) [Государственная программа..., 2012].

На территории Сибири сосредоточена преобладающая часть отходов производства страны, что обусловлено общероссийской специализацией ее производственного комплекса на отраслях горнодобывающего и преимущественно первичной переработкой извлекаемого сырья. Одна из целей – обосновать дефициты функционирования средозащитной инфраструктуры на урбанизированных и руральных сибирских территориях, а также предложить методы и модели, позволяющие оценить состояние и тенденции ее развития на региональном уровне.

Формирование СЗИ по обращению с отходами на территории любого иерархического уровня – процесс, тесно сопряженный с использованием ее природно-хозяйственного потенциала. Структура, функциональные особенности и технико-технологические характеристики СЗИ зависят от интенсивности и типа хозяйственного освоения, обусловленных в свою очередь природно-климатическими условиями и экономико-географическим положением территории.





### 5.1. ПОНЯТИЕ СРЕДОЗАЩИТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ЕЕ РАЗВИТИЯ

В соответствии с “Основами государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года” (2012 г.), главными направлениями обращения с отходами являются предупреждение и сокращение образования отходов, развитие инфраструктуры их обезвреживания и поэтапное введение запрета на захоронение отходов, не прошедших сортировку и обработку в целях обеспечения экологической безопасности при хранении и захоронении.

Средозащитную инфраструктуру как составную часть экологической инфраструктуры мы выделяем, когда рассматриваем экономическую деятельность по обращению с отходами с географических позиций, т. е. как элемент инфраструктуры хозяйственного комплекса территории. В том случае, когда на первый план выступают интересы управленческо-логистического характера, как правило, употребляется термин управление отходами [Заборцева, 2011].

СЗИ – территориальная система сооружений, производств, предприятий по рециклингу, депонированию, нейтрализации отходов, включающая и институциональное сопровождение по контролю и управлению потоками отходов (в том числе информационное сопровождение по технологии их обезвреживания, переработки или утилизации). Она обеспечивает сохранение благоприятной среды жизни человека и рациональное использование пространственных сочетаний ресурсов и природной среды. Средозащитная инфраструктура, с позиций экономической деятельности, включает обращение с жидкими отходами – сбросами (отходами, поступающими в водную среду), газообразными и иными выбросами (отходами, поступающими в атмосферу) и твердыми отходами производства и потребления, которые количественно на порядок превышают как выбросы, так и сбросы [Государственный доклад..., 2007а, 2011в, 2012б].

Если проблеме жидких и газообразных отходов (сбросам и выбросам) и в стране, и сибирских регионах уделяется должное внимание – в течение более полувека разрабатывается отраслевая нормативно-законодательная база с привлечением ведущих отечественных профильных научно-исследовательских и академических институтов, налажена ведомственная статистика, то относительно твердых отходов отдельный закон принят в конце 1990-х годов [Об отходах..., 1998]. К тому же пока отсутствует единый отечественный кадастр объектов по депонированию и захоронению многомиллионных накопленных отходов [Государственный доклад..., 2012б]. Утрачена в период рыночных преобразований и государственная заготовительная система утилизируемых отходов (вторичных материальных ресурсов – ВМР), т. е. и в данной сфере деятельности вера в рыночную самоорганизацию “подавила плановое начало” [Глазьев, 2012, с. 48].

На территории России в 2011 г., согласно данным Росприроднадзора, образовалось 4,3 млрд т промышленных и бытовых отходов (доля использованных и обезвреженных 46,3 %), при этом по данным субъектов РФ их насчитывалось значительно больше – 4,7 млрд т, что объясняется непол-

нотой статистического наблюдения по форме 2-ТП (отходы) [Государственный доклад..., 2012б]. Наибольшую проблему в последние десятилетия для отечественных поселений разного ранга и уровня представляют муниципальные, или твердые бытовые отходы (ТБО), суммарное образование которых оценивается в 40 млн т и более. По мнению специалистов АКХ им. К.Д. Памфилова, практически весь объем производимых ТБО размещается на полигонах ТБО, санкционированных и несанкционированных свалках (для второй категории, как правило, временно разрешенных), и только 4–5 % вовлекается в переработку, т. е. поступает на мусоросжигательные и мусороперерабатывающие заводы (МСЗ и МПЗ), мусороперерабатывающие комплексы (МПК). Столь незначительная доля утилизации производимых потребительских (муниципальных) отходов объясняется отсутствием прежде всего необходимой инфраструктуры, а также предприятий-переработчиков, предприятий-потребителей вторичного сырья. Заготовительный сектор СЗИ здесь нами не рассматривается в связи с отсутствием статистического наблюдения на региональном уровне объемов заготовки ВМР в рамках малого и среднего бизнеса, индивидуальных предпринимателей.

В России насчитывается около 400 крупных объектов СЗИ по приему и переработке потребительских отходов, в том числе 243 комплекса по переработке ТБО, по сортировке – 53, а также 10 действующих МПЗ и МСЗ. При этом количество инженерно-обустроенных мест размещения муниципальных отходов – полигонов ТБО – в целом по стране, включенных в общегосударственный реестр, – 1399, что в разы меньше количества санкционированных свалок (более 7 тыс.). Следует отметить, что количество несанкционированных свалок превышает последнюю цифру в 2,5 раза. Под объектами СЗИ муниципального назначения занято более 150,0 тыс. га [Обоснование..., 2012].

Отечественная правоустанавливающая база по обращению с отходами особенно активно разрабатывается с начала 2000-х годов после принятия уже указанного закона об отходах (1998 г.). Так, создан Центр по отходам и рабочая группа при Комитете Совета Федерации по науке, культуре, образованию, здравоохранению и экологии, которые участвуют в разработке нормативно-правовой базы по обращению с отходами. В рамках СНГ решаются вопросы о создании соответствующей структуры для координации сотрудничества в сфере обращения с отходами и ресурсосбережения, о разработке Кодекса по обращению с отходами в странах СНГ и других межгосударственных нормативно-правовых актов в этой области. Разработаны проекты ряда основополагающих документов для обеспечения гармонизации российского природоохранного законодательства с нормами международного права с одновременной адаптацией к социально-экономическим условиям России (табл. 5.1).

Приоритеты национальной концепции указанных правоустанавливающих документов – создание условий для рециклинга, упрощение и повышение эффективности механизмов управления потоками отходов. Высшим экологическим советом Государственной думы РФ для этих целей разработан проект адаптированного к российским условиям международного “зе-

Таблица 5.1

## Проекты нормативно-правовой базы в сфере обращения с отходами

Основные проекты	Действующие нормы международного права в странах ЕС	Цель законопроектов
1. ФЗ “О внесении изменений и дополнений в ФЗ “Об отходах производства и потребления (в части обращения с упаковочными отходами)”	Директива 94/62/ЕС Европарламента и Совета ЕС “Об упаковке и упаковочных отходах” (от 20.12.1994)	Практическая реализация принципов “загрязнитель платит” и законодательное закрепление механизма взимания платы за сбор, сортировку по фракциям и утилизацию упаковочных отходов с российских и иностранных экономических агентов
2. ФЗ “О специальном техническом регламенте на упаковку, процессы ее производства и утилизации в новом жизненном цикле”	Директива 2004/12/ЕС Европарламента и Совета ЕС «Об изменениях и дополнениях к Директиве 94/62/ЕС “Об упаковке и упаковочных отходах”» (от 20.02.2004). Директива 2005/20/ЕС Европарламента и Совета ЕС “Об упаковке и упаковочных отходах” (от 09.03.2005)	
3. Модельный закон для государств СНГ “Об отходах производства и потребления”	Рамочная Директива Европарламента и Совета ЕС “Об отходах” (2006 г.)	Предотвращение отрицательного воздействия отходов на ОС и здоровье человека на основе сокращения количества образующихся отходов и их максимального вовлечения в хозяйственный оборот в качестве источника вторичных материальных и энергетических ресурсов с целью сохранения и экономии первичных природных ресурсов

ленного стандарта”: “Требования по обеспечению экологической безопасности, энергетической эффективности, ресурсосбережения, устойчивого природопользования при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов промышленной переработки коммунальных отходов” [Гонопольский, 2011].

Вместе с тем в последнее время на правительственном уровне лоббируется технология сжигания несортированных ТБО на мусоросжигательных заводах, которая признана “наилучшей доступной технологией, которую следует рекомендовать для широкого применения на территории Российской Федерации, причем как для решения проблем утилизации ТБО, так и решения задач энергосбережения и энергоэффективности” [Обоснование..., 2012]. Уточняется, что при сжигании отходов их объем сокращается примерно в 10 раз, образующиеся при этом инертные вещества, похожие на горную породу, – шлаки, могут быть безопасно депонированы (далее ссылаются на опыт Германии, Голландии и других стран, где они

используются даже как заменитель дорожного щебня или для звукоизоляции стен). При этом упускается один из важнейших вопросов: токсичные компоненты ТБО (батарейки, люминесцентные лампы и другие токсичные использованные предметы) не поступают в общий поток муниципальных отходов стран Европы, в то время как в России не налажен массовый сбор ламп холодного накаливания и упомянутых люминесцентных ламп, утилизация которых суммарно не превышает 5 %.

Необходимо подчеркнуть, что в России так и не принят ФЗ о вторичных материальных ресурсах. К тому же региональные программы с разработанной нормативной базой по обращению с отходами и планированию современной системы СЗИ действуют лишь в каждом десятом субъекте РФ, среди которых нет ни одного сибирского региона. В новых рыночных условиях хозяйствования в Сибири особенности функционирования СЗИ как фокус отражают состояние отечественной нормативно-правовой, технико-технологической, бытовой и управленческой культуры.

## **5.2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДОЗАЩИТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ СИБИРИ**

Информационной базой при написании раздела послужили материалы ежегодных общероссийских докладов по оценке состояния природной среды [Государственный доклад..., 2010–20126], обзоры и научные публикации, а также результаты научно-практических исследований по модельному Байкальскому региону и отдельным его субъектам.

Региональный реестр мест размещения (складирования или депонирования), захоронения отходов производства и потребления в разрезе отдельных субъектов Сибири далеко не полон, о чем свидетельствуют данные Роспотребнадзора (на основании форм 2-ТП (отходы)) в табл. 5.2, составленной преимущественно на основе упомянутых материалов последних ежегодных докладов по охране окружающей среды [Государственный доклад..., 2010, 2011]. Так, по Иркутской области указаны только основные объекты СЗИ производственного характера (23 из более чем 800, согласно региональной базе данных), по Алтайскому краю, Хакасии и др. включены преимущественно объекты захоронения ТБО и приравненных к ним отходов, следуя пояснению тематического регионального раздела “отходы” [Государственный доклад..., 20126].

Единственный сибирский регион – Республика Тыва – представила обзор региональных СЗИ, указав их структурно-количественный состав. Для примера приведем краткую характеристику СЗИ этого периферийного субъекта Сибири. Во-первых, весьма значительную территорию занимают объекты СЗИ производственного характера: отвалы, терриконы, шламозолоотвалы, спецплощадки (общее количество – 13, занимающие площадь 406,2 га; последние объекты для длительного размещения отходов на территории предприятий). Учтены два важных объекта СЗИ сельскохозяйственного назначения (полигон захоронения непригодных к использованию ядохимикатов площадью 2 га, что в 20 км от г. Кызыл, и могильник такого же размера). Количественно преобладают СЗИ по захоронению ТБО и приравненных к ним отходов: полигон захоронения отходов (располо-

Таблица 5.2

**Общая характеристика основных показателей объектов СЗИ Сибири  
в разрезе субъектов РФ (2011 г.)**

Регион (субъект РФ)	Интенсивность		Место размещения отходов (объекты СЗИ)	
	образования отходов на единицу ВРП, т/млн руб.	образования ТБО на душу населения, т/чел.	учтенное количество	занимаемая площадь, тыс. га
Республика Алтай	7,8	0,24	145	0,316
Республика Бурятия	175,2	0,336	231	0,65
Республика Саха (Якутия)	373,4	0,16	343	1,075
Республика Тыва	201,5	0,103	158	2,857
Республика Хакасия	554,5	0,32	4	0,148
Алтайский край	7,9	0,8	1022	н/д
Забайкальский край	673,6	0,1	526	1,041
Красноярский край	300	0,437	670	27,29
Иркутская область	160,9	0,224	23	2,145
Кемеровская область	3175,4	0,28	330	26,51
Новосибирская область	4,7	0,24	12	0,192
Омская область	9,4	0,453	912	2,61
Томская область	3,9	0,35	447	0,87
Тюменская область (без округов)	1,4	0,26	524	0,6
Ханты-Мансийский АО (Югра)	1,8	0,576	119	н/д
Ямало-Ненецкий АО	1,1	0,106	428	8,398
Итого	353,28125	0,312	5894	74,702

*Примечание.* Цветом выделены уточненные показатели (в связи с отсутствием сводных данных Роспотребнадзора) административных органов субъектов РФ по отдельным регионам за 2010 г. [Государственный доклад..., 2011].

жен в 5 км от Кызыла, занимаемая площадь 30 га); санкционированные свалки и территории, используемые для ТБО (85 и 33 соответственно, общая площадь более 1,6 тыс. га). Суммарное количество учтенных объектов СЗИ на территории республики – 158, более 2/3 которых – объекты СЗИ по захоронению ТБО.

Общий объем образования отходов производства и потребления в Сибири ежегодно увеличивается (рис. 5.1) и превысил 3 млрд т (2011 г.), что составило 67,4 % от общероссийских показателей. Лидером является Кемеровская область, на территории которой образовалось 77,1 % учтенных отходов Сибири, или более половины общероссийских объемов (55,5 %). По показателю интенсивности образования отходов на единицу ВРП (т/млн руб.) данный регион на порядок превышает аналогичный среднесибирский показатель.

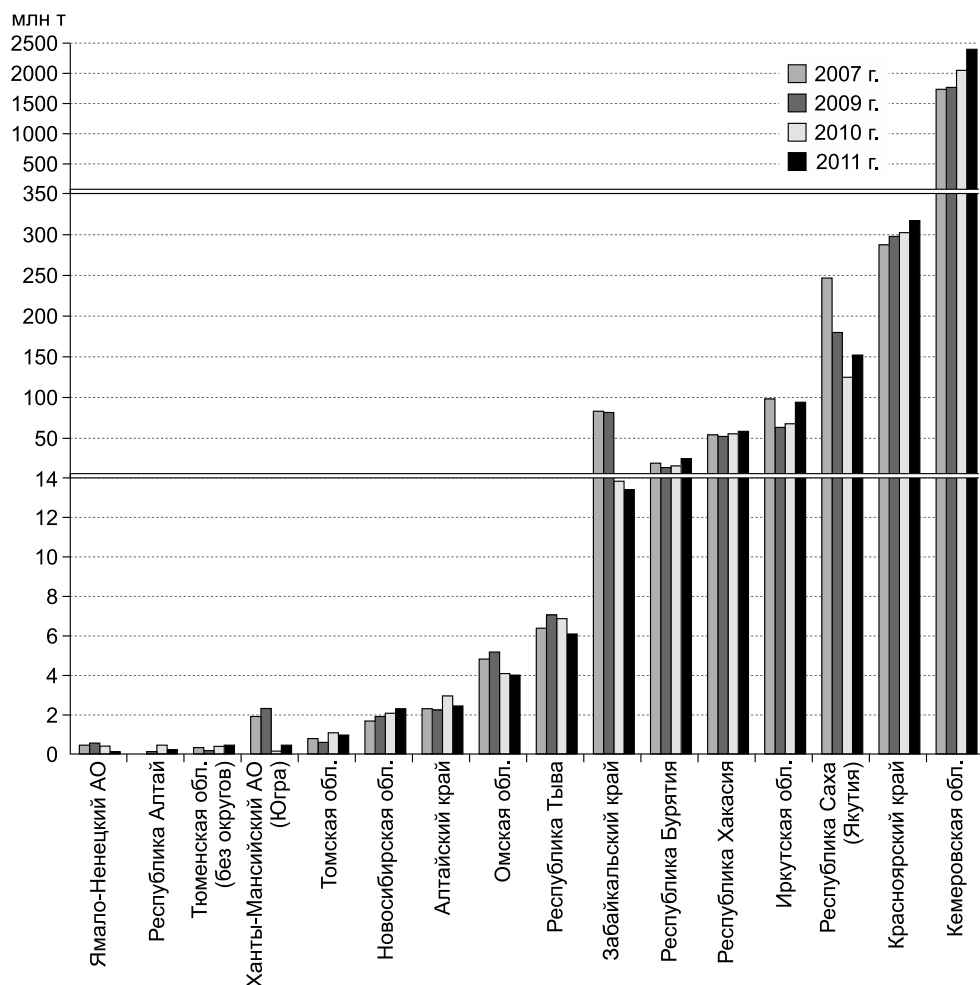


Рис. 5.1. Образование отходов производства и потребления в регионах Сибири за 2011 г.

На территории Сибири в объекты СЗИ разной технической обустроенности в 2011 г. поступило более 1,5 млрд т., что составляет 44,6 % от общего объема продуцируемых отходов. Самый высокий уровень использования и обезвреживания отходов среди регионов Сибири, согласно данным Роспотребнадзора, в Тыве (99,5 %), самый низкий – в Забайкальском крае (0,4 %) (рис. 5.2, см. табл. 5.2).

Количественно (по объему складироваемых производственных отходов и по занимаемой площади) преобладают внешние отвалы крупнейших в России угольных предприятий Кемеровской области: ОАО “УК “Кузбассразрезуголь”, Прокопьевский р-н; ОАО “УК “Южный Кузбасс”, г. Междуреченск; ОАО “Разрез Виноградовский”, Беловский р-н; ОАО “Черниговец”, г. Березовский; ОАО “Междуречье”, г. Междуреченск; ОАО “СУЭК-Кузбасс”, г. Ленинск-Кузнецкий), а также отвалы предприятий по добыче ал-



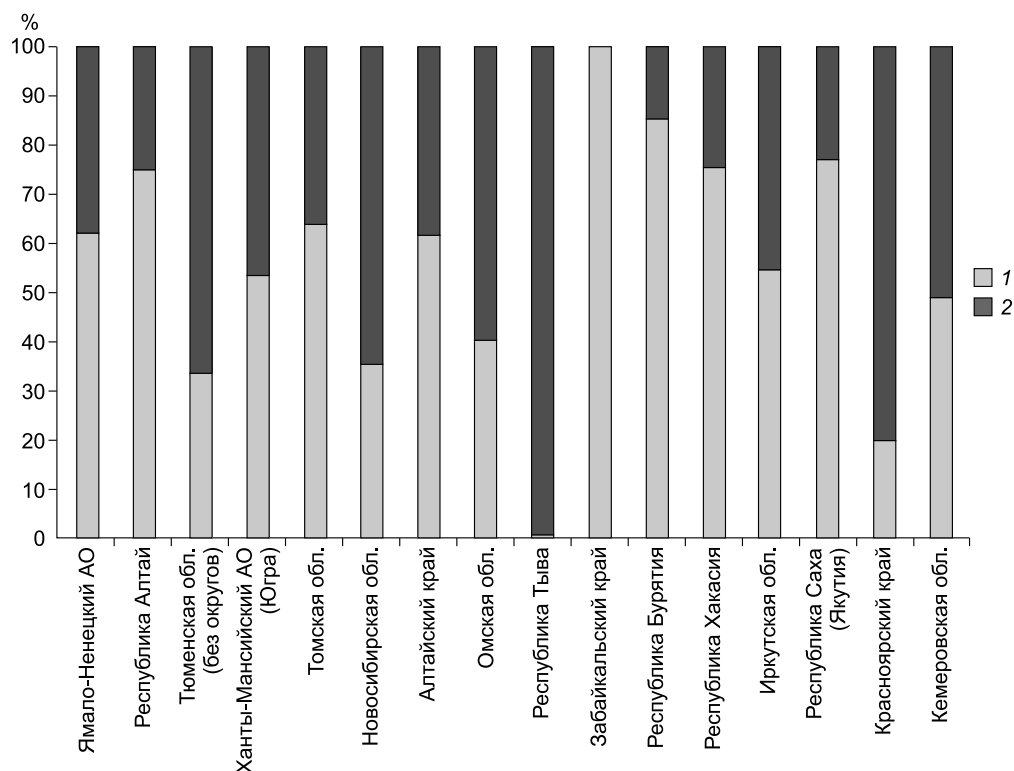


Рис. 5.2. Соотношение объема отходов производства и потребления, обезвреженных и поступающих на хранение (депонирование), захоронение СЗИ в 2011 г. [Государственный доклад..., 2012б].

1 – использованные и обезвреженные; 2 – поступившие на хранение, захоронение.

мазов в Якутия (АК “АЛРОСА” (ЗАО) и золота в Красноярском крае (ЗАО “Золотодобывающая компания “Полюс”). Восемь сибирских предприятий горнодобывающего профиля входят в перечень крупнейших десяти в России, т. е. с наибольшим объемом производимых отходов (2011 г., по данным субъектов Российской Федерации). Два оставшихся предприятия-лидера расположены в Северном федеральном округе (ОАО “Карельский окатыш” в Республике Карелия и ОАО “Апатит”, что Мурманской области).

Общая площадь объектов СЗИ по размещению отходов в Сибири составляет около 75 тыс. га. Явные лидеры по данному показателю два региона – Красноярский край и Кемеровская область (36,5 и 35,5 % соответственно). На территории края значительными размерами, кроме упомянутых, отличаются объекты СЗИ ОАО “ГМК “Норильский никель” и ООО “Соврудник”.

Еще два сибирских региона лидируют в России по суммарным показателям производимых твердых бытовых отходов в 2011 г. – Омская область и Алтайский край (соответственно на 4 и 6 месте с показателями 2,87 и 2,38 млн т). В тройке российских лидеров Москва, Ростовская и

Московская области. Указанные две сибирские территории составили наиболее полный реестр объектов СЗИ по размещению и захоронению ТБО и приравненных к ним отходов (полигонов, санкционированных свалок и площадок). На территории регионов-лидеров Сибири сосредоточена почти треть от общего количества учтенных объектов СЗИ муниципального сектора (32,8 %, или 1934 объекта). Однако эти цифры весьма относительны, поскольку реестр объектов СЗИ только формируется и, как было уточнено, ряд субъектов Сибири указали неполные данные по муниципальному сектору СЗИ. Общая база представленных сводных метрических показателей не позволяет указать средний размер полигона ТБО поселений разного иерархического уровня, промышленного объекта СЗИ различного профиля, удельные сравнительные характеристики. Это будет на следующем этапе изучения СЗИ.

Следует уточнить также, что неполнота информации искажает удельные показатели накопления ТБО. Так, согласно табл. 5.2, расчетный душевой показатель накопления ТБО в Сибири составил 312 кг/чел. (согласно приведенным данным Роспотребнадзора, 2011 г.), что как минимум в 1,5–2 раза меньше фактического, поскольку аналогичный среднероссийский – 350–400 кг/чел. (существенно различается по разным регионам, что обусловлено природно-климатическими и социально-экономическими условиями).

Рынок современного строительства крупных объектов СЗИ достаточно емкий. По разным оценкам, только ежегодный оборот вывоза ТБО оценивается в 2,5 млрд долларов при средних расчетных характеристиках удельной оплаты и плеча вывоза (при упомянутом объеме образования 40 млн т). Большая часть сектора жилищно-коммунального хозяйства, в ведении которого находится деятельность по удалению отходов, относят к теневому по доходной составляющей (70 % рынка утилизации и вывоза мусора контролируют муниципальные власти) [Жегулев, 2012]. При этом наблюдается коммерческий интерес к СЗИ со стороны крупного бизнеса (табл. 5.3). Одно из крупных предприятий находится в Сибири (МПЗ в Новокузнецке).

Индустриальный сибирский сектор СЗИ по переработке потребительских отходов включает 14 объектов (действующих, строящихся), в том числе 9 МПЗ, преимущественно в региональных столицах (Улан-Удэ, Якутск, Чита, Красноярск) и экономических центрах (Новокузнецк, Бийск и др.) – на основании данных региональных докладов по состоянию окружающей среды в Сибири. В действующих институциональных условиях (нормативно-правовых, экономических и т. д.) деятельность ряда объектов-частников оказалась неэффективной. Так, закрыт МПЗ в Красноярске (планируемая мощность предприятия до 100 тыс. т отходов в год, инвесторы вложили в проект 70 млн руб., а убытки составили 60 млн руб. в 2011 г.). Складирование на полигоне, а не переработка пока экономически выгоднее в Красноярске. В Новокузнецке ситуация на МПЗ близка к закрытию, в Чите полученное импортное оборудование по сортировке вторичных ресурсов пока не востребовано.

Иная ситуация в Улан-Удэ, где МПЗ находится в муниципальной собственности: ОАО «БайкалЭкоресурс» принадлежит муниципальному обра-

Таблица 5.3

## Крупный бизнес и СЗИ\*

Программы, мотивация (компания)	Объект СЗИ (стадия строительства)	Стоимость СЗИ, млрд долл.	Примечание (бизнес, персонально, объем капитала)
Обеспечение жизнедеятельности олимпийских объектов	МПЗ в Сочи (строящийся)	90	О. Дерипаска (цветная металлургия машиностроение, строительство; 8 млрд долл.)
В рамках компании МКМ-логистика	Мусоросортировочный комплекс в Подмоскowie (проект)	Нет данных	Р. Абрамович (металлургия, строительство; 12,1 млрд долл.)
Обеспечение жизнедеятельности нового микрорайона	Мусоросортировочный комплекс с производством альтернативного топлива, мини-ТЭЦ на отходах производства и потребления, г. Екатеринбург, район "Академический"	200 (персональный вклад 20)	В. Вексельберг (нефтедобыча и нефтепереработка, цветная металлургия, энергетика, 12,4 млрд долл.)
Составная часть программ территориального развития	Вывоз и сортировка в 6 городах	Нет данных	В. Завадников (транспорт, пищевая промышленность; 0,16 млрд долл.)
Социальная ответственность	МПЗ, г. Новокузнецк	10	Г. Лаврик (добыча угля)

Источник: Forbes.ru: <http://www.forbes.ru/sobytiya/rynki/83158-milliardery-na-svalke>.

зованию г. Улан-Удэ, действует с 2007 г. Мощность первой действующей мусоросортировочной станции – 80 тыс. т в год, строящейся второй – 40 тыс. т в год. На первом этапе доля извлекаемых вторичных материальных ресурсов (макулатура, пластик, стекло, черные и цветные металлы) составляет 10 % от поступающих объемов. Проектом предусмотрено сооружение второй очереди производственных комплексов по промышленной переработке ТБО, основным из которых является перерабатывающий завод с цехом биотермического компостирования органической части отходов, линией по глубокой переработке вторичных ресурсов (отходов полимеров), пиролизной установкой для не утилизируемой части отходов. При вводе всех объектов занятость составит 250 чел. (полигон, МПЗ, мусоросжигательная установка; общая площадь комплекса – 42 га). Продукты сортировки реализуются на Селенгинский ЦКК, "КрасноярскПластПолимер", потребителям черного и цветного металла. Планируется переработка потребительских отходов с побережья оз. Байкал. На перспективу рассматривается в качестве потенциального потребителя для поставки полученного вторичного сырья Китай.

Строительство и последующая производственная деятельность столь востребованных предприятий СЗИ муниципального сектора (по переработ-

ке потребительских отходов), вероятно, можно прогнозировать в рамках единой сетевой ассоциации по обращению с отходами при условии формирования региональными властями удобных для переработчиков муниципальных отходов рамочных правил – необходим баланс территориальных интересов экономики и экологии.

Отсутствие систематического селективного сбора потребительских отходов на территории России и практически полное изъятие отходов из хозяйственного оборота оценивалось как упущенная выгода в ежегодном объеме 10–15 млрд руб. на конец 1990-х годов [Комментарий..., 1999]. В рамках разных экологических программ и гражданских инициатив заготовка ВМР осуществляется. Так, на уровне нескольких крупных российских городов (Москва, Санкт-Петербург, Обнинск, Омск, Новокузнецк и Мурманск), в числе которых два сибирских, осуществляется экологический проект “Вторая жизнь вещей”. Примеров инициативных, в том числе волонтерских движений по сбору и утилизации потребительских отходов достаточно много, однако коренным образом изменить ситуацию возможно только при государственной всесторонней поддержке. Достаточно известна отлаженная система обращения с отходами в Нидерландах (ключевые позиции регулируются с помощью налогообложения, для компаний, работающих с отходами, действует специальная система дотаций). Голландская государственная ассоциация управления отходами (DWMA) включает около 50 компаний различного статуса (от региональных до европейских) по сбору, переработке, компостированию, захоронению и сжиганию продуцируемых потребительских и иных отходов, образующих единую сетевую структуру. Так, компаниям, осуществляющим заготовку и подготовку стекла, ассоциация способствует договоренности со стекольным заводом. Часть муниципальных отходов утилизируется в соседних странах [Обоснование..., 2012]. Возможно, пример Голландии в сфере обращения с отходами в рамках государственного регулирования ее сетевой структуры СЗИ, включающей объекты разных форм собственности и территориальной статусности, – один из рабочих вариантов региональной отечественной модели.

### **5.3. РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СРЕДОЗАЩИТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ (НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ)**

В общероссийской схеме социально-экономических типов регионов [Атлас..., 2009] Байкальский относится к срединному типу – “слабоосвоенная и переходная зона” (между регионами-лидерами и регионами-аутсайдерами). Традиционно регион рассматривается в составе трех субъектов федерации – Иркутской области, Республики Бурятия и Забайкальского края. Его территорию при общей площади свыше 1,5 млн км<sup>2</sup> и населении около 4,6 млн чел. отличает низкий уровень заселенности (менее 3 чел/км<sup>2</sup>) и относительно невысокие экономические показатели. Однако при доле ВРП 2,2 % “вклад” Байкальского региона в общероссийский объем отходов превышает эту цифру почти вдвое, согласно официальной статистике. Поэтому правомерно рассмотреть экономико-географические особенности

СЗИ Сибири в разрезе указанных сибирских субъектов, как наиболее изученных к настоящему времени.

Байкальский регион выступает как опорная база при освоении дальневосточных и северных территорий РФ, специализируясь на производстве электроэнергии, цветных металлов, продукции лесного комплекса. Одна из ключевых функций региона в территориальном разделении труда (ТРТ), обусловленная срединным географическим положением в Северной Евразии – транспортно-коммуникационная: по территории проходят межконтинентальные транспортные магистрали Транссибирская и Байкало-Амурская с прямыми выходами на Китай и Монголию, а также международные и внутрироссийские авиалинии, оптоволоконные и другие современные линии связи.

Современные особенности хозяйственного комплекса Байкальского региона и дальнейшие перспективы его развития предопределяются местонахождением на его территории оз. Байкал, поскольку ядро региона – его водосборная площадь – имеет особый статус (режим) природопользования. Включение оз. Байкал в “Список объектов мирового наследия” – главный фактор при определении рамочных экологических требований к отдельным территориям этого региона. Наиболее строгие по набору нормативно-законодательного экологического ограничения в Центральной экологической зоне будут определять экологически ориентированное направление землепользования и направления хозяйственной деятельности здесь. В Байкальском регионе вектор развития базовых отраслей на видимую перспективу – углубление переработки сырья на имеющемся и планируемом аграрно-индустриальном хозяйственном комплексе.

Проблема обращения с отходами на территории Байкальского региона весьма актуальна во многих отношениях и изучалась в рамках семи основных плановых и поисково-прикладных работ в ИГ СО РАН на протяжении последних 20 лет. Основные исследования для всех иерархических уровней, но с разной степенью детальности состояли из следующих этапов:

- инвентаризации объектов СЗИ промышленного профиля (данные комитетов территориальных подразделений Министерства природных ресурсов – МПР и ведомственные материалы крупных предприятий);
- инвентаризации объектов СЗИ муниципальной сферы (данные жилищно-коммунального хозяйства, экспедиционные материалы);
- инвентаризации объектов СЗИ сельскохозяйственного профиля;
- эколого-географический анализ состояния СЗИ территорий и составление карт-схем изученности СЗИ территории.

На территории Байкальского региона по иерархическому признаку (по географии обслуживаемой территории) функционируют (или функционировали) объекты СЗИ следующего статуса:

- федерального: пространственно включают территорию других субъектов РФ, например, ПО “Радон” депонирует спецотходы соседних субъектов: Забайкальского края, республик Бурятия и Саха (Якутии);
- регионального: как правило, охватывают значительную часть территории субъекта федерации, например, заготовительные предприятия областного (республиканского) уровня по сбору, подработке, переработке металлических и неметаллических вторичных материальных ресурсов;

классическими объектами были Черемховский картонно-рубероидный завод, цех Селенгинского ЦКК, Аларский ветсанутильзавод;

- районного, включающие объекты СЗИ крупных предприятий;
- локального, обслуживающие конкретный производственный объект, населенный пункт (карты шлам-лигнина БЦБК, г. Байкальск).

Средозащитная инфраструктура модельного региона характеризуется большим разнообразием с позиции инженерно-технического обустройства: от простейших по оснащению приемных пунктов по заготовке и подработке ВМР до спецзаводов (действует уже упомянутый в г. Улан-Удэ, планируется в Иркутске и Ангарске), а также от площадок по депонированию не утилизируемой части продуцируемых отходов – до сложных инженерно-технических сооружений – искусственных емкостей по депонированию и захоронению, большей частью производственных отходов (карт-накопителей, шламонакопителей, хвостохранилищ и т. д.).

Следует констатировать отсутствие в данном регионе важного инфраструктурного объекта СЗИ по депонированию токсичных промышленных отходов (так, отходы 1 класса токсичности Иркутская область отправляет в г. Обнинск). В Сибири сооружен и работает пока единственный современный экологический объект такого класса в Томске, который осуществляет прием широкого спектра токсичных промышленных отходов (I–IV классов опасности), их переработку и захоронение (Правительство РФ присвоило ему статус пилотного по причине уникальности с точки зрения экологической безопасности и технологии утилизации и депонирования) [Разумов и др., 2005]. В современных условиях хозяйствования важным индикатором рационального природопользования и экологического благополучия как фактора конкурентоспособности региона выступают характеристика инфраструктурной обустроенности в обращении с продуцируемыми отходами и качественно-количественные показатели повторного использования отходов.

В общем объеме продуцируемых отходов по структуре экономической деятельности преобладают отходы добычи полезных ископаемых. В Забайкальском крае их доля составляет 97,7 %, в Иркутской области – 92,2 % и Бурятии – 87,6 %. Многоотходные отходы горнодобывающих предприятий, а также строительные и золошлаковые отходы, которые по воздействию на окружающую среду относят к V классу опасности (неопасные или малоопасные), predeterminedили существенное преобладание указанного класса: в Забайкальском крае – 99,15 %, в Бурятии – 98,62 % и Иркутской области – 98 %. Структура отходов производства и потребления по видам экономической деятельности (без горнодобывающего комплекса) регионально схожа по доминированию ведущего вида отходов. Так, согласно статистическому наблюдению во всех трех субъектах Байкальского региона преобладают отходы производства и распределения электроэнергии. В структуре отходов Иркутской области значительны объемы транспортных отходов, что следует отнести к особенностям методики подсчета их по месту регистрации здесь предприятий транспортно-коммуникационного комплекса региона, в частности отделения Восточно-Сибирской железной дороги



Таблица 5.4

## Классификация полигонов

Класс полигона	Защитный экран	Санитарно-защитная зона	Мониторинг		Получение биогаза
			ОВОС*	режимный	
Низший	Имеет	Выделена	Да**	Нет	Нет
Средний	»	»	»	Да	Экспериментальный характер
Высший	»	»	»	» да	Промышленный характер

\* Оценка воздействия на окружающую среду.

\*\* Эпизодического характера.

Среди субъектов Байкальского региона наибольшее количество объектов СЗИ производственного профиля сосредоточено в Иркутской области: 23 золошлакоотвала, 38 шламонакопителей, 1 хвостохранилище, общая площадь которых 2256 га. На второй позиции Забайкальский край, где по данным территориальных органов Ростехнадзора – 29 золошлакоотвалов, 13 шламонакопителей и хвостохранилищ (занимаемая площадь – 2046,6 га). В Республике Бурятия, согласно статистическому наблюдению надзорных служб, – 3 золошлакоотвала, 3 хвостохранилища и 2 площадки промышленных отходов с общей площадью 401,4 га.

В данном регионе официально зарегистрированы почти 2750 объектов по депонированию и захоронению отходов потребления (коммунально-бытовых и приравненных к ним отходов). В зависимости от степени инженерной подготовки и уровня технологического сопровождения, результатов мониторинга по влиянию на вмещающие природные среды современные полигоны можно классифицировать следующим образом (табл. 5.4). Учетные полигоны относятся к низшему типу согласно указанной классификации технико-технологического их оснащения.

Местными региональными органами Ростехнадзора, Росприроднадзора и другими надзорными структурами выделяются следующие объекты по депонированию и захоронению отходов потребления. Санкционированные свалки (из правоустанавливающего пакета документов имеется как минимум землеотвод) – специально оборудованные территории, занятые под депонирование отходов. Регистрируются и несанкционированные свалки (фактически выполняют функцию по депонированию и захоронению отходов, но юридически неправомерны, не имея землеотвода). Другими словами, это санкционированные и несанкционированные объекты СЗИ по депонированию (хранению) и захоронению отходов потребления. Общая характеристика в разрезе субъектов региона представлена в табл. 5.5.

Результаты самых общих сравнительных показателей данного блока СЗИ следующие: на один санкционированный объект приходится два несанкционированных; средний размер несанкционированного объекта (1,12 га) лишь двукратно меньше санкционированного (2,57 га). По занимаемой площади объектами СЗИ лидирует Иркутская область, где проживает более половины населения Байкальского региона (1628,8 га), далее

Таблица 5.5

**Характеристика объектов СЗИ по депонированию и захоронению отходов  
потребления Байкальского региона (2007–2008 гг.)**

Субъект Байкальского региона	Объекты СЗИ			
	санкционированные		несанкционированные	
	количество	площадь, га	количество	площадь, га
Иркутская область	182	719	572	909,8
Республика Бурятия	346	945,8	841	497,3
Забайкальский край	455	858,8	353	578,9
Итого	983	2523,6	1766	1986

два других субъекта региона, причем с весьма незначительной разницей между показателями (1443,1 и 1437,7 га). В сравнении с более экономически состоятельной Тюменской областью положение не столь удручающе, где из 702 объектов хранения и захоронения ТБО только 13 полигонов соответствуют требованиям по оценке сотрудников городских, межрайонных надзорных органов области. Каждый второй объект СЗИ не обустроен и не прошел экологическую экспертизу [Российская газета, 24 дек. 2009 г.]. Подобные спецтерритории являются источником распространения стойких органических загрязнителей (СОЗ): “СОЗ попадают в окружающую среду из хранилищ, мест захоронения, со свалок и загрязненных территорий в результате испарения, проникновения с поверхностными стоками в грунтовые воды..., что попадает под нарушение Стокгольмской конвенции, которую Россия ратифицировала в 2011 г. В отношении непреднамеренного воздействия СОЗ из антропогенных источников в указанной Конвенции (ст. 5) также должны быть разработаны конкретные положения по осуществлению отечественной экологической политики по снижению воздействия на окружающую среду” [Резепов и др., 2011, с. 24].

На примере наиболее изученной в отношении СЗИ Иркутской области рассмотрим особенности ее территориальной организации и проблемы СЗИ городских и сельских территорий.

Отраслевая специализация сибирских городов области предопределила структурно-функциональные особенности СЗИ промышленных центров территории, сформировавшихся изначально как населенные пункты при крупнейших энерго- и материалоемких предприятиях союзного значения – Ангарская нефтехимическая компания, предприятия Братского лесопромышленного комплекса, Братский алюминиевый завод и др., функционирующие ныне в статусе группы предприятий частных акционерных вертикально-интегрированных структур различных холдингов (рис. 5.3).

В первом десятилетии нового века Братск и Ангарск занимают лидирующие позиции по производственному и социально-демографическому потенциалу в Иркутской области (16,4 и 10,1 %; 9,7 и 10,2 % соответственно), уступая только областному центру – Иркутску. Фактор изначальной ориентации предприятий региона на материал- и энергоемкую продукцию целлюлозно-бумажной, алюминиевой (Братск), химической и

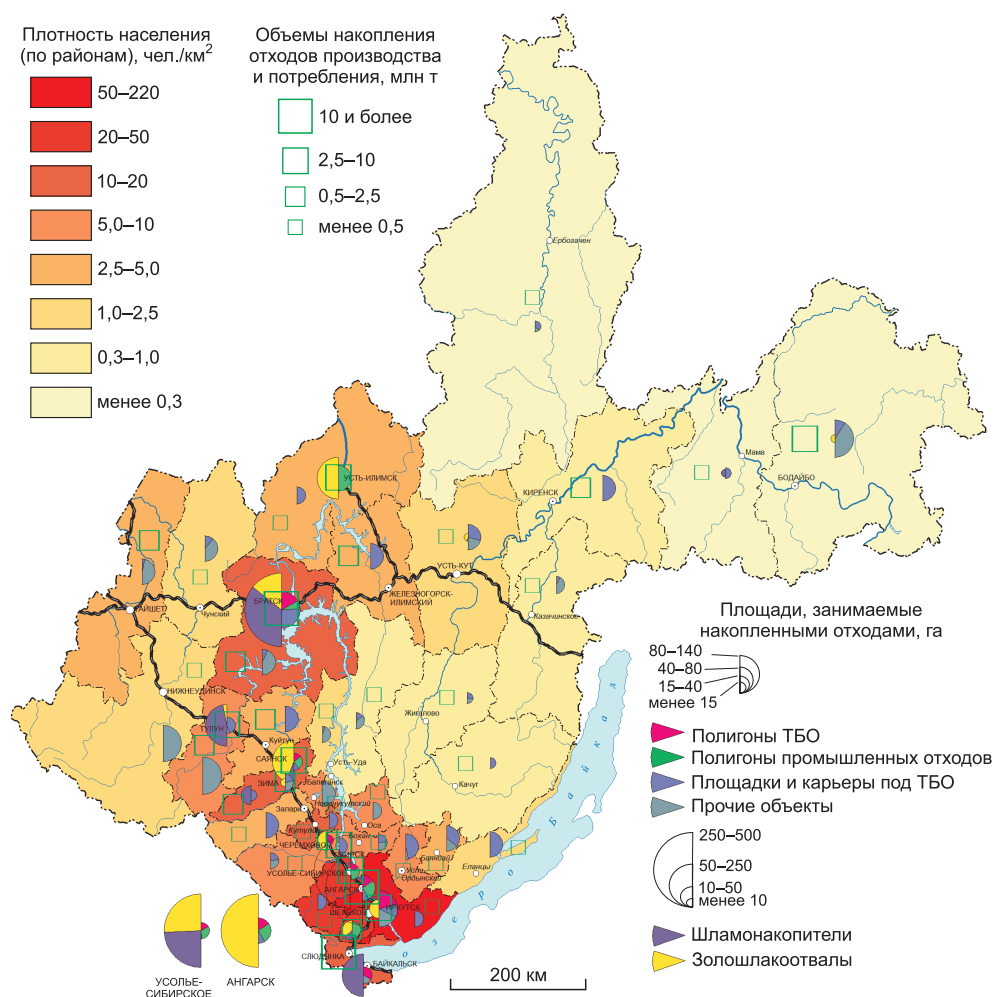


Рис. 5.3. Средозащитная инфраструктура Иркутской области.

нефтехимической (Ангарск) индустрии предопределил значительные масштабы развития СЗИ, в первую очередь производственного характера. Так, по занимаемой площади и общему объему депонируемых (накопленных) отходов СЗИ этих городских территорий составляет почти 2/3 (38,2 %) и более 2/3 (43,6 %) соответственно от общих областных показателей.

Среди объектов по депонированию производственных отходов значительными размерами выделяются шлакозолоотвалы мощных ТЭЦ крупнейшей энергоугольной компании РФ – ОАО “Иркутскэнерго” (от 100 до 500 га). Суммарный объем всех накопленных золошлаковых отходов на золоотвалах этой компании составляет более 80 млн т (в том числе 65 млн т – в зоне Байкальской природной территории). ОАО “Иркутскэнерго” предполагает перевести золошлаковые отходы в статус вторичного ресурса – золошлакового материала (через региональный закон “Об отходах

производства и потребления”, проект которого рассматривается) и утилизировать как альтернативный материал (в сфере строительного бизнеса в рамках региональной и федеральной программ) [Горбунов, 2010].

Основными объектами СЗИ сельского хозяйства по хранению и захоронению отходов растениеводства и животноводства являются специально организованные площадки, траншеи, скотомогильники разной степени технического оснащения, биотермические ямы, ветсанутильзаводы (первые и последние в данном разделе не рассматриваем). Особенно многочисленны в нашей стране скотомогильники, в том числе траншейного типа, организация которых широко практикуется из-за дешевизны работ по их обустройству и пространственного фактора. Относительно лояльны и правила отечественного санэпиднадзора: указанный объект должен быть расположен на расстоянии не менее 500 м от жилых, животноводческих, в том числе и птицеводческих построек, скотопрогонных трактов, проезжих дорог, рек, прудов и других водоемов. Если местоположение скотомогильников на топографических картах указывается специальным знаком, то биотермические ямы, площадки и траншеи по депонированию (захоронению) сельскохозяйственных отходов обозначаются лишь на ведомственных планировочных схемах. В результате кардинального передела форм собственности в нашем государстве (1990-е годы), в том числе в агросфере, большая часть указанных объектов оказалась в статусе бесхозных.

В современный период отсутствие сведений о реальном размещении подобного рода объектов СЗИ сельского хозяйства становится причиной смены маршрута крупных линейных сооружений (трубопроводного транспорта, дорог и т. д.), но лишь при соблюдении правоустанавливающих процедур экологического сопровождения. Так, только на этапе общественных слушаний проекта нефтепровода “Ангарск–Дацин” проектировщики узнали, что на одном из отрезков трасса проходит по спецмогильнику, а территория неблагоприятна по сибирской язве (чрезвычайно патогенной для многих видов животных и человека, споры которой устойчивы к сверхдлительному выживанию) на основании классического индикатора – частоты фиксируемых заболеваний [Шилова, 2002]. Аналогичный случай произошел при тщательном обследовании специалистами-географами ИГ СО РАН подготовленной для строительства трассы нефтепровода “Восточная Сибирь–Тихий океан” на одной из территорий Дальнего Востока в 2008 г., когда также потребовалась перетрассировка. Причина затраченных при этом финансовых и материальных сил в том числе и в недостаточной информационной обеспеченности по таким известным, но не закартированным объектам.

При классификации объектов СЗИ сельских поселений апробирована аналитическая модель по масштабу воздействия (или фактору риска) для населения на примере сельской территории Усть-Ордынского Бурятского округа, что в составе Иркутской области. Данная модель представляет собой тематическое обобщение материалов инвентаризации существующих сельских объектов СЗИ (общее количество – около 180 специально отведенных территорий под складирование, захоронение ТБО и приравненных к ним отходов) в разрезе принятых качественно-количественных парамет-

ров. Каждый сельский объект СЗИ оценивался по 4-балльной шкале по трем позициям (максимальная сумма баллов 12, если масштаб влияния объекта получал по какой-либо позиции высший балл, то он автоматически зачислялся в самый опасный 4 класс). Первый класс опасности (до 3 баллов) включал объекты, где маловероятно загрязнение поверхностных и подземных вод, выдержаны параметры санитарно-защитной зоны (СЗЗ) при отсутствии мониторинга (общее число объектов – 81, или 45 %). Ко второму классу опасности (4–6 баллов) отнесены объекты с эпизодически незначительным загрязнением гидросферы, у которых не выдержаны (хотя и ближе к нормативному показателю) параметры СЗЗ при отсутствии мониторинга (общее число объектов – 25, или 13,9 %). Третий класс опасности (7–9 баллов) – самый многочисленный по количеству объектов СЗИ (61, или 33,9 %), у большинства из них не выдержаны нормативные показатели параметров СЗЗ при отсутствии мониторинга. К четвертому классу опасности (более 9 баллов) отнесены 13 объектов (7,2 %), которые рекомендованы к закрытию и последующей рекультивации из-за большой степени риска для жителей поселений (объекты СЗИ на селитебных землях или вблизи от водоемов).

Подобный подход можно применить на первоначальном этапе экологической оценки действующих объектов СЗИ сельских поселений сибирских регионов при планировании схемы территориальной организации объектов индустрии чистоты.

\* \* \*

Позитивные изменения в сфере обращения с отходами в нормативно-законодательной сфере с конца 1990-х годов, не подкрепленные последующим финансово-экономическим сопровождением, не способствовали широкому пространственному расширению региональной СЗИ в Сибири. Формирование исследуемой инфраструктуры, адекватной региональному социально-экономическому потенциалу, зависит от программно-организационных мероприятий государственного масштаба, в том числе целенаправленных (инициированных) инвестиций.

Региональный анализ современной деятельности отдельных секторов СЗИ показал, что рыночные формы хозяйствования в формирующихся новых социально-экономических условиях повышают значимость территориального экологического правоустанавливающего сопровождения (нормативно-законодательного и прочих) в целях безопасного функционирования региональных, районных и муниципальных ее объектов.

Выявленные негативные особенности формирования и функционирования СЗИ на урбанизированных и руральных территориях Сибири имеют институциональный характер. Развитие инфраструктуры по обращению с отходами – СЗИ – на современном этапе социально-экономического развития Сибири становится важнейшим фактором усиления его конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности, поскольку, наряду с другими условиями, экологически безопасное обращение с неиспользуемыми отходами (хранение, захоронение) и максимальное вовлечение в хозяйственный оборот (рециклинг) вторичных материальных ресурсов обеспечивают повышение качества жизни населения.



# ОХРАНЯЕМЫЕ ТЕРРИТОРИИ И РАЙОНИРОВАНИЕ СИБИРИ

### 6.1. ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ

Современное состояние ООПТ в пределах Сибири определяется наличием значительных по площади малонарушенных территорий и сохранением опасности промышленного освоения первозданных и ранее труднодоступных участков. Важными для исследований становятся требования как преодоления, так и учета административных границ субъектов РФ и федеральных округов (Сибирского, части Уральского и части Дальневосточного) для оценки репрезентативности территориальной охраны природы, а также различий в системах управления и институциональных условий в каждом регионе.

Инвентаризация существенных для анализа сведений о размещении, режиме сохранения, эффективности ООПТ в каждом из 14 субъектов РФ Сибирского региона позволяет оценить репрезентативность территориальной охраны природы, что, в свою очередь, делает возможным научно обоснованное планирование новых охраняемых территорий, определение приоритетности их организации. В настоящей работе рассматриваются только ООПТ основных категорий – заповедники, национальные парки, заказники, природные парки, а также важные с точки зрения площадных характеристик дополнительные категории региональных ООПТ. Отправной точкой для подобного исследования стало создание атласа “Особо охраняемые природные территории Сибирского федерального округа” [Калихман и др., 2012].

#### Факторы формирования системы ООПТ

ООПТ сохраняют участки Сибири, главными природными особенностями которых являются [Сыроечковский, Рогачева, 1999]:

- суровость и континентальность климата;
- почти полная принадлежность к Арктическому бассейну (Обь, Енисей, Лена и др.) и великому Север-



ному склону Азии; лишь небольшие ее части относятся к бассейну Амура (бассейн Тихого океана), в южной части Республики Тыва – к бессточной котловине оз. Убсу-Нур, имеются также области внутреннего стока озерных систем Барабы и Кулунды, а также Торейских озер в Забайкалье;

- почти повсеместное распространение многолетней мерзлоты;
- разнообразие геологических проявлений различного генезиса и возраста – от очень древних до очень молодых;
- сочетание обширных низменностей и равнин с разнообразными плоскогорьями, высокими горными массивами и системами;
- высокое биоразнообразие – от единственных в Северном полушарии материковых арктических пустынь на севере Таймыра до сухих и опустыненных степей центрально-азиатского типа в Убсунурской котловине;
- тайга как самые большие по площади внетропические леса;
- наличие уникального оз. Байкал.

Помимо специфических природных условий Сибири, на распределении ООПТ сказалась неравномерная освоенность территории: в северной части она мало заселена и мало освоена, на юге – существенно освоена, местами густо заселена, в том числе сформировались крупные города. Интенсивное освоение Сибири началось относительно недавно – в конце XIX в., а промышленное, со значительным использованием энергии, – лишь во второй половине XX в. Следует отметить, что доминирующими видами хозяйственной деятельности в Сибири стали те, которые связаны с добычей природных ресурсов и получением энергии. Сейчас таежные леса сводятся здесь с самой высокой скоростью в мире, именно в Сибири размещены самые большие ГЭС страны, что существенно влияет на локальный климат, а также на состояние ландшафтов и биоразнообразия. К Сибири приурочена большая часть крупных горнодобывающих предприятий, обеспечивающих промышленность всей России (см. разд. 1.3 и 2.2) .

Следует отметить уникальные этнические особенности, которые должны обязательно учитываться при планировании системы ООПТ. Территории традиционного природопользования, создаваемые для поддержания сложившегося уклада жизни коренных малочисленных народов Севера и Сибири (см. гл. 3), также являются охраняемыми природными территориями. Такая категория не предусмотрена федеральным законом “Об особо охраняемых природных территориях” (от 15 февраля 1995 г., № 33), но в их пределах предполагается ограничение некоторых интенсивных видов природопользования. Традиционное природопользование малочисленных таежных и тундровых народов связано с охотой, рыболовством и оленеводством. Эти виды деятельности запрещены в заповедниках и заповедных зонах национальных парков, поэтому создание ООПТ со строгим режимом охраны природной среды предполагает определенные ограничения для местного населения. Для снятия возможных конфликтных ситуаций создаются охранные зоны, а в последние годы – биосферные полигоны для заповедников, входящих в перечень биосферных резерватов программы “Человек и биосфера” (МАВ) ЮНЕСКО, а также функциональные зоны традиционного экстенсивного природопользования в национальных и природных парках или специальные самостоятельные этноприродные охраня-

емые территории. В 1987 г. первым в стране эколого-этническим заказником федерального значения стал “Елогуйский” [Сыроечковский, Штильмарк, 1999], вошедший в структуру Центрально-Сибирского заповедника. Интересен факт создания ООПТ регионального значения “Тохтай” категории “территория традиционного природопользования”. Обе ООПТ размещены в Красноярском крае.

### Система управления ООПТ

Особо охраняемые природные территории – участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны (Федеральный закон “Об особо охраняемых природных территориях” № 33-ФЗ от 15.02.1995 г.).

К началу 2012 г. ООПТ в Сибири представлены всеми основными категориями, упоминаемыми в этом федеральном законе. ООПТ имеют различный статус: категории “государственные природные заповедники”, “национальные парки” и “заказники” – федеральный (общегосударственный), категории “природные парки” и “заказники” – региональный (субъектов РФ). Кроме того, в соответствии с федеральным и региональными законами об охраняемых территориях предусматривается возможность создания и иных категорий ООПТ. В частности, в Якутии представлены региональные ООПТ категории “ресурсные резерваты” и “охраняемые ландшафты”, а в Тюменской области – “природно-исторический комплекс” и “полигон экологического мониторинга”, которые обладают площадями, значимыми для территориальной охраны природы.

Категории ООПТ имеют различия в природоохранном режиме, перечне задач, их функционировании, с возможностью пространственно дифференцированного подхода к природоохранительным мероприятиям и разрешенным видам хозяйственной деятельности. Наиболее строгий режим сохранения природной среды присущ заповедникам, но с 2011 г. на их территориях стал разрешенным так называемый “познавательный туризм”, а на биосферных полигонах – капитальное строительство. В большей степени направлена на развитие туризма и отдыха деятельность национальных и природных парков, которые, как правило, включают в свои границы наиболее интересные для посещения участки и объекты культурного и природного наследия регионов. Заказники в большинстве случаев традиционно нацелены на сохранение численности промысловых видов животных, хотя в некоторых регионах есть ландшафтные и ботанические заказники.

Еще десятилетие назад отдельные категории федеральных ООПТ подчинялись различным ведомствам: Минприроды – заповедники, Минлесхозу – национальные парки, заказники федерального значения – Главохоте при Минсельхозпроде. В настоящее время все ООПТ федерального значения Сибири находятся в ведении Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, причем большинство заказников феде-

рального значения входят в управленческую структуру заповедников или национальных парков. Кроме того, обозначилась тенденция дальнейшего соединения ООПТ федерального значения различных категорий в единые дирекции. В частности, в начале 2012 г. была создана единая дирекция “Заповедное Подлеморье”, объединившая управление Баргузинским заповедником, Забайкальским национальным парком и Фролихинским заказником федерального значения, в 2013 г. – единая дирекция “Заповедники Таймыра”, включившая три крупнейших в России заповедника “Большой Арктический”, “Таймырский” и “Путоранский”, а также заказники федерального значения “Североземельский” и “Пуринский”, в 2014 г. – единая дирекция “Заповедное Прибайкалье”, соединившая ООПТ западного побережья Байкала: заповедник “Байкало-Ленский”, национальный парк “Прибайкальский”, заказники федерального значения “Красный Яр” и расположенный на существенном расстоянии от Байкала “Тофаларский”.

ООПТ регионального значения управляются региональными органами исполнительной власти. В подавляющем числе субъектов РФ в Сибири созданы дирекции региональных ООПТ или специальные отделы при администрациях региона. Кроме того, все природные парки Республики Алтай, Республики Тыва и природный парк “Ергаки” в Красноярском крае имеют собственные дирекции.

Для смягчения перехода от строгого режима сохранения в ООПТ к более используемым сопредельным территориям предусматривается возможность создания так называемых “охранных зон”, которые обычно соуправляются дирекциями ООПТ и органами местного самоуправления муниципальных образований (административных районов). Для некоторых ООПТ Сибири охранные зоны созданы и действуют в течение многих лет. Из 27 заповедников 15 имеют охранные зоны; кроме того, у заповедника “Баргузинский” есть биосферный полигон, выполняющий функции охранной зоны и входящий в границы ООПТ; среди 7 национальных парков только два – “Алханай” и “Шушенский бор” – имеют охранные зоны; и ни один заказник федерального значения охранной зоны не имеет. В перечне региональных ООПТ только два заказника – “Прибайкальский” в Бурятии и “Ларинский” в Томской области – окружены охранной зоной. С учетом реалий настоящего времени часть ООПТ федерального статуса сейчас проходят процедуру согласования границ охранных зон с муниципальными и региональными властями, что пока приостанавливает действие части ранее функционировавших охранных зон. К таким ООПТ относятся, например, Джергинский, Катунский, Хакасский заповедники, а в Центрально-Сибирском заповеднике только часть охранной зоны сейчас является утвержденной.

### История создания охраняемых территорий в Сибири

Она начиналась с заповедывания “святых мест”, “шаманских роц” и других оберегаемых природных участков, служивших местами поклонения и довольно широко распространенных у коренных народностей нашей страны. Практически у каждой сибирской народности существовали такие территории, где запрещалась охота, очень строго соблюдалась неприкосно-

венность. Например, известны заповедные рощи Прибайкалья, расположенные в особо живописных участках по берегам озера [Мельхеев, 1977], особые лечебные источники.

Официальная история заповедного дела России началась в Сибири, и во многом этому способствовала деятельность Постоянной природоохранительной комиссии Императорского русского географического общества, созданной в 1902 г. и воссозданной через 100 лет [Чибилев, 2010].

День организации старейшего из действующих государственных заповедников – “Баргузинский” (1916 г.), расположенного на северо-восточном побережье Байкала, является официальным днем рождения территориальной охраны природы в России. Но еще за год до его появления (в 1915 г.) был создан первый государственный заповедник – “Саянский” площадью 500 тыс. десятин, а в 1939 г. он был воссоздан площадью 1220 тыс. га (в то время самый большой, сейчас его превосходят только Большой Арктический – 4169,222 тыс. га, Путоранский – 1887,251 тыс. га, Таймырский – 1781,596 тыс. га). Саянский заповедник ликвидировался дважды – в 1919 и в 1951 г. Кроме того, еще раньше, благодаря поддержке иркутского генерал-губернатора Л.М. Князева, в Китойской даче Ангарского лесничества в 1914 г. был утвержден охотничий заповедник площадью 20 тыс. десятин, в котором “вся охота совершенно запрещена” [Сырочковский, Штильмарк, 1999; Калихман А., Калихман Т., 2009]. Вероятно, это и был первый сибирский заповедник. Первым “советским” заповедником стали “Столбы”, причем в трагический для заповедной системы страны период 1951–1958 гг. в Сибири оставались только два заповедника: “Столбы” и существенно уменьшенный “Баргузинский”.

После 1958 г., благодаря усилиям Комиссии по заповедникам Академии наук СССР (академик В.Н. Сукачев, профессор А.Н. Формозов) и организованного в 195 г. Главного управления охотничьего хозяйства и заповедников при Совете Министров РСФСР, российские заповедники начали возрождаться. В 1958 г. был восстановлен на меньшей площади Алтайский заповедник; 1961 год опять приостановил развитие территориальной охраны природы. В 1960-х годах при создании планирующихся заповедников в процессе согласования с Госпланом СССР их территории существенно урезались. Так произошло с заповедниками “Байкальский” (1969 г.), “Сохондинский” (1973 г.), “Саяно-Шушенский” (1976 г.).

Что же касается заказников, то по состоянию на 1929 г. существуют сведения о наличии, по крайней мере, трех из них в Бурятии: “Выдринский” (21 тыс. га) и “Брянский” (11 тыс. га) для охраны соболя, а также “Мухинский” (200 га) для водоплавающей дичи [Мониторинг..., 1991]. Заказники местного (теперь регионального) значения стали создаваться подразделениями Главохоты РСФСР в послевоенное время. В 1958 г. в РСФСР были организованы девять государственных республиканских заказников, из них три за Уралом. В Сибири был организован первый в стране заказник республиканского значения “Кирзинский” (1958 г.) на землях Барабинского и Чановского районов Новосибирской области площадью 119,8 тыс. га.

Максимальное число ООПТ федерального значения было создано в предшествующие “перестройке” 15 лет и в постперестроечный период. Кроме того, именно в 1980-х годах в Сибири появилась новая категория ООПТ – национальные парки. Пока это немногочисленная группа. В отличие от заповедников, территории национальных парков разделяются на функциональные зоны, причем одна из основных задач парков – развитие туристского использования территории. Главная проблема национальных парков связана с тем, что не все их земли переведены в категорию “земли ООПТ” (в сибирских заповедниках земли полностью относятся к этой категории); более того, часть земель включается в границы парков без изъятия из хозяйственного использования, что приводит к возникновению конфликтных ситуаций. Разрешить земельные споры может только дорогостоящий и продолжительный по времени процесс межевания и последующей государственной регистрации земель. Наиболее остро эти проблемы проявляются в национальных парках, где велика доля земель сельскохозяйственного назначения и значительно число населенных пунктов: “Прибайкальский” (Иркутская область) и “Тункинский” (Республика Бурятия). Кроме того, границы национального парка “Тункинский” совпадают с границами одноименного административного района республики, что является единственным прецедентом на всей территории России и привело к конфликтному функционированию двух администраций в одних и тех же границах.

### **Динамика системы ООПТ в современный период**

В первое десятилетие XXI века в Сибири почти приостановился процесс создания новых ООПТ федерального значения. Можно упомянуть только заповедник “Усть-Ленский” (2004 г.) в Якутии и заказник “Елизаровский” (2003 г.), который был восстановлен (год его первого создания – 1982). В некоторых субъектах РФ период снижения активности в сфере развития территориальной охраны природы затянулся еще значительно. В частности, в Иркутской области – на 25 лет, так как последней созданной ООПТ стал Кадинский заказник регионального значения (1987 г.), если не считать организованного позднее заказника федерального значения “Красный Яр” (2000 г.) в самостоятельном тогда субъекте РФ – Усть-Ордынском Бурятском АО.

Организация новых ООПТ свелась только к созданию в основном незначительных по площади заказников регионального значения, природных парков, ресурсных резерватов. Некоторые ООПТ регионального значения в этот период были ликвидированы (заказники – в период передачи их в подчинение региональной исполнительной власти, природные парки – после принятия Постановления Правительства РФ № 122 от 22.08.2004), например, ликвидированы четыре заказника в Республике Бурятия: “Ацульский” (2002), “Мокейский”, “Степновдорецкий”, “Таглейский” (2004); в Республике Тыва статус природного парка “Уш-Белдирский” опять вернулся к категории заказника (2004). В Алтайском крае в 2003 г. упразднены заказники “Скляихинский” и “Инской”. В Кемеровской области в 2006 г. ликвидирован заказник “Таштагольский”, в

2008 г. – заказник “Сары-Чумышский”; в Томской области – заказники “Панинский” и значительный по площади (775,77 тыс. га) “Поль-То”. В Иркутской области в 2003 г. ввиду пожара с катастрофическими последствиями был закрыт региональный заказник “Куртунский”, в 2002 г. – заказники местного значения “Сушинский Калтус” и “Широкая падь” из-за отсутствия на тот момент регионального закона об ООПТ.

Начиная с 2010 г., стали возникать новые федеральные ООПТ: национальный парк “Сайлюгемский” в Республике Алтай (2010); заказники “Позарым” в Республике Хакасия и “Долина Дзерена” в Забайкальском крае (2011). Продолжали организовываться заказники регионального значения: в Забайкальском крае – “Реликтовые дубы” и “Семеновский” (2011), в Красноярском крае – значительный по площади “Красноярский” (2010) и “Большая степь” (2011), в Республике Хакасия – “Кискачинский” (2010). Также в 2010–2011 гг. были созданы природные парки “Юрибей” (Ямало-Ненецкий АО Тюменской области), “Ак-Чолушпа” (Республика Алтай) и “Шуйский” (Республика Тыва).

В целом в настоящее время в Сибири, включающей 14 субъектов РФ Сибирского федерального округа и частью Дальневосточного и Уральского округов, функционирует 397 ООПТ основных категорий. Из них 60 ООПТ федерального значения (27 заповедников, 7 национальных парков, 26 заказников), 337 ООПТ регионального значения (233 заказника, 27 природных парков, 76 ресурсных резерватов в Якутии и 1 полигон экологического мониторинга в Тюменской области) (табл. 6.1).

Заметно, что наибольшее число ООПТ, в том числе и ООПТ регионального значения размещено в Якутии, Тюменской области и Красноярском крае, – это самые значительные по площади субъекты России. Максимальное число ООПТ федерального значения представлено в Тюменской области (13) и Красноярском крае (11), причем на севере последнего располагаются три крупнейших по площади в стране заповедника. Наибольшее число региональных ООПТ создано в Республике Саха (Якутия) – 83, в Тюменской области – 65, в Алтайском крае – 36. Максимально охвачена природоохранным режимом Республики Алтай (1/4 от площади субъекта РФ) и Якутия (1/5), в наихудшей ситуации – Иркутская, Омская и Томская области (менее 3,5 %). Без учета значительного по площади Тункинского национального парка (границы которого совпадают с одноименным районом, в связи с чем его управление и природоохранный статус пока не могут быть эффективными) для остальной части Республики Бурятия доля ООПТ составляет 5,6 %.

Заповедники в Сибири занимают значимую часть рассматриваемой территории (почти 2 %) и почти 1/5 от площади всех ООПТ Сибири. Наименее представленными пока остаются национальные парки – категория ООПТ, которая помимо природоохранных функций призвана развивать туристско-рекреационную деятельность на незначительно измененных природных участках, благодаря дифференциации природоохранного режима путем функционального зонирования территории. С учетом того, что в последние годы декларируется активизация туристского развития Сибири, создание национальных и природных парков чрезвычайно акту-



ально. Общая площадь федеральных и региональных заказников сопоставима с общей площадью заповедников (чуть более 2 % от площади всех сибирских регионов). Наибольшую часть составила специфическая категория ООПТ в Якутии – ресурсные резерваты, составившие 5,5 % от площади Сибири. В их пределах возможны сезонные ограничения на использование природных ресурсов, а также предусматриваются территории традиционного природопользования.

В табл. 6.1 не представлены иные категории ООПТ – памятники природы, курорты и лечебно-оздоровительные местности – в связи с их относительно низкой значимостью для сохранения биотического и ландшафтного разнообразия. В то же время наиболее многочисленна именно группа памятников природы различного статуса и назначения. В соответствии с утвержденными перечнями, в Томской области таких объектов насчитывается 106, причем здесь доминируют памятники с ботаническим профилем, в Республике Бурятия – 92, и значительную часть составляют геологические и гидрологические памятники, в Иркутской области – 80, в Забайкальском крае – 66, в Тюменской области – 56, в Красноярском крае – 55, в Новосибирской области – 53, в Алтайском крае – 51, в Республике Алтай – 43, в Республике Хакасия – 18, в Республике Саха (Якутия) – 17, в Республике Тыва – 15, в Омской области – 10, в Республике Хакасия – 4, а в Кемеровской области – только 1 памятник природы “Кузедеевская липовая роща”. Следует отметить, что эти природоохранные объекты, как правило, незначительной площади и не имеют собственной администрации и специального финансирования, что снижает эффективность сохранения расположенных в их пределах природных комплексов. Кроме того, в некоторых регионах, в частности в Иркутской области и в Бурятии, памятники природы выделяются в границах ООПТ иных категорий, что не соответствует логике федерального закона “Об особо охраняемых природных территориях” (1995 г.), где все категории ООПТ приведены единым списком как равнозначные, независимо от их статуса и природоохранного режима.

Немногочисленна, но значима с точки зрения сохранения генофонда редких и исчезающих растений является категория ООПТ “ботанические сады и дендрологические парки”, но для территориальной охраны природы эти объекты малозначимы.

В соответствии с федеральным законом к особо охраняемым природным территориям относят курорты и лечебно-оздоровительные местности. В отношении этой категории ООПТ можно отметить, что фактически они представляют собой акционированные предприятия с медико-профилактическими целями, которые в подавляющем большинстве не занимаются вопросами сохранения биотического и ландшафтного разнообразия, их территории часто хаотично застраиваются. Вероятно, имеет смысл в дальнейшем изъять их из перечня категорий ООПТ, а для сохранения особых природных территорий вокруг курортных и лечебно-оздоровительных местностей создавать природные парки, с администрациями, отвечающими за состояние природной среды, и у которых курорты на договорной основе будут арендовать участки.

Таблица 6.1

**Распределение ООПТ регионального и федерального значения в Сибири  
по состоянию на 01.01.2012 г.**

Категория ООПТ	Федеральный округ							
	Сибирский							
	Субъект РФ							
	Алтайский край	Республика Алтай	Республика Бурятия	Иркутская область	Забайкальский край	Кемеровская область	Красноярский край	Новосибирская область
Заповедники	1	2	3	2	2	1	7	
Национальные парки		1	2	1	1	1	1	
Заказники федерального значения			3	2	3		3	1
Природные парки, природно-исторический комплекс	1	4	1				1	
Заказники регионального значения	35	2	13	12	17	12	32	24
Ресурсы резерваты								
Полигон экологического мониторинга								
Общее число ООПТ, шт.	37	9	22	17	23	14	44	25
Общая площадь, тыс. га	747,0747	2295,7720	3090,4090	2421,1619	1910,7998	1301,7556	14137,2090	1423,1192
Доля от площади субъекта РФ, %	4,445	24,712	8,796	3,125	4,424	13,599	5,973	8,006

Окончание табл. 6.1

Категория ООПТ	Федеральный округ					Уральский	Дальне-восточный	Общее число ООПТ, шт.	Общая площадь, тыс. га	Доля от площади Сибири (965 300 тыс. га), %
	Сибирский									
	Субъект РФ									
	Омская область	Томская область	Республика Тыва	Республика Хакасия	Тюменская область					
Заповедники			2	1	4		2	27	18 624,9724	1,929
Национальные парки								7	2579,5880	0,267
Заказники федерального значения	2	1		1	9		1	26	4749,3855	0,492
Природные парки, природно-исторический комплекс	1		2		11		6	27	7591,2561	0,786
Заказники регионального значения	5	16	15	4	45		1	233	16510,0744	1,710
Ресурсные резерваты								76	52 703,9520	5,460
Полигон экологического мониторинга					1			1	3,695	0,002
Общее число ООПТ, шт.	8	17	19	6	70		86	397	—	—
Общая площадь, тыс. га	436,7490	1076,6644	1463,1093	753,6405	8623,8998		63081,5592	—	102 762,9234	10,646
Доля от площади субъекта РФ, %	3,094	3,425	8,678	12,241	6,010		20,328	—	—	—

### Распределение и площадные характеристики ООПТ

В ландшафтно-географическом плане ООПТ расположены неравномерно.

*Заповедники.* В зоне Арктики и Субарктики расположены 4 заповедника (“Большой Арктический”, “Гыданский”, “Таймырский”, “Усть-Ленский”); в северной тайге – 2 (“Верхне-Тазовский” и “Путоранский”); в средней и южной тайге – 5 (“Малая Сосьва”, “Олекминский”, “Тунгусский”, “Центрально-Сибирский” и “Юганский”), в бессточных степных котловинах – 2 (“Даурский” и “Убсунурский”), остальные 14 заповедников находятся в горах юга Сибири, включающих Алтай, Саяны, горы Предбайкалья и Забайкалья. Следует учесть, что площадь заповедников существенно разнится: от более 4 млн га заповедника “Большого Арктического” и около 1,9 млн га заповедника “Путоранский” до 49,09 тыс. га заповедника “Даурского” и 47,219 тыс. га заповедника “Столбы”. Самые северные заповедники “Большой Арктический”, “Гыданский” и “Таймырский”, самые южные – “Катунский” и “Сохондинский”, самый западный – “Гыданский”, самый восточный – “Даурский”.

*Национальные парки.* Относительно новая для России категория ООПТ “национальные парки” представлена в Сибири в меньшей степени, чем в европейской части страны. Все они, за исключением национального парка “Алханай” в Забайкальском крае, приурочены к крупным горным системам. Разброс площадных характеристик национальных парков – от более 1,18 млн га парка “Тункинский” до 39,2 тыс. га “Шушенского бора”. Самый северный национальный парк – “Забайкальский”, самый южный – “Сайлюгемский”, самый западный – “Шорский”, самый восточный – “Алханай”.

*Заказники* федерального и регионального значения традиционно имели наиболее утилитарные цели. Как правило, они создавались для поддержания численности промысловых животных. Исторически подавляющая часть заказников сохраняла наиболее нетронутые участки, расположенные вблизи обжитых территорий. В последнее время эта тенденция стала меняться, и задачей некоторых региональных заказников стало сохранение ландшафта в целом. Например, заказник регионального значения “Ивано-Арахлейский” в Забайкальском крае является ландшафтным, в нем по аналогии с природными парками проведено функциональное зонирование; в Алтайском крае заказник “Озеро Большой Тассор” – почвенно-ботаническим и сохраняет уникальный степной участок с выходом третичных пестроцветных глин и специфичными растительными сообществами полупустынного типа; в Томской области заказники “Васюганский” и “Ларинский” относятся к ландшафтным, а заказник “Южно-Тажинский” – к ботаническому. Кроме того, в некоторых заказниках федерального значения по аналогии с заповедниками ведется ежегодная “Летопись природы”, что предполагает комплексную охрану и изучение природной среды.

Заказники в Сибири в целом повторяют ситуацию, характерную для заповедников, но в южной части Сибирского федерального округа они распределены более равномерно. Наименее охваченными заказным режимом

остаются горн-отаежные леса на севере Забайкальского края и Иркутской области и северотаежная тайга в Красноярском крае. Арктические пустыни, тундра и лесотундра сохраняются только в федеральных заказниках “Североземельский”, “Пуринский” и региональном – “Бреховские острова”. Северная и средняя тайга представлена в заказниках “Елогуйский” (федеральный) и “Туруханский” (региональный). Переход от средней к южной тайге прослеживается в ООПТ Томской области. В Тюменской области заказники распределены относительно равномерно. В Республике Саха (Якутия) наличие только одного регионального заказника нивелируется его существенной площадью и значительным числом ресурсных резерватов.

Среди заказников федерального значения наибольшие “Елогуйский” площадью 747,6 тыс. га (Красноярский край) и “Надымский” – 564 тыс. га (Ямало-Ненецкий АО Тюменской области), среди заказников регионального значения – “Янские мамонты” площадью 3300 тыс. га (Якутия), “Ямальский” – 1827,097 тыс. га (Ямало-Ненецкий АО Тюменской области), “Васюганский” – 509,045 тыс. га (Томская область) и “Красноярский” площадью 348,314 тыс. га, наименьшие, соответственно, “Кабанский” – 12,1 тыс. га (Республика Бурятия) и “Сары-Чумышский” – 0,6 тыс. га (Алтайский край). Самые северные федеральные заказники – “Североземельский”, “Пуринский” (Красноярский край), “Куноватский” и “Нижнеобский” (Тюменская область), а региональные – “Бреховские острова” и “Туруханский” (Красноярский край) и “Ямальский” (Тюменская область), самые южные заказники – федеральный “Буркальский”, а региональные – “Шавлинский” (Республика Алтай) и “Горная степь” (Забайкальский край), самые западные – федеральный “Куноватский” (Тюменская область) и региональный “Рафайловский”, самые восточные – федеральный “Долина Дзерена” и региональный “Реликтовые Дубы” (Забайкальский край).

*Природные парки.* Пока недостаточно представленная категория “природные парки” сконцентрирована на наиболее живописных и возвышенных горных участках, исключение – пойменный парк “Птичья Гавань” в Омской области, а также часть природных парков в Якутии и Тюменской области. Наибольшие по площади парки “Момский” – 2176 тыс. га, “Ленские Столбы” – 1353 тыс. га, “Усть-Вилуйский” – 1016 тыс. га (Республика Якутия), “Нумто” – 721,797 тыс. га и “Юрибей” – 509,544 тыс. га (Тюменская область), “Ергаки” – 342,873 тыс. га (Красноярский край) и “Зона покоя “Укок” – 254,204 тыс. га (Республика Алтай), а наименьшие – “Шумак” – 2,194 тыс. га (Республика Бурятия) и “Птичья Гавань” – 0,113 тыс. га (Омская область). Самый северный и западный природный парк “Юрибей”, самый южный – “Зона покоя “Укок” (Республика Алтай), самый восточный – “Шумак” (Республика Бурятия).

### Охраняемые территории международного значения

Они представлены в Сибири следующими категориями: объекты всемирного природного наследия, биосферные резерваты, трансграничные ООПТ, ключевые орнитологические территории, водно-болотные угодья.

*Объекты Всемирного природного наследия ЮНЕСКО.* В соответствии с Конвенцией “Об охране всемирного культурного и природного наследия” (от 16.11.1972 г.; Генеральная конференция ЮНЕСКО ООН, г. г.Париж, Франция) в перечень ЮНЕСКО включены пять сибирских объектов всемирного природного наследия (ОВПН).

ОВПН “Озеро Байкал” было включено в этот перечень в 1996 г. по всем четырем критериям, предъявляющимся Конвенцией к подобным территориям. Его уточненная площадь составляет 89 071 км<sup>2</sup> [Байкальская... территория, 2006; Kalikhman, 2012], что соответствует четвертому месту в мире и первому в России), а в границы входят земли двух субъектов РФ – четырех административных районов Иркутской области и восьми районов Республики Бурятия. В пределы ОВПН не вошли пять населенных пунктов: города Бабушкин, Байкальск, Северобайкальск и Слюдянка, а также пос. Култук.

В связи с необходимостью формирования на ОВПН единого юридического и управленческого поля в России был специально принят единственный федеральный закон для природного объекта “Об охране озера Байкал” (№ 94-ФЗ от 01.05.1999 г.). В нем появляются понятия “Байкальская природная территория” (БПТ) и ее “экологические зоны” – центральная, буферная и атмосферного влияния. Принятое в 2006 г. распоряжение правительства РФ “Границы Байкальской природной территории и ее экологических зон” (№ 1641-р от 27.11.2006 г.) утвердило совпадение внешних границ центральной экологической зоны БПТ и ОВПН “Озеро Байкал”. Главное отличие этих территорий в том, что в состав центральной зоны БПТ вышеназванные населенные пункты были включены.

Объект составляют непосредственно оз. Байкал площадью 31 500 км<sup>2</sup> и остальная часть – 75 571 км<sup>2</sup>. В границы ОВПН “Озеро Байкал” входят 13 ООПТ основных категорий: 3 заповедника – “Байкало-Ленский”, “Байкальский” и “Баргузинский”; 3 национальных парка – “Забайкальский”, “Прибайкальский” и 1/10 часть “Тункинского”, 2 заказника федерального значения – “Кабанский” и “Фролихинский”, 5 заказников регионального значения – “Верхне-Ангарский”, “Кочергатский”, “Прибайкальский”, “Снежинский”, “Энхалукский”. Площадь этих ООПТ составляет 24 801 км<sup>2</sup>, или 27,84 % от общей площади ОВПН “Озеро Байкал”, в том числе 42,18 % от площади суши и 1,65 % от площади акватории Байкала.

ОВПН “Золотые горы Алтая” вошел в перечень объектов ЮНЕСКО в 1998 г. по критерию “высокое биоразнообразие и большое число редких видов”. Это кластерная территория (5 участков) в общей сложности составляет по площади 1640 км<sup>2</sup>, в том числе 224 км<sup>2</sup> – акватория Телецкого озера. В его состав входят следующие ООПТ: заповедники “Алтайский”, “Катунский”, природные парки “Плато Укок” и “Белуха”, а также часть Телецкого озера, не вошедшая в состав Алтайского заповедника.

ОВПН “Убсунурская котловина” – кластерный трансграничный объект (Россия/Монголия), включенный в перечень ЮНЕСКО в 2003 г. Основанием стали критерии “высокое ландшафтное и биотическое разнообразие”, а также “большое число редких видов”. Его общая площадь составляет 898,0635 тыс. га. ОВПН включает 12 участков – 7 (из 9) клас-



терных участков государственного заповедника “Убсунурская котловина” (Россия), 4 участка природного заповедника “Увс-Нуур” и заказник “Тэс-Хем” (Монголия). Сессия Комитета по всемирному наследию рекомендовала монгольской стороне повысить статус участка “Тэс-Хем” с уровня заказника аймака до строго охраняемой территории.

ОВПН “Плато Путорана” включает заповедник “Путоранский” площадью 1,887 млн га. Он включен в Список объектов Всемирного природного наследия ЮНЕСКО в 2010 г. Критерии включения – “экосистемная значимость и высокое биотическое разнообразие” и “природная живописность”.

ОВПН “Природный парк Ленские Столбы” площадью 1272 млн га. Включен в перечень ЮНЕСКО в 2012 г. по критерию “существенные геоморфологические или физико-географические особенности рельефа”. Природный парк “Ленские Столбы” расположен в Центральной Якутии, в среднем течении Лены. Название парк получил из-за уникальной гряды скал в форме столбов и башен, которые тянутся вдоль берега Лены на десятки километров. Высота некоторых достигает до 100 м.

В настоящее время процедуру номинации в Список объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО проходят заповедники “Даурский” и “Столбы” и территория “Большое Васюганское болото”. Перспективным для включения в Перечень объектов Всемирного природно-культурного наследия является “Саянский перекресток” на стыке Красноярского края, Иркутской области, республик Бурятия и Тыва.

*Биосферные резерваты.* Другой международной категорией охраняемых территорий являются биосферные резерваты, вошедшие в перечень ЮНЕСКО по программе “Человек и биосфера”, которая начала действовать с 1972 г., после Сессии Международного координационного совета программы МАВ ЮНЕСКО в Париже. В Сибири их насчитывается 10. В пределах ООПТ такого типа выделяются строго охраняемое “ядро” и буферная зона, а также предполагаются глобальный мониторинг и исследование взаимодействия человека и природы на специально выделенных биосферных полигонах (или в ранее созданных охранных зонах). Как правило, на биосферных полигонах отрабатываются современные “щадающие” технологии развития туристской деятельности и/или сохранение экстенсивного традиционного природопользования коренных народностей. Биосферные резерваты представлены далее в порядке их включения в перечень ЮНЕСКО.

Первым в Сибири (в 1985 г.) статус биосферного резервата получил заповедник “Сохондинский”. В 1986 г. сразу три ключевых ООПТ стали биосферными: “Баргузинский” (имеет биосферный полигон площадью 11,114 тыс. га), “Байкальский” и “Центрально-Сибирский”. Последний из них изначально проектировался как биосферный с соответствующим полигоном – эколого-этническим заказником федерального значения “Елогуйский” площадью 747,6 тыс. га. Заповедник “Саяно-Шушенский” был включен в этот перечень в 1988 г., заповедник “Таймырский” – в 1995 г. В конце 1990-х годов из заповедников Сибирского федерального округа стали биосферными “Даурский” (1997 г.), “Убсунурская котловина” (1997 г.) с полигоном площадью 170,790 тыс. га, “Катунский” (2000 г.) с

биосферным полигоном площадью 357 тыс. га, включающим территорию правобережья р. Катунь и природного парка “Белуха”. Последним по времени биосферным резерватом стал заповедник “Алтайский” (2009 г.).

Сейчас процедура включения в Список биосферных резерватов проводится в отношении Хакасского заповедника.

*Трансграничные (межгосударственные) территории* – еще один вид ООПТ, причисляемых к международным. Они образуются только при заключении межгосударственных (как правило, двусторонних, реже – трехсторонних или четырехсторонних) соглашений. К началу 2012 г. на южной границе нашей страны в пределах Сибири размещаются три трансграничные территории – “Даурия”, “Убсунурская котловина”, “Алтай”.

Трехсторонняя кластерная трансграничная заповедная территория “Даурия” создана в соответствии с Соглашением 1994 г. между Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации, Министерством природы и окружающей среды Монголии, а также Агентством охраны окружающей среды Китайской Народной Республики, с включением в ее состав заповедника “Даурский” (Забайкальский край, РФ), строго охраняемой территории “Монгол дагуур” (аймак Дорнод, Монголия) и заповедника “Далайнор” (провинция Внутренняя Монголия, КНР) [Кирилук и др., 2006]. Все три названные ООПТ кластерные: “Монгол дагуур” состоит из 2, “Далайнор” – из 3, “Даурия” – из 9 участков.

Охраняемая природная территория “Убсунурская котловина” (Россия/Монголия), несмотря на создание здесь двустороннего ОВПН, долго не имела статуса трансграничной. В 1993 г. были организованы заповедник “Убсу-Нур” в Республике Тыва (Россия) и строго охраняемая территория “Увс-Нуур” (аймак Увс, Монголия), между которыми вскоре возникли научные обмены. Только 21.04.2011 г. председателем правительства РФ было издано распоряжение за № 709-р «О подписании соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Монголии о создании трансграничного резервата “Убсунурская котловина”».

Самой новой трансграничной охраняемой территорией стал “Алтай”, о создании которой между правительствами Республики Казахстан и Россией (от 15.09.2011 г.) заключено межгосударственное соглашение. В ее состав вошли национальный природный парк “Катон-Карагайский” в Казахстане и биосферный заповедник “Катунский” в Республике Алтай. При начальном проектировании этой территории планировалось заключение соглашения между четырьмя государствами – Россией, Китаем, Монголией и Казахстаном. Таким образом, можно надеяться, что соглашение между Казахстаном и Россией стало первым этапом в процессе создания четырехсторонней трансграничной территории.

Перспективны для организации новых трансграничных двусторонних (Россия–Монголия) охраняемых территорий участки “Истоки Амура”, “Хэнтэй-Чикойское нагорье”, “Селенга”, “Саянский перекресток”, “Сайлюгем”, “От Хубсугула до Байкала”.

*Ключевые орнитологические территории международного значения* (КОТр) – категория ООПТ, принятая международным сообществом [Impror-

tant Bird Areas in Asia, 2004] и пока не нашедшая отражения в российских законах. В Сибири насчитывается 157 КОТр, включенных в международный список. Ниже приведено их число в сибирских субъектах РФ в порядке возрастания: Забайкальский край – 3, Иркутская область – 4, Кемеровская область – 4, Томская область – 6, Республика Алтай – 8, Республика Бурятия – 8, Республика Тыва – 8, Республика Хакасия – 9, Омская область – 11, Новосибирская область – 13, Тюменская область с округами – 16, Республика Саха (Якутия) – 20, Алтайский край – 22, Красноярский край – 25.

Кроме того, дополняют этот перечень заказники регионального значения “Верхне-Ангарский” и “Боргойский” (Республика Бурятия), организованные во исполнение Конвенции между правительствами СССР, США, Индии, Кореи, Канады и Японии “Об охране перелетных птиц и среды их обитания”.

*Водно-болотные угодья* (ВБУ) международного значения выделяются в соответствии с Конвенцией “О водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местобитаний водоплавающих птиц”, которая была принята в феврале 1971 г. (г. Рамсар, Иран). Эти угодья являются одним из ключевых типов экосистем планеты. Они определяют круговорот воды и ряд важных элементов, формируют климат, поддерживают биоразнообразие. В Конвенции “под водно-болотными угодьями понимаются районы болот, фенов, торфяных угодий или водоемов – естественных или искусственных, постоянных или временных, стоячих или проточных, пресных, солоноватых или соленых, включая морские акватории, глубина которых при отливе не превышает шести метров”.

Постановлением Правительства Российской Федерации № 1050 от 13.09.1994 к водно-болотным угодьям России, имеющим международное значение, отнесено 35 объектов. В Сибири статусом водно-болотных угодий международного значения наделены 11 территорий (табл. 6.2).

\* \* \*

При изучении сложившейся ситуации в территориальной охране природы стало понятным, что недостаточно сохраняемыми являются степные районы южных частей Республики Бурятия, Забайкальского края, Омской и Иркутской областей. Кроме того, остались за пределами границ ООПТ горно-таежные природные комплексы в северной части Иркутской области и Забайкальского края, северотаежные природные комплексы в Красноярском крае, которые важны и как места сохранения уклада жизни малочисленных народов Сибири, среднетаежные – на севере Омской области, наиболее возвышенная часть Восточного Саяна. Крайне недостаточны системы ООПТ в целом в Иркутской, Томской и Омской областях.

Создание природных парков – ООПТ регионального значения – в соответствии с общей тенденцией развития туризма в Сибири должно активизироваться. В частности, для регулирования туристско-рекреационной деятельности и сохранения природных рекреационных ресурсов должны быть созданы парки в местах наибольшего посещения нетронутых природных участков: самая западная оконечность Республики Бурятия, северо-восточ-

Таблица 6.2

## Перечень водно-болотных угодий (ВБУ) международного значения в Сибири

№ п/п	ВБУ	Площадь, тыс. га	Район	Субъект РФ	Критерий
1	2	3	4	5	6
1	Бреховские острова (внутренняя дельта Енисея)	1400,000	Таймырский Долгано-Ненецкий	Красноярский край	1а, 1с, 2а, 2с, 3а. Основной – 1а – типичное угодье
2	Дельта р. Горбита	75,000	Таймырский Долгано-Ненецкий	Красноярский край	1а, 1b, 2а, 3а. Основной – 3а – массовое обитание водоплавающих и околоводных птиц
3	Дельта Селенги	12,100	Кабанский	Республика Бурятия	1d, 2а, 3а. Основной – 1d – уникальное угодье, поддерживает существование многих редких и эндемичных видов и значительного числа водоплавающих и околоводных птиц
4	Междуречье и долины рек Пур и Мокоритто	1125,000	Таймырский Долгано-Ненецкий	Красноярский край	1а, 1b, 2а, 3а. Основные: 3а – массовое обитание водоплавающих и околоводных птиц и 2а – важный очаг обитания краснозобой казарки
5	Озерная система нижнего течения р. Баган	26,880	Баганский, Карасукский, Краснозерский	Новосибирская область	1а, 1b, 2а, 3а. Основной – 3а – район массовой концентрации водоплавающих и околоводных птиц
6	Торейские озера	172,500	Ононский, Борзинский	Забайкальский край	1а, 2а, 2b, 2с, 2d, 3а, 3b. Основной – 2а – важный участок обитания редких видов
7	Чановская озерная система	364,848	Чановский, Барабинский, Чистозерный, Купинский, Здвинский	Новосибирская область	1а, 3а. Важны оба критерия – типичная озерная система сибирской лесостепи и место массовых скоплений водоплавающих и околоводных птиц
8	Острова Обской губы Карского моря	128,000	Ямало-Ненецкий АО	Тюменская область	1с, 1d, 2а, 2с, 3а, 3b, 4а, 4b. Важнейший критерий – 3а, угодье – один из крупнейших очагов размножения и линьки водоплавающих в Северном полушарии

Окончание табл. 6.2

1	2	3	4	5	6
9	Нижнее Двубье, включая государственный заказник “Куноватский”	540,000	Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий АО	»	1с, 1d, 2а, 2с, 3а, 3b, 4а, 4b. Важнейший критерий – 3а, угодье – крупнейший очаг размножения и линьки водоплавающих
10	Верхнее Двубье, включая государственный заказник “Елизаровский”	470,000	Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий АО	»	1а, 2а, 3а, 3с, 4а, 4b. Основной критерий – 3а – один из крупнейших в мире очагов размножения и линьки водоплавающих
11	Озера Тоболо-Ишимской лесостепи, в том числе государственный заказник “Белозерский”	1217,000	Армизонский, Бердюжский, Казанский, Сладковский, Ишимский	»	1а, 1b, 2b, 3а, 3b. Основной – 3а – важный очаг обитания водоплавающих

ная часть Республики Тыва, не вошедшие в иные ООПТ посещаемые участки вокруг Байкала, хорошо сохранившиеся и посещаемые отдыхающими природные территории вокруг крупных городов Сибири, а также территории вокруг сложившихся курортных и лечебно-оздоровительных зон.

Международно-значимые природные территории должны быть включены в соответствующие утвержденные государственные перечни. Для действующих охраняемых территорий международного значения важно принятие федеральных законов, например, закона “Об охране объектов Всемирного природного наследия в России”. Для организации новых охраняемых территорий международного значения предлагается существенный по площади трансграничный объект всемирного природно-культурного наследия – “Саянский перекресток”, в границах которого в качестве памятника заповедному делу будет восстановлен Саянский заповедник, будут созданы несколько новых ООПТ, а также четыре территории традиционного природопользования малочисленных народностей Восточного Саяна (духа в Монголии, тофы, тоджинцы и окинские сойоты в России). Иными трансграничными ООПТ должны стать “Истоки Амура”, “Хэнтэй-Чикойское нагорье”, “Селенга”, “Сайлюгем”, “Тоболо-Ишимская лесостепь”. Кроме того, должна продолжаться работа по выявлению наиболее ценных ключевых ботанических и орнитологических территорий, водно-болотных угодий и присвоению им охранного статуса.

## 6.2. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Геоэкологическое районирование – один из видов оценки состояния природной среды для выявления путей и методов стабилизации и улучшения экологической обстановки (ситуации) на той или иной территории в процессе природопользования. Такое районирование в общем виде заклю-

чается в выделении участков, обладающих относительным сходством по наиболее существенным для характеристики экологического состояния территории признакам. Объектами районирования выступают ландшафты, представляющие собой геоэкологические системы различного ранга. Они являются отражением экологических эффектов взаимодействия социально-хозяйственных и природных комплексов на определенной территории. В связи с этим геоэкологическое районирование рассматривается как системная процедура выделения территорий с различной степенью интегрального изменения окружающей среды, состояния, состава и свойств ее компонентов под воздействием природных и антропогенных факторов.

Геоэкологическое районирование базируется на географическом подходе и обеспечивает эколого-географические исследования по следующему алгоритму: источник воздействия на окружающую среду – изменения в окружающей среде – последствия изменений. Оно создает условия для устойчивого природопользования, которое провозглашено основной концепцией устойчивого развития во многих странах, в том числе в Российской Федерации. Картографическая оценка геоэкологической ситуации позволяет решать вопросы управления территорией, охраны окружающей среды, размещения объектов инфраструктуры и информационного обеспечения.

### **Научно-методические основы геоэкологического районирования**

Главное в районировании – выделение территориального сочетания разнородных элементов и их взаимосвязей, объединяющих эти элементы в комплекс или систему. По мнению П.Я. Бакланова [1990], как физико-географическое, так и социально-экономическое районирование является и географическим, и экологическим, поскольку включает разнообразные экологические связи и экологические структурные звенья.

Разработка карты геоэкологического районирования Сибири осуществлялась нами с использованием карт “Ландшафты СССР” [1988], “Охрана природы СССР” [1989], “Эколого-географическая карта РФ” [1996], “Экологическая карта России. Состояние окружающей природной среды” [1999], “Районирование территории России по экологической и социально-экономической ситуации” [2002], “Ландшафты” [2007], “Физико-географическое районирование РФ” [2007], “Антропогенные нарушения природной среды” [2007] и др.

В наибольшей степени оказались полезными результаты проведенных Б.И. Кочуровым с коллегами [2002] исследований, которые легли в основу карты “Районирование территории России по экологической и социально-экономической ситуации” [2002]. Районирование основано на понятии экорегиона, экологическое состояние которого является результатом взаимодействия природного и антропогенного факторов. На территории Российской Федерации выделено 56 экологических регионов, каждый из которых характеризуется степенью экологической напряженности и рядом социально-экономических показателей. Регионы по уровню экологической напряженности разделены на семь классов – от очень низкой (I балл) до очень высокой (VII баллов). Кроме того, в каждом экорегионе выделены объекты повышенной экологической опасности, объекты высокого радиа-



ционного риска, особо охраняемые природные территории, что значительно расширяет представление об экологической и социально-экономической ситуации региона.

Геоэкологическое районирование позволяет дать интегральную оценку состояния окружающей среды по комплексу показателей. Она обычно проводится посредством суммирования показателей состояния компонентов природной среды с представлением итоговой оценки в контурах их совмещения. Оптимальным контуром такого совмещения считаются ландшафты как объекты физико-географического районирования.

### **Принципы геоэкологического районирования Сибири**

Составленная нами карта геоэкологического районирования Сибири отражает экологические аспекты взаимодействия природы, населения и хозяйства на определенных территориях (рис. 6.1). Ее содержание раскрывает развернутая легенда; здесь приводится ее фрагмент (табл. 6.3). Под геоэкологическим районом при этом понимается участок земной поверхности с определенной ландшафтной структурой, обладающий специфическими чертами природопользования и сходным экологическим состоянием территории.

Геоэкологическое районирование Сибири имеет четыре пространственно-иерархических уровня и строится по регионально-типологическому принципу. По региональному (индивидуальному или хорологическому) принципу выделяются геоэкологические единицы трех пространственно-иерархических уровней: 1) регион, 2) область, 3) район. Регионы делятся на области, а области на районы, либо смежные районы объединяются в области, а смежные области – в регионы. Каждой единице районирования присваивается собственное название. По типологическому принципу выделяются участки антропогенной (преимущественно техногенной) деструкции природной среды с более неблагоприятной экологической обстановкой по отношению к окружающим их районам.

Основными критериями выделения геоэкологических регионов являются природные факторы, включающие геолого-геоморфологические и ландшафтные структуры первого порядка (субконтинент и составляющие его мегаположения); геоэкологических областей – структуры второго порядка (физико-географическая область с широтной зональностью на равнинах и вертикальной поясностью в горах); геоэкологических районов – структуры третьего порядка (макрогеохора, округ, ландшафт). Критерии выделения районов – совокупность природных и социально-хозяйственных факторов. Компоненты природной среды, подвергающиеся антропогенному воздействию, представляют собой участки, где природная среда претерпела существенные, часто необратимые изменения. Они отображаются на карте в виде ареалов экологической нестабильности. Выделяются следующие три типа деструкции природной среды под воздействием антропогенной (техногенной) деятельности.

Горно-промышленный комплекс представлен на территории плотного размещения горнодобывающих предприятий с горно-обогатительными и горно-металлургическими комбинатами, промышленными центрами и аг-

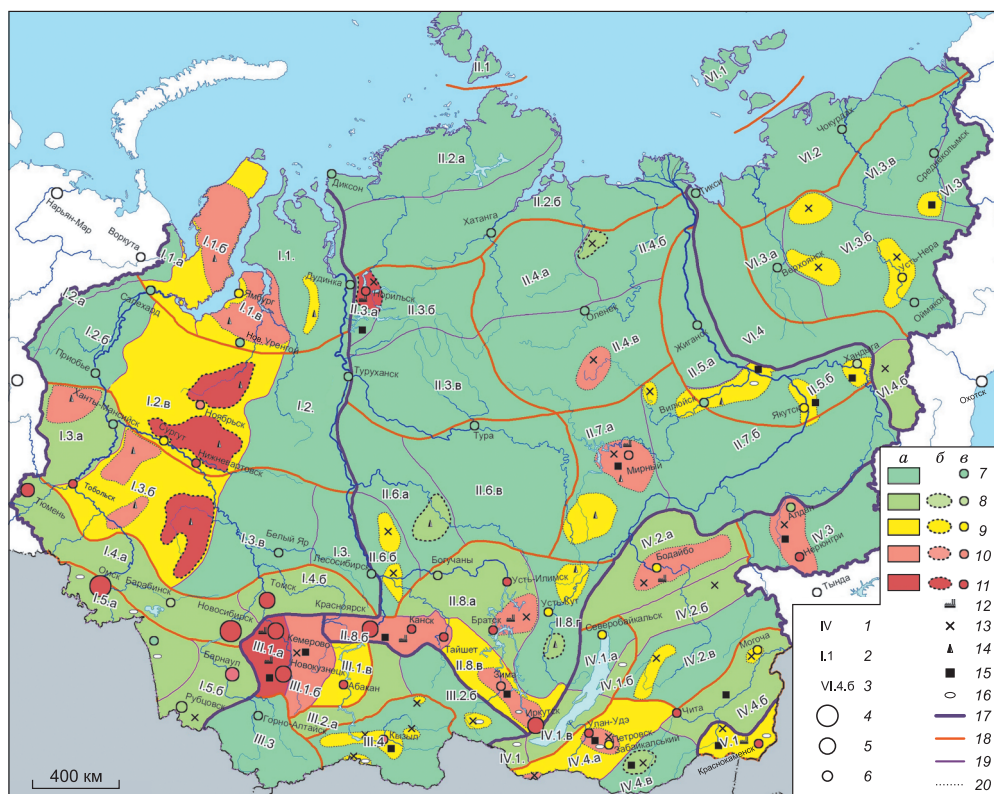


Рис. 6.1. Геоэкологическое районирование Сибири.

**Единицы геоэкологического районирования:** 1 – геоэкологические регионы, 2 – геоэкологические области, 3 – геоэкологические районы. Поселения по числу жителей, тыс. чел.: 4 – более 500, 5 – 100–500, 6 – менее 100. Экологическое состояние районов (а), ареалов (участков) антропогенной деструкции (б), населенных пунктов (в): 7 – удовлетворительное, 8 – конфликтное, 9 – напряженное, 10 – критическое, 11 – кризисное. Тип функциональной нагрузки природной среды: 12 – промышленный и горно-промышленный комплексный; горнодобывающий специализированный: 13 – рудники, 14 – нефте- и газопромыслы, 15 – угольные шахты и разрезы; аграрный: 16 – пахотно-пастбищный. **Границы:** 17 – регионов, 18 – областей, 19 – районов, 20 – ареалов (участков) антропогенной деструкции. **Геоэкологические регионы и области:** I – Западно-Сибирский регион. Области: I.1 – Ямало-Гыданская, I.2 – Туруханско-Ханты-Мансийская, I.3 – Тобол-Среднеобская, I.4 – Барабинская, I.5 – Омско-Барнаульская. II – Восточно-Сибирский регион. Области: II.1 – Архипелаг Северная Земля, II.2 – Таймырская, II.3 – Путоранская, II.4 – Анабарско-Вилуйская, II.5 – Предверхоанская, II.6 – Енисейско-Тунгусская, II.7 – Лено-Вилуйская, II.8 – Ангара-Ленская. III – Алтае-Саянский регион. Области: III.1 – Кузнецко-Хакасская, III.2 – Саянская, III.3 – Горно-Алтайская, III.4 – Тувинская. IV – Байкало-Алданский регион. Области: IV.1 – Прибайкальская, IV.2 – Северозабайкальская, IV.3 – Алданская, IV.4 – Южно-Забайкальская. V – Даурский регион. VI – Яно-Колымский регион. Области: VI.1 – Архипелаг Новосибирские острова, VI.2 – Нижне-Яно-Колымская, VI.3 – Верхне-Яно-Колымская, VI.4 – Верхоянская.

Таблица 6.3

## Развернутая характеристика геоэкологических районов (фрагмент)

Индекс на карте, наименование дробных геоэкологических районов	Основной тип ландшафта	Основной виды природопользования	Экологическая ситуация
<b>IV. Прибайкальско-Забайкальский регион. Байкальская и Селенгино-Становая складчатые области, Алданский щит. Становое и Алданское нагорья, горно-котловинные системы Прибайкалья и Забайкалья. Горные гольцовые, бореальные и суббореальные комплексы</b>			
IV.1. Прибайкальская геоэкологическая область. Байкальская рифтовая система. Горные хребты и межгорные впадины байкальского типа. Высокогорные гольцовые, низко- и высокогорные бореальные и суббореальные; суббореальные и степные межгорно-котловинные ландшафты			
IV.1.a. Северобайкальский	Высокогорные гольцового пояса. Низко- и среднегорные пояса лиственничной и темнохвойной тайги. Северная часть Байкальской впадины, включая п-ов Святой Нос, Верхне-Ангарская впадина. Байкальский, Баргузинский хребты	Транспорт (железнодорожный, водный), туризм, рыболовство, ограниченное лесопользование, охота	Удовлетворительная, местами конфликтная
IV.1.б. Баргузинский	Высокогорные гольцового пояса. Низко- и среднегорные пояса лиственничной тайги, таежные и степные межгорные. Баргузинская впадина. Баргузинский и Икатский хребты	Экстенсивное сельское хозяйство, главное и побочное лесопользование, туризм (развивающийся)	Конфликтная и удовлетворительная, местами напряженная
IV.1.в. Южно-Байкальский	Высокогорные гольцового пояса. Низко- и среднегорные пояса лиственничной и темнохвойной тайги, подгорно-равнинные пояса светлохвойных лесов и низкогорных степей. Южная часть Байкальской котловины, включая дельту р. Селенга, о. Ольхон и Приольхонье. Хребты Приморский, Морской, Голондинский, Хамар-Дабан	Туризм, транспорт (железнодорожный, автомобильный, водный), побочное лесопользование, горнодобывающая промышленность (неметаллическое сырье), целлюлозно-бумажная промышленность (проблемная)	Конфликтная и удовлетворительная, местами напряженная
IV.1.г. Тункинский	Высокогорные гольцовые. Низко- и среднегорные пояса лиственничной и темнохвойной тайги, подгорно-равнинные пояса светлохвойных лесов и степей. Тункинская котловина. Хребты Тункинский, Хамар-Дабан	Туризм, экстенсивное сельское хозяйство, побочное лесопользование, промыслы, транспорт (автомобильный)	Конфликтная и удовлетворительная, местами напряженная

рарным комплексом. Горнодобывающий специализированный тип включает техногенные деструкции, обусловленные влиянием рудников, угольных шахт и разрезов, нефте- и газопромыслов. Аграрный специализированный тип по преобладающему характеру землепользования – пахотно-пастбищный и проявляющийся преимущественно в степной зоне. Основными видами нарушения природной среды, интенсифицируемые хозяйственной деятельностью, здесь являются почвенная эрозия, дефляция, опустынивание, засоление. Также на карте показано экологическое состояние городов с дифференциацией по числу жителей.

Экологическая ситуация оценивается по пятибалльной шкале, в основе которой лежат критерии, принятые при проведении геоэкологического районирования России [Кочуров и др., 2002; Антипова, 2011]:

– *удовлетворительная ситуация*: из-за отсутствия прямого или косвенного антропогенного воздействия на природную среду все показатели свойств ландшафтов не меняются и остаются в норме;

– *конфликтная ситуация*: наблюдаются незначительные в пространстве и во времени изменения в ландшафтах, в том числе в их средо- и ресурсовоспроизводящих свойствах, что ведет к сравнительно небольшой перестройке структуры ландшафтов и ее восстановлению в результате процессов саморегулирования природного комплекса или проведения несложных природоохранных мероприятий;

– *напряженная ситуация*: изменения в отдельных компонентах ландшафтов, что ведет к нарушению или деградации отдельных природных ресурсов и, в ряде случаев, к ухудшению условий проживания населения; при соблюдении природоохранных мер напряженность экологической ситуации, как правило, спадает;

– *критическая ситуация*: значительные, слабо компенсируемые природоохранными мероприятиями изменения ландшафтов; быстрое нарастание угрозы истощения или утраты природных ресурсов, уникальных природных объектов, генофонда, устойчивый рост числа заболеваний населения из-за резкого ухудшения условий проживания;

– *кризисная ситуация*: в ландшафтах возникают очень значительные и практически слабо компенсируемые изменения и нарушения, происходит почти полное истощение природных ресурсов и резкое ухудшение здоровья населения.

По принятой шкале оценивается геоэкологическое состояние районов, участков антропогенной деструкции и поселений.

### Характеристика геоэкологических регионов

На карте геоэкологического районирования Сибири выделено шесть геоэкологических регионов. Ниже приводится их описание, включая сведения о входящих в их состав областей, районах и участках техногенной деструкции.

**I. Западно-Сибирский геоэкологический регион** представляет собой обширную равнинную территорию, большая часть которой – это Западно-Сибирская низменность. Его северная граница проходит по побережью Карского моря, южная – по Казахскому мелкосопочнику и Алтае-Саян-

ской горной области. С запада регион ограничен Уральскими горами, на востоке – р. Енисей. По административно-территориальному делению в его состав входят Тюменская область, включая Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский АО, Омская, Новосибирская и Томская области, частично западная часть Красноярского края.

В геолого-структурном отношении регион относится к Западно-Сибирской плите со спокойным тектоническим режимом, а по геоморфологическим признакам – это Западно-Сибирская равнина. В состав региона в северо-восточной части входят восточные склоны Полярного Урала. На севере региона представлены равнинные арктотундровые, тундровые и лесотундровые ландшафты с обилием болот. В средней части, преобладающей по площади, расположены обширные болотные массивы, ландшафты северной, средней и южной тайги западно-сибирского типа. И лишь на крайнем юге региона развиты подтаежные, лесостепные и степные западно-сибирские ландшафты.

Главным консолидирующим фактором в регионе является взаимодействие двух крупных территорий: 1) северной с лесотундровыми и болотными ландшафтами, специализирующейся на добыче нефти, газа и газового конденсата, с обширными участками глубокого техногенного нарушения природных комплексов; 2) южной с лесными, лесостепными и степными ландшафтами, специализирующейся на первичной и глубокой переработке углеводородного сырья и другом промышленном производстве, где техногенное воздействие на природные комплексы локализовано в промышленных центрах с размещением крупных перерабатывающих и других предприятий. Они связаны между собой едиными коридорами с автомобильными, железными дорогами, линиями электропередачи, магистральными нефте- и газопроводами. Степные ландшафты южных территорий обеспечивают потребности региона в продуктах сельского хозяйства.

Ведущим направлением экономики и природопользования в северной части региона являются оленеводство, традиционные промыслы, лесопользование, нефтегазовая отрасль, в южных районах – сельское хозяйство, химическая и нефтехимическая промышленность, машиностроение, энергетика и др. Наиболее острые экологические ситуации сложились в пределах Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, где с 60-х годов XX в. ведется широкомасштабная добыча нефти и газа и его транспортировка по многочисленным магистральным трубопроводам. По запасам нефти и природного газа Западная Сибирь занимает первое место в России, обеспечивая основной прирост добычи этих видов ресурсов. Под воздействием объектов нефтегазового комплекса (в местах разрыва нефтепроводов, на площадках бурения и эксплуатации скважин и др.) происходит нарушение земель, загрязнение почв, водных объектов, воздушной среды, деградация оленьих пастбищ, истощение рыбных ресурсов и промысловой фауны.

Негативные последствия интенсивного нефтегазового освоения в северных районах Западной Сибири усугубляются распространением многолетней мерзлоты и болот. При техногенном нарушении криогенных ландшафтов активно развиваются опасные процессы термокарста и термоэрозии. Низкие температуры почвогрунтов снижают потенциал их самоочищения.



Главные районы с нарушениями природной среды под воздействием нефтяного и газового промыслов в регионе находятся в пределах полуостровов Ямал, Гыданский, в районе г. Ноябрьск, в бассейне р. Васюган. Роль нефтегазодобычи в загрязнении рек сокращается с севера на юг, и в этом же направлении возрастает роль загрязнения от других отраслей промышленности и жилищно-коммунальных комплексов городов. Крупным источником загрязнения воздушной среды являются газовые факелы, образующиеся при сжигании попутного газа.

Основной поток сырой нефти и газа из Западной Сибири направляется в европейскую часть страны и на экспорт. Возрастает доля внутренних поставок. На юге региона сформировались крупные комплексы по переработке топливно-энергетических ресурсов (Омский, Томский, Тобольский нефтехимические комбинаты). Их воздействие на окружающую среду связано главным образом с выбросами загрязняющих веществ в атмосферу и сбросами в водные объекты.

Неблагополучное экологическое состояние отмечается в городах Нижневартовск, Тюмень, Омск, Новосибирск, Томск, Сургут, где размещаются крупные промышленные предприятия, активно загрязняющие окружающую природную среду. Высокой степенью техногенного загрязнения обладают реки Обь, Иртыш, Тобол.

Ресурсно-экологический потенциал природных комплексов Западной Сибири, помимо техногенного воздействия, зависит и от их собственной устойчивости, от процессов саморегулирования и самовосстановления в ландшафтах. Основные факторы, определяющие интегральную устойчивость природной среды к загрязнению, – это степень дренированности и заболоченности ландшафтов, мерзлотные условия, особенности почвенно-растительного покрова, густота гидрографической сети и некоторые другие. В целом ландшафты тундры и лесотундры в регионе относятся к наименее устойчивым, а в пределах таежной зоны приречные дренированные площади характеризуются большей устойчивостью по сравнению с заболоченными междуречьями. Наиболее высока степень устойчивости ландшафтов в южной тайге и лесостепи.

Однако в лесостепных и степных районах пахотного земледелия сформировались очаги аграрной деструкции. Они связаны с нарушением почвенно-растительного покрова и сопровождаются развитием и интенсификацией опасных природных процессов и явлений, таких как овражно-балочная эрозия, опустынивание и засоление почв, местами эоловые процессы, просадки в лессовых породах.

**II. Восточно-Сибирский геоэкологический регион.** В административном отношении в его состав входят Красноярский край, западная часть Республики Саха (Якутия), северные и центральные районы Иркутской области. На севере его граница проходит по побережью морей Карского и Лаптевых, включая острова Северного Ледовитого океана, на западе – по р. Енисей, на востоке – по р. Лена, на юге – вдоль Саяно-Байкальской горной области.

За исключением отдельных районов (горы Бырранга, Енисейский кряж), относящихся к горно-складчатой системе, остальная территория



входит в состав Сибирской платформы. Большую часть региона занимает Среднесибирское плоскогорье, в состав которого входит ряд плато, кряжей и плоскогорий второго порядка. В окружении Среднесибирского плоскогорья расположена Центрально-Якутская равнина, Северосибирская низменность, Иркутско-Черемховская равнина и Енисейский кряж. На севере Таймыра находятся горы Бырранга. В регионе представлен широкий спектр ландшафтов: равнинные субарктические тундровые и лесотундровые, бореальные и суббореальные таежные и лесостепные, низкогорные и среднегорные бореальные.

Консолидирующие факторы выделения региона заключаются в следующем. На фоне ненарушенных или слабонарушенных хозяйственной деятельностью природных комплексов, сохранившихся на большей части территории региона, выделяются дискретные участки с высокой нарушенностью. Она обусловлена на севере и западе региона в основном объектами горнодобывающей промышленности, а на юге – крупными центрами горнодобывающей и перерабатывающей промышленности, цветной металлургии, объектами гидроэнергетики, интенсивно развивающейся нефтегазодобывающей отраслью, сельским хозяйством. Коммуникационный транзитный транспортный коридор “Восток–Запад”, связывающий европейскую и азиатскую части страны, проходит по югу региона (Транссиб, БАМ, СевСиб, Московский автомобильный тракт, магистральные нефтепроводы Туймазы–Ангарск; ВСТО). Другие транспортные системы, например, железная дорога Сковородино–Тында–Алдан–Якутск (строящаяся), важны лишь для отдельных геоэкологических областей, которые поляризуются вокруг экономически развитых территорий. Определенное значение имеет водное сообщение по рекам Енисей и Лена и их притокам. Целостность же всего региона поддерживается в основном природными, ландшафтными критериями. В северных районах фоновое природопользование представлено оленеводством, охотой, рыболовством. На юге – лесопользование, сельское хозяйство; охота и рыболовство имеют подчиненное значение. Наблюдаются достаточно крупные очаги аграрного природопользования традиционной ориентации в районе г. Якутск и долине р. Вилуй.

Наиболее сильные антропогенные нарушения природной среды в регионе связаны с деятельностью горнодобывающей, горно-перерабатывающей, металлургической, нефтехимической и лесной промышленности, тепло- и гидроэнергетики. Особо негативно техногенное воздействие проявляется в пределах северных субарктических, тундровых, лесотундровых северо-таежных ландшафтов с широким развитием многолетнемерзлых пород. Наибольшая антропогенная нагрузка отмечается в местах сосредоточения промышленных комплексов, таких как Норильский, Канско-Тайшетский, Братский, Иркутско-Черемховский.

Кризисная экологическая ситуация сложилась в Норильском геоэкологическом районе. Загрязнение окружающей среды здесь в основном связано с добычей руд цветных и драгоценных металлов и деятельностью Норильского горно-металлургического комбината. Город Норильск – это крупный центр цветной металлургии. Предприятия комбината осуществляют выбросы в атмосферу и сбросы в водные объекты. Норильск нахо-

дится за Полярным кругом с исключительно суровыми климатическими условиями и является одним из самых загрязненных городов мира.

Серьезные экологические проблемы в регионе создают разрабатываемые открытым способом угольные месторождения в Канско-Ачинском и Иркутско-Черемховском угленосных бассейнах. Добыча угля карьерным способом оказывает значительно большее, чем шахтным, негативное воздействие на состояние воздушной и водной среды, ландшафтов, земельных ресурсов. Большое количество экологических проблем также связано с сжиганием высокозольных бурых углей из этих бассейнов.

Очагами повышенной экологической напряженности в регионе являются разрабатываемые месторождения железных руд, золота, алмазов в Иркутской области, Красноярском крае и Республике Саха (Якутия). В регионе активно развивается в последние 15–20 лет нефтегазовый комплекс, происходит формирование системы трубопроводов, перерабатывающих предприятий. В южной части региона, особенно в зоне влияния Транссиба и БАМа, вследствие массовых рубок лесосырьевая база сильно истощена, нарушения также усиливаются лесными пожарами, повреждением ослабленных насаждений фито- и энтомофагами.

К территориям с наиболее неблагоприятной экологической обстановкой отнесены следующие геоэкологические районы и участки техногенной деструкции природной среды: Норильский (горнодобывающая и горно-перерабатывающая промышленность, металлургия), Айхальский и Мирнинский (алмазодобывающая промышленность), Вилуйско-Сангарский (газодобывающая промышленность), Братско-Богучанский (электроэнергетика, цветная металлургия, целлюлозная, лесоперерабатывающая, газодобывающая промышленность), Железногорск-Илимский (горнодобывающая и лесоперерабатывающая промышленность, электроэнергетика), Канско-Ачинский (электроэнергетика, угледобывающая, целлюлозно-бумажная, деревообрабатывающая, химическая промышленность, цветная и черная металлургия, машиностроение, интенсивное сельское хозяйство), Иркутско-Черемховский (электроэнергетика, горнодобывающая, цветная металлургия, нефтеперерабатывающая, химическая промышленность, интенсивное сельское хозяйство, в том числе пригородное).

Ухудшение экологической обстановки можно ожидать на новых площадях интенсивного нефтегазового освоения (Куюмбинский, Мирнинско-Преображенский, Чонско-Ковыктинский, Марковско-Ярактинский геоэкологические районы). К крупным промышленным центрам с разнообразными опасными производствами (горнодобывающая промышленность, ТЭЦ, транспорт, металлургия, химические предприятия) относятся города Норильск, Канск, Братск, Иркутск, Ангарск, Черемхово и др.

**III. Алтай-Саянский геоэкологический регион** охватывает южные районы Алтайского и Красноярского краев, Кемеровскую область, республики Хакасия, Алтай, Тыва, юго-западные части Республики Бурятия и Иркутской области. Решающим обстоятельством для выделения этого региона стал горный характер территории с глубоко расчлененным рельефом, который на картах физико-географического районирования объединен в Алтай-Саянскую горную страну. Здесь представлены высоко- и среднегорные

гольцовые и бореальные ландшафты, а в пределах межгорных котловин – суббореальные и степные комплексы. Регион включает горы Алтай, Кузнецкий Алатау, Салаирский кряж, Восточно-Тувинское нагорье, хребты Западный и Восточный Саян, Кузнецкую, Минусинскую и Тувинскую котловины.

Консолидирующим фактором выделения региона, кроме горного рельефа, является условие достижения равновесия экономического развития и экологической безопасности, что проявляется во взаимодействии индустриальных экологически неблагополучных северных территорий и южных слабоосвоенных и малонарушенных.

В северо-западной части территории расположена Кузнецко-Хакасская область с развитой горнодобывающей, горно-перерабатывающей, металлургической, химической, сельскохозяйственной промышленностью, электроэнергетикой. Остальная территория включает Горно-Алтайскую, Тувинскую и Саянскую области с отдельными очагами горнодобывающей промышленности и сельского хозяйства, преимущественно с ненарушенной окружающей природной средой. Они выполняют природоохранные и туристско-рекреационные функции.

Наиболее хозяйственно освоенной и экологически неблагополучной в регионе является Кузнецко-Хакасская геоэкологическая область. В ней расположены крупные промышленные узлы – города Красноярск, Ачинск, Кемерово, Ленинск-Кузнецкий, Киселевск, Прокопьевск, Новокузнецк. Кризисная экологическая ситуация обусловлена высокой концентрацией горнодобывающей промышленности (угольные месторождения Кузбасса, железорудные месторождения Горной Шории), теплоэнергетики, предприятий черной и цветной металлургии, машиностроения, химической промышленности, развитым сельским хозяйством. Здесь происходит нарушение земель горными разработками, загрязнение атмосферы, истощение и загрязнение поверхностных и подземных вод, загрязнение и дефляция почв, утрата продуктивных земель. В лессовидных покровах Кузнецкой и Минусинской котловин известны просадочные явления.

В геоэкологическом районе Кузнецкого Алатау развита горнодобывающая промышленность (золото, железо, молибден), цветная металлургия. В Минусинско-Абаканском районе разрабатываются месторождения угля, железных руд, золота, развиты электроэнергетика, цветная металлургия (алюминий), интенсивное сельское хозяйство. Вследствие этого в данных районах происходит формирование очагов конфликтной и местами напряженной экологической ситуации.

К участкам повышенной экологической напряженности следует отнести очаги горнодобывающей промышленности в Саянской, Горно-Алтайской и Тувинской геоэкологических областях. Разработка полезных ископаемых, в частности Ак-Су (медь, свинец), Кызыл-Таштыг (цинк, свинец, медь), сопровождается нарушением ранимых и экологически значимых горных ландшафтов, что вызывает резко негативное отношение со стороны местных жителей, ведущих традиционный образ жизни. В горных районах Алтая и Тывы проявляются опасные природные процессы (гравитаци-

онные, эрозионные, криогенные). В Тувинской и Убсунурской котловинах развиты эоловые процессы, имеются участки засоления почв и грунтов.

**IV. Байкало-Алданский геоэкологический регион** включает восточные районы Иркутской области, большую часть Республики Бурятия и Забайкальского края, юго-восточные районы Республики Саха. В тектоническом отношении он относится к Байкальской и Селенгино-Становой складчатым областям, Алданскому щиту – выступу кристаллического фундамента Сибирской платформы. Основными ландшафтно-орографическими элементами являются горно-котловинная система Прибайкалья и Забайкалья, Становое и Алданское нагорья с развитием горных ландшафтов – гольцовых, бореальных, в межгорных котловинах – суббореальных и ландшафтов островных степей. В регионе господствует северо-восточная ориентация геолого-тектонических и ландшафтных структур.

Консолидирующие факторы в регионе – особенности его природных условий и ресурсов, определяющие главные направления природопользования и характер воздействия на окружающую природную среду. Регион отличается определенным видом эколого-экономических связей между составляющими его областями. В его границах выделяются три области.

Прибайкальская область, включающая оз. Байкал и его окружение, является ядром, системообразующим элементом региона. Ее особое экологическое значение выражается в природоохранной и туристско-рекреационной функциях. Она включает Центральную экологическую зону Байкальской природной территории, относимую к участку Всемирного природного наследия ЮНЕСКО, и смежные районы соответствующей специализации (Северобайкальский, Баргузинский, Тункинский). Эта область входит в зону высокой сейсмичности, где в горных районах активно проявляются гравитационные, эрозионные и криогенные процессы, а в ряде межгорных котловин (Тункинская, Баргузинская, участки Байкальского побережья) – эоловые процессы. Здесь сформирована плотная сеть ООПТ, особых экономических зон туристско-рекреационного типа (Ворота Байкала, Байкальская гавань). Негативное экологическое воздействие оказывают расположенные на берегах Байкала промышленные предприятия в городах Байкальск (ВЦБК, в настоящее время закрыт), Слюдянка (горнодобывающее предприятие “Карьер Перевал”), возрастающие рекреационные нагрузки. Экологические ограничения хозяйственной деятельности создают проблемы занятости трудоспособного населения, но формируют позитивное отношение к идеологии экологически ответственного природопользования.

Северо-Забайкальская и Алданская области представлены преимущественно гольцовыми и горно-таежными ландшафтами с неблагоприятными климатическими условиями. Это слабозаселенные территории горнодобывающей специализации с линейно-очаговым характером освоения, тяготеющие к зоне хозяйственного освоения Байкало-Амурской железнодорожной магистрали. Здесь представлены разнообразные минерально-сырьевые ресурсы. На их базе работают горно-промышленные предприятия, формирующие неблагоприятную экологическую обстановку. Разработки золота,

издавна ведущиеся с нарастающей интенсивностью в Бодайбинском и Алданском золотодобывающих районах, привели к возникновению участков техногенной деструкции природной среды. Следует учитывать экологические последствия создания горно-промышленных комплексов в зоне БАМа на базе местных месторождений углей, железа, меди и других полезных ископаемых (Удоканское, Чинейское, Тырыннахское, Десовское, Нерюнгринское и др.), находящихся в районах с крайне неблагоприятными природно-климатическими условиями.

Южно-Забайкальская область характеризуется преимущественным развитием степных и подтаежных ландшафтов в межгорных котловинах и горно-таежных ландшафтов в пределах разделяющих их хребтов, что определяет специфику и направление использования земельных и лесных ресурсов и обусловленные ими экологические проблемы. Это староосвоенный горно-промышленный район с лесохозяйственным и аграрным комплексами. Значительная часть территории Забайкалья в пределах водосборной площади бассейна оз. Байкал относится к буферной экологической зоне БПТ. Ее основная функция – обеспечение чистоты вод Байкала.

В западной части Южно-Забайкальской области наибольшее воздействие на окружающую среду оказывают предприятия угледобывающей промышленности (Тугнуйский угольный разрез), теплоэнергетики (Гусинозерская ГРЭС), целлюлозно-бумажной промышленности (Селенгинский ЦБК). Значительные площади отвалов горных пород сохраняются на месте отработки месторождений бериллия, флюорита, вольфрама и других полезных ископаемых.

Для районов Восточного Забайкалья характерны неразвитая структура производственной и непроизводственной сфер, чрезмерно узкая межрайонная специализация, основанная на добыче и первичной обработке природных ресурсов (Ново-Широкинский рудник, ЗабГОК, Дарасунский ГОК и др.). В настоящее время исключением является Жирекенский горно-металлургический комбинат, осуществляющий добычу, обогащение и глубокую переработку молибденовой руды. В ближайшие годы планируется ввод в эксплуатацию крупных Бугдаинского и Быстринского горно-обогатительных комбинатов, минерально-сырьевой базой которых будут Бугдаинское молибден-золото-полиметаллическое и Быстринское золото-железисто-меднорудное месторождения. Длительная разработка рудных, угольных и других месторождений, деятельность горно-перерабатывающих отраслей, предприятий теплоэнергетики привели к созданию больших площадей нарушенных земель и объемов отходов (отвалов, хвостохранилищ).

В ряде районов (Селенгинское низкогорье, долины рек Селенга, Чикой и Уда) широко проявляются эоловые процессы. Увеличение площадей эоловых ландшафтов, помимо природных факторов, связывается с антропогенным воздействием. Усиливающееся развитие сыпучих песков и опустынивание степей наносит ощутимый вред сельскохозяйственным угодьям, дорогам, населенным пунктам.

Южное Забайкалье обладает значительными запасами лесных ресурсов. Экологические проблемы лесопользования, помимо природных факто-

ров (в основном это сухой континентальный климат), связаны с увеличением объема лесозаготовок, лесными пожарами, снижением масштабов лесовосстановительных работ.

**V. Даурский геоэкологический регион** расположен в юго-восточной части Забайкальского края. Основанием для выделения этого региона является его нахождение в ареале уникальных для Северной Азии сухих степей центрально-азиатского типа. Это старейший горно-промышленный район Сибири в пределах Забайкальской металлогенической провинции.

Здесь находятся крупные центры добычи, обогащения и переработки минерального сырья: бурого угля (разрезы Харанорский, Уртуйский), урана (группа месторождений Стрельцовского рудного поля, Краснокаменск), флюорита (Гарсонуйское месторождение). Прекращена добыча оловянных (Шерлова Гора), полиметаллических (Кадаинское, Кличкинское) руд. Развит электроэнергетика (Харанорская ГРЭС) на основе местных месторождений бурых углей. Действующие и законсервированные в настоящее время предприятия определяют формирование геоэкологической обстановки в регионе, которая оценивается как напряженная, местами критическая.

Крупнейшее многопрофильное уранодобывающее и перерабатывающее предприятие региона и России в целом – Приаргунское производственное горно-химическое объединение, являющееся основным поставщиком сырья для АЭС. Это градообразующее предприятие г. Краснокаменск. При урановой добыче образуется огромное количество жидких радиоактивных отходов, приводящих к загрязнению грунтовых вод.

Главная специализация сельского хозяйства – это зерновые и кормовые культуры, мясомолочный скот, коневодство и овцеводство. Значительные площади сельскохозяйственных земель, преимущественно на степных склонах и песчаных субстратах, подвержены водной эрозии и дефляции.

**VI. Яно-Колымский регион** находится на северо-востоке Республики Саха (Якутия) восточнее р. Лена. В геолого-структурном отношении это Верхояно-Колымская складчатая область. Северные части региона занимают Яно-Индигирская и Колымская низменности, представляющие собой приморские субарктические, тундровые и лесотундровые равнины, среди которых возвышаются небольшие островные массивы невысоких хребтов и возвышенностей. Юг и восток региона – это сложно построенная горная территория, включающая ряд хребтов (Верхоянский, Черского, Момский и др.), плоскогорий и межгорных понижений. Здесь представлены горные гольцовые и таежные, преимущественно лиственничные редколесья и северотаежные восточно-сибирские ландшафты.

Расположенный в верховьях р. Индигирка пос. Оймякон – знаменитый полюс холода. Считается самой холодной точкой Северного полушария и самым холодным населенным пунктом на Земле.

Это минерально-сырьевой регион типично очагового горно-промышленного освоения, основу которого составляют многочисленные месторождения полезных ископаемых: олово, золото, серебро, сурьма, полиметаллы, каменный уголь и др.

В регионе расположены горно-промышленные центры: Депутатский (Депутатское месторождение олова, уникальное, включает 13 % запасов



российского олова, разработка велась подземным способом, в настоящее время законсервировано, включая ГОК, месторождение Одинокое и др.), Янский (месторождения олова и золота, обогатительная фабрика оловянных руд в пос. Батагай, в настоящее время законсервирована), Адычанский (месторождения олова, золота, сурьмы), Нерский (месторождения золота, сурьмы), Зырянский (Зырянский угольный бассейн). Месторождения находятся на разных стадиях освоения. На участках разработки и обогащения руд образовались крупные карьеры и отвалы горных пород, наносящие ущерб окружающей среде и природопользованию.

Основным видом деятельности коренного населения в регионе остаются оленеводство, охота, рыболовство, традиционные промыслы. В сельском хозяйстве преобладают животноводство (мясомолочное скотоводство, мясное табунное коневодство) и пушной промысел.

Фоновое экологическое состояние региона удовлетворительное, за исключением очагов горнодобывающей промышленности (напряженное и конфликтное). По сравнению с другими регионами Сибири оно в целом благополучное, прежде всего за счет труднодоступности и слабой освоенности.

**Заключение.** Наиболее неблагоприятная геоэкологическая обстановка сложилась в нефтегазодобывающих областях Западной Сибири, в районах добычи и переработки минерального сырья (горно-промышленные комплексы Норильска и Кузбасса), центрах металлургической, химической, машиностроительной, целлюлозно-бумажной промышленности. Особые экологические ограничения должны соблюдаться на участках техногенного воздействия с ценными ранимыми ландшафтами, областях туристско-рекреационной и природоохранной специализации Прибайкалья, Горного Алтая, Тывы.

В условиях сложившейся в РФ экспортно-сырьевой модели экономики с ориентацией на зарубежные рынки сбыта происходит усиление геополитической и экономической зависимости региональных промышленных центров, нарушение окружающей среды из-за недостаточных инвестиций в природоохранные мероприятия.

Проведенное районирование позволило оценить остроту экологической ситуации в регионах Сибири, что определяет места и направления проведения научных исследований, экологического мониторинга и разработки методов и способов управления для решения экологических проблем.

\* \* \*

Анализ системы ООПТ Сибири выявил “узкие места” в их пространственно-зональном распределении и организации природоохранной деятельности. Крайне недостаточны системы ООПТ в целом в Иркутской, Томской и Омской областях. Необходимо активизировать создание природных парков как ООПТ регионального значения. Международно-значимые природные территории должны быть включены в соответствующие утвержденные государственные перечни. Должна продолжаться работа по выявлению наиболее ценных ключевых ботанических и орнитологических территорий, водно-болотных угодий и присвоению им охранного статуса.

Интегральный обобщающий экологический анализ выполнен в виде геоэкологического районирования. На территории Сибири выделено 6 геоэкологических регионов и 25 геоэкологических областей. Наиболее неблагоприятная геоэкологическая обстановка сложилась в нефтегазодобывающих областях Западной Сибири, в районах интенсивной добычи и переработки минерального сырья (горно-промышленные комплексы Норильска и Кузбасса), центрах металлургической, химической, машиностроительной, целлюлозно-бумажной промышленности. Особые экологические ограничения должны соблюдаться на участках техногенного воздействия, обладающих ценными ранимыми ландшафтами, а также в областях туристско-рекреационной и природоохранной специализации Прибайкалья, Горного Алтая, Тывы. Районирование позволяет оценить остроту экологической ситуации в регионах Сибири и разработать рекомендации по решению экологических проблем.

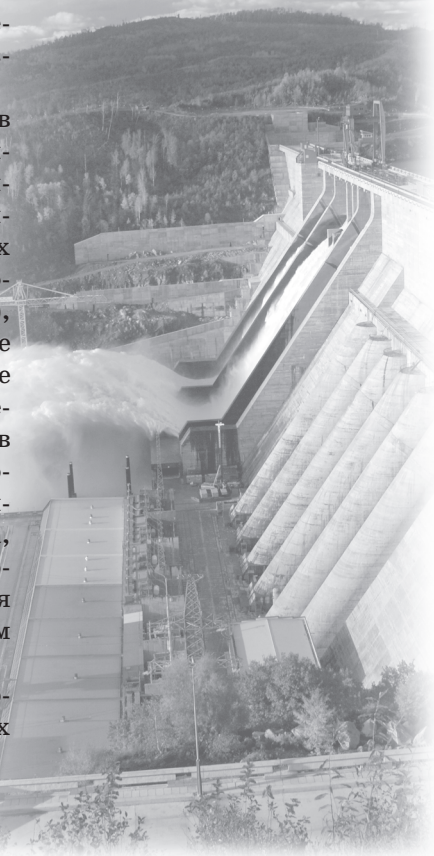
## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В задачи монографии входила инвентаризация, обобщение и анализ информационной базы о природно-ресурсном потенциале Сибири и его использовании, традиционном природопользовании, характере и степени антропогенного воздействия на природную среду, об уровне развития средозащитной инфраструктуры, формировании системы особо охраняемых природных территорий и выделении геоэкологических районов. В итоге получены следующие основные результаты.

Подтверждена очень высокая значимость природно-ресурсного потенциала для развития российской экономики. Особенно велик удельный вес макрорегиона в минерально-сырьевых, гидроэнергетических, водных, лесных и земельных ресурсах страны. Однако оценка климатического потенциала показала, что территория Сибири отличается сильным, очень сильным, жестким и крайне жестким уровнем дискомфорта климата, обуславливающим существенное повышение затратности производства жизнедеятельности населения.

Анализ выявил разнонаправленные тенденции в использовании природно-ресурсного потенциала Сибири в последние десятилетия. Для большинства видов ресурсов (лесных, водных, земельных, охотничье-промысловых) наблюдалось снижение уровня их эксплуатации, но для других видов (минерально-сырьевых, гидроэнергетических, рекреационных), напротив, – повышение их использования. Есть все основания полагать, что и в ближайшей перспективе Сибирь будет наращивать добычу и первичную переработку основных топливно-энергетических ресурсов (нефть, газ, уголь), ряда цветных, редких и благородных металлов, горно-технического сырья. Продолжится освоение гидроэнергетического потенциала, лесосырьевой базы, рекреационных и других ресурсов. Поэтому совершенствование природопользования остается на ближайшие десятилетия стратегическим направлением развития сибирской экономики.

Установлены различия в уровне решения проблем традиционного природопользования коренных



малочисленных народов Сибирского Севера в зависимости от степени исходной трансформации традиционного хозяйственного комплекса, политики региональных властей по отношению к коренным народам, степени ассимиляции и урбанизации и т. п. Относительно благоприятная ситуация сложилась лишь в отдельных республиках и автономных округах, где аборигенная составляющая социальной среды значима экономически и политически. В регионах, где численность коренных народов невелика, либо они менее социально консолидированы, нарастают деструктивные процессы.

Несмотря на сокращение в постсоветский период объемов промышленного и сельскохозяйственного производства, а также ресурсопользования, степень антропогенного воздействия на природную среду Сибири остается высокой. Показательна ситуация с воздействием на атмосферу: значительные валовые выбросы загрязняющих веществ в сочетании с неблагоприятными метеорологическими условиями самоочищения способствуют высокому загрязнению воздушного бассейна в большинстве городов макрорегиона. Аналогична картина и с водными объектами. В результате в настоящее время более половины населения Сибири проживает в условиях постоянной значительной техногенной нагрузки. Существенна степень разностороннего воздействия на леса и сельскохозяйственные угодья, растительность и животный мир.

Инвентаризация системы обращения с твердыми подходами выявила недостатки в территориальной организации средозащитной инфраструктуры Сибири. Негативные особенности этой инфраструктуры носят преимущественно институциональный характер.

Анализ системы ООПТ показал необходимость оптимизации этой сети, для чего имеются хорошие резервы. Геоэкологическое районирование позволило дать интегральную оценку состояния окружающей среды в сибирских регионах; кризисные экологические ситуации характерны для нефтегазодобывающих районов Западной Сибири, Кузбасса, Норильского и Приангарского ареалов.

Совершенствование природопользования Сибири необходимо для устойчивого социально-экономического развития всей страны и благополучия ее населения.

## ЛИТЕРАТУРА

- 50 лет геологической службы Республики Саха (Якутия). М., 2007. – С. 258–262.
- Алексеев В.П. Историческая антропоэкология и этногенез. – М.: Наука, 1989. – 445 с.
- Андропова Т.И., Деряпа Н.Р., Соломатин А.П. Гелиометеотропные реакции здорового и больного человека. – М.: Медицина, 1982. – 247 с.
- Антипова А.В. Россия. Эколого-географический анализ территории. – М.; Смоленск: Маджента, 2011. – 384 с.
- Антропогенные воздействия на водные ресурсы России и сопредельных государств в конце 20 столетия / Под ред. Н.И. Коронкевича, И.С. Зайцевой. – М.: Наука, 2003. – 368 с.
- Антропогенные нарушения природной среды. [Карта]. М-б 1:15 000 000 // Национальный атлас России. Т. 2. Природа и экология. – М.: ПКО “Картография”, 2007. – С. 426–427.
- Антропогенные нарушения природной среды. [Карта]. М-б 1:15 000 000 // Национальный атлас России. Т. 2. Природа и экология. – М.: Федеральное агентство геодезии и картографии (РОСКАРТОГРАФИЯ), 2009. – Электрон. изд.
- Арасланов Р.К. Экономическая оценка традиционных промыслов коренных малочисленных народов севера Ханты-Мансийского автономного округа–Югры // Проблемы современной экономики. – 2010. – № 4. – С. 71–77.
- Арбузов С.И. Геохимия редких элементов в углях Восточной Сибири: Автореф. дис. ... д-ра геол.-мин. наук. – Томск, 2005. – 24 с. – <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/a/2005/13.pdf>
- Артамонова С.Ю. Экология городов: анализ и оценка с помощью РФА-СИ на примере Новосибирска // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. – 2011. – № 11. – С. 66–71.
- Артемова О.А. Место и роль искусственной аттракции в процессе формирования туристских продуктов // Тр. Междунар. туристской Академии: Сб. науч. ст. – Вып. 7 / Отв. ред. Ю.С. Путрик, П.И. Караневский. – М.: МТА, 2012. – С. 21–27.
- Атлас “Иркутская область (экологические условия развития)”. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2004. – 100 с.
- Атлас социально-экономического развития России. – М.: ПКО “Картография”, 2009. – 215 с.
- Атлас Тюменской области. – М.; Тюмень: ГУГК, 1976. – 228 с.
- Афанасенков А.П., Бухаров Н.Г., Мухаметзянов Р.Н. и др. Новые данные о геологическом строении Юрубчено-Тохомской зоны нефтегазоаккумуляции и пути дальнейшего освоения ее нефтегазового потенциала // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2004. – № 1. – С. 34–45.

- Баженова О.И. Эколого-геоморфологические последствия консервации сельскохозяйственных земель в бассейне озера Байкал // География и природ. ресурсы. – 2009. – № 3. – С. 55–61.
- Байкальская природная территория. М-б 1:1 000 000. – Екатеринбург: Уральская КФ, ВостСибНИИГГиМС, 2006.
- Бакланов П.Я. Об экологическом и географическом содержании в районировании и картографировании // Эколого-географическое картографирование и районирование Сибири. – Новосибирск: Наука, 1990. – С. 68–72.
- Башалханова Л.Б. Некоторые подходы к оценке ресурсов климата // География и природ. ресурсы. – 1997. – № 1. – С. 159–164.
- Башалханова Л.Б., Башалханов И.А., Веселова В.Н. Роль ресурсов климата в инвестиционной привлекательности регионов Восточной Сибири // География и природ. ресурсы. – 2003. – № 4. – С. 59–65.
- Безруких В.А. Агроприродный потенциал Приенисейской Сибири: оценка и использование. – Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т, 2010. – 168 с.
- Безруков Л.А. Роль водохозяйственного цикла в территориальной организации производительных сил Ангаро-Енисейского региона // География и природ. ресурсы. – 1990. – № 4. – С. 117–125.
- Безруков Л.А. Водный потенциал // Природно-ресурсный потенциал Иркутской области / И.Л. Савельева, Л.А. Безруков, Л.Б. Башалханова и др. – Иркутск: Изд-во СО РАН, 1998. – С. 81–115.
- Безруков Л.А., Дашпилов Ц.Б. Транспортно-географическое положение микро-регионов Сибири: методика и результаты оценки // География и природ. ресурсы. – 2010. – № 4. – С. 5–13.
- Безруков Л.А., Корытный Л.М. Роль территории Сибири в социально-экономическом развитии России // География и природ. ресурсы. – 2009. – № 3. – С. 22–30.
- Безуглая Э.Ю., Смирнова И.В. Воздух городов и его изменения. – СПб.: Астерион, 2008. – 254 с.
- Белинский В.А., Гараджа М.П., Меженская Л.М., Незваль Е.И. Ультрафиолетовая радиация солнца и неба. – М.: Изд-во МГУ, 1968. – 228 с.
- Белозерова М.В. К проблеме интеграции коренных малочисленных народов южной Сибири в рыночную экономику в 1990-е-начале 2000-х годов (на примере бачатских телеутов) // Вестн. Том. гос. ун-та. – 2008. – № 309. – С. 71–74.
- Белозерцева И.А., Нечаева Е.Г., Давыдова Н.Д., Сороковой А.А. Деградация и загрязнение почвенного покрова. [Сер. карт]. М-б 1:5 000 000 // Эл. атлас “Природные ресурсы, хозяйство и население Байкальского региона”. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2009.
- Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. – М.: Т-во науч. изд. КМК, 2004. – 436 с.
- Битюкова В.Р. Социально-экологические проблемы развития городов России. 2-5 изд., испр. – М.: Кн. дом “ЛИБРОКОМ”, 2009. – 448 с.
- Биче-оол С.М., Самдан А.А. Современное состояние оленеводства в Республике Тыва // Новые исследования Тувы. Тува вчера, сегодня, завтра. – 2012. – № 1. – [http://www.tuva.asia/journal/issue\\_13/4492-biche-oolsamdan.html](http://www.tuva.asia/journal/issue_13/4492-biche-oolsamdan.html)
- Бобров В.В., Варшавский А.А., Хляп Л.А. Чужеродные виды млекопитающих в экосистемах России. – М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. – 232 с.
- Бобров В.В., Неронов В.М. Инвазийные виды млекопитающих в биосферных заповедниках России // Заповедное дело. – 2001. – № 9. – С. 92–107.



- Борисов Ю.М. Горный Алтай – место взрывной эволюции В-хромосом // Природа. – 2012. – № 5. – С. 10–19.
- Брюханов А.В. Экологическая оценка состояния лесов Сибири: тревожные итоги. // Устойчивое лесопользование. – 2009. – № 2 (21). – С. 21–31.
- Будыко М.И. Климат и жизнь. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 471 с.
- Васильев П.В. Экономика использования и воспроизводства лесных ресурсов. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 471 с.
- Ващук Л.Н., Швиденко А.З. Динамика лесных пространств Иркутской области. – Иркутск, 2006. – 392 с.
- Вода России. Речные бассейны / Под ред. А.М. Черняева. – Екатеринбург: Аква-Пресс, 2000. – 536 с.
- Водное хозяйство: Справочник / Под ред. И.И. Бородавченко. – М.: Агропромиздат, 1988. – Т. 5. – 399 с.
- Водные ресурсы и водное хозяйство России в 2011 году: Стат. сб. / Под ред. Н.Г. Рыбальского и А.Д. Думнова. – М.: НИА-Природа, 2012. – 268 с.
- Водные ресурсы и водный баланс территории Советского Союза. – Л.: Гидрометеиздат, 1967. – 199 с.
- Водоснабжение населенных мест и промышленных предприятий: Справочник проектировщика. – М.: Стройиздат, 1977. – 382 с.
- Воды России (состояние, использование, охрана). 1996–2000 гг. – Екатеринбург: Изд-во РосНИИВХ, 2002. – 254 с.
- Водянский Ю.Н., Савичев А.Т., Трофимов С.Я., Шишконова Е.А. Накопление тяжелых металлов в загрязненных нефтью торфяных почвах // Почвоведение. – 2012. – № 10. – С. 1109–1114.
- Волокитина А.В., Софронов М.А. Пространственное варьирование вида и запаса мохово-лишайникового покрова и подстилки в северных лиственничниках // Хвойные бореальной зоны. – Красноярск, 2008. – № 3–4. – С. 209–215.
- Волынкина Е.П. Экологическая ситуация и пути решения экологических проблем в г. Новокузнецке: Учеб. материал. – Новосибирск: ГОУ ВПО “СибГИУ”, 2012. – <http://do.gendocs.ru/docs/index-306855.html>.
- Воробьева И.Б., Власова Н.В. Геохимическая оценка земель, нарушенных при открытой разработке бурого угольного разреза, в условиях Восточной Сибири // Изв. Оренбург. гос. аграр. ун-та. – 2012. – № 4. – С. 125–132.
- Воробьева И.Б., Ломоносов И.С., Гапон А.В., Арсентьева А.Т. Техногенные загрязнения снега и почв // Геоэкологическая характеристика городов Сибири. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 1990. – С. 61–71.
- Второй национальный доклад о сохранении биоразнообразия в России. Разд. VII. Сохранение биоразнообразия в процессе использования почвенных и растительных ресурсов. – 2001. – 123 с. – [biodat.ru>vart/doc/gef/GEF](http://biodat.ru>vart/doc/gef/GEF)
- Выркин В.Б., Шеховцов А.И., Белозерцева И.А. и др. Современное состояние ландшафтов Окинской котловины (Восточный Саян) // География и природ. ресурсы. – 2012. – № 4. – С. 98–107.
- Гашев С.Н. Состояние фауны млекопитающих Среднего Приобья // Биоразнообразие Западной Сибири – результаты исследований. – Тюмень: Ин-т проблем освоения Севера СО РАН, 1996. – С. 9–16.
- Географическое исследование Сибири: в 5 т. – Новосибирск: Академическое изд-во “Гео”, 2007. – Т. 1. Структура и динамика геосистем. – 413 с.; – Т. 2. Ландшафтообразующие процессы. – 317 с.; – Т. 3. Ландшафтная гидрология. – 262 с.; – Т. 4. Полисистемное тематическое картографирование. – 418 с.; – Т. 5. Общественная география. – 374 с.

- Герасимова М.И., Строганова М.Н., Можарова Н.В., Прокофьева Т.В. Антропогенные почвы: генезис, география, рекультивация / Под ред. Г.В. Добровольского. – Смоленск: Ойкумена, 2003. – 268 с.
- Гидроэнергетические ресурсы. Энергетические ресурсы СССР / А.Б. Авакян, В.А. Баранов, Л.Б. Бесчинский и др.; Под ред. В.А. Вознесенского. – М.: Наука, 1967. – 600 с.
- Глазьев С.Ю. Экономическое развитие России в региональном разрезе. Современные проблемы пространственного развития // Материалы Междунар. науч. конф., посвящ. памяти и 75-летию со дня рождения акад. А.Г. Гранберга (М., июнь 2011). – М.: СОПС, 2012. – С. 48–51.
- Голубчиков Ю.Н. География горных и полярных стран. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – 304 с.
- Гонопольский А.В. или А.М.? Проект создания системы межрегиональных комплексов по обращению с твердыми бытовыми отходами в РФ. – М., 2011. – Режим доступа: [journal-eco.ru>okt2011/21.html](http://journal-eco.ru>okt2011/21.html)
- Горбунов В.В. Экологические проблемы и пути их решения в энергоугольной компании ОАО “Иркутскэнерго” // Вопросы экологической безопасности и охраны окружающей среды: Материалы 3-й Межрегион. науч.-практ. конф. – Иркутск, 2010. – С. 14–15.
- Государственная кадастровая оценка земель в России. – М., 2011 – 105 с.
- Государственная программа РФ “Охрана оз. Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2010–2020 гг.” – [www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=134258](http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=134258)
- Государственный доклад “О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2011 году”. – Барнаул, 2012а. – 200 с. – Электрон. ресурс: <http://sibfo.ru/economics/ecology.php>
- Государственный доклад “О состоянии и об охране окружающей среды Забайкальского края за 2008–2010 годы”. – М.: М-во природ. ресурсов и экологии РФ, 2011а. – e-mail: [onondaur@mail.ru](mailto:onondaur@mail.ru). Электрон. версия.
- Государственный доклад “О состоянии окружающей природной среды Иркутской области в 1994 г.” – Иркутск: Госком. экологии РФ и Адм. Иркут. обл., 1995. – 203 с.
- Государственный доклад “О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области за 2011 год”. – Иркутск: Изд-во ООО “Форвард”, 2012б. – 400 с. – Электрон. ресурс: <http://sibfo.ru/economics/ecology.php>
- Государственный доклад “О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае за 2011 год”. – Красноярск, 2012в. – Электрон. ресурс: <http://www.sibfo.ru/economics/ecology.php>
- Государственный доклад “О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2002 году”. – Иркутск, 2013а. – С. 337.
- Государственный доклад “О состоянии и об охране окружающей среды Новосибирской области в 2010 году”. – Новосибирск, 2011б. – 141 с. – Электрон. ресурс: <http://www.nso.ru/citizens/ekologia/Pages/default.aspx>
- Государственный доклад “О состоянии и об охране окружающей среды Новосибирской области в 2011 году”. – Новосибирск, 2012г. – 148 с. – Электрон. ресурс: <http://www.nso.ru/citizens/ekologia/Pages/default.aspx>
- Государственный доклад “О состоянии и охране окружающей среды Республики Бурятия в 2011 г.”. – Улан-Удэ, 2012д. – 135 с. – Электрон. ресурс: <http://www.sibfo.ru/economics/ecology.php>

- Государственный доклад* “О состоянии и охране окружающей среды Республики Бурятия в 2012 г.”. – Улан-Удэ, 2013б. – 207 с. – Электрон. ресурс: <http://www.sibfo.ru/economics/ecology.php>
- Государственный доклад* “О состоянии окружающей среды Республики Тыва в 2010 году”. – Кызыл, 2011в. – 126 с.
- Государственный доклад* “О состоянии окружающей среды Республики Тыва в 2011 году”. – Кызыл, 2012е. – 119 с. – <http://www.sibfo.ru/economics/ecology.php>
- Государственный доклад* “О состоянии окружающей среды Республики Хакасия в 2011 году”. – Абакан, 2012ж. – 126 с. – <http://www.sibfo.ru/economics/ecology.php>
- Государственный доклад* “О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2006 году”. – М., 2007а. – 493 с.
- Государственный доклад* “О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2009 году”. – М., 2010а. – 523 с.
- Государственный доклад* “О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2010 году”. – Опул.: 8 февр. 2012з. – 547 с. – Электрон. версия: <http://www.protown.ru>
- Государственный доклад* “О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2011 году”. – Опул. 4 февр. 2013в. – 351 с. – Электрон. ресурс: <http://www.mnr.gov.ru>
- Государственный доклад* “О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2012 году”. – Опул. 15 янв. 2014. – Электрон. ресурс: <http://www.mnr.gov.ru>
- Государственный доклад* “Об экологической ситуации в Ханты-Мансийском автономном округе–Югре в 2011 году”. – Ханты-Мансийск, 2012и. – 138 с.
- Государственный доклад* “О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2006 г.”. – М.; Иркутск: Сиб. фил. ФРУНПП “Росгеофонд”, 2007б. – 420 с.
- Государственный доклад* “О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2011 году”. – М., 2012к. – Электрон. ресурс: <http://www.mnr.gov.ru>
- Государственный доклад* “О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2012 году”. – М., 2013г. – Электрон. ресурс: <http://www.mnr.gov.ru>
- Государственный доклад* “О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2009 году” / Под ред. Н.Г. Рыбальского, В.А. Омеляненко, А.Д. Думнова. – М.: НИА-Природа, 2010б. – 288 с.
- Государственный доклад* “О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2010 году” – М., 2011г. – 571 с. – Электрон. ресурс: <http://www.protown.ru/>
- Государственный доклад* “О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2012 году”. – М.: НИА-Природа, 2013д. – 370 с.
- Громов К.И. Саянский заповедник // Заповедники СССР. – М.: Гос. изд-во геогр. лит., 1951. – Т. II. – С. 175–199.
- Гусева О.И. Антропогенное загрязнение городов Алтайского края // Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее: Материалы Междунар. конф. – Горно-Алтайск: ГОУ ВПО “Горно-Алтайский государственный университет”. – 2008. – <http://e-lib.gasu.ru/konf/biodiversity/2008/2/09.pdf>.
- Гынгазов А.М. Влияние хозяйственной деятельности на птиц Западно-Сибирской равнины. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1981. – 159 с.

- Давыдова Н.Д. Анализ состояния геосистем в зоне воздействия пылегазовых эмиссий // Тренды ландшафтно-геохимических процессов в геосистемах юга Сибири. – Новосибирск: Наука, 2004. – С. 91–104.
- Давыдова Н.Д. Трансформация геохимической среды в техногенной аномалии // Проблемы биогеохимии и геохимической экологии. – 2012. – № 3 (19). – С. 72–81.
- Давыдова Н.Д., Знаменская Т.И., Лопаткин Д.А. Выявление химических элементов загрязнителей и их первичное распределение на территории степей юга Минусинской котловины // Сиб. экол. журн. – 2013. – Т. 20, № 2. – С. 285–294.
- Дамбиев А.Г., Камбалин В.С. Социально-экономическая оценка охотничьего хозяйства байкальской Сибири // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2013. – С. 79–82.
- Данилина Н.Р. Вступительное слово к русскому изданию // Устойчивый туризм на охраняемых природных территориях: Рук-во по планированию и управлению / Под ред. П. Иглс, С. МакКул, К. Хайнс. – Сер. Основы успешной природоохранной практики. – Вып. 8. – М.: МСОП, 2005. – С. 7.
- Данилкин А.А. Динамика населения диких копытных России: гипотезы, факторы, закономерности. – М.: Т-во науч. изд. КМК, 2009. – 310 с.
- Данилкин А. Дикie копытные России: закономерности динамики населения // Охота и охотничье хоз-во. – 2010. – № 2. – С. 6–9.
- Диагностический анализ состояния окружающей среды Арктической зоны Российской Федерации: Расп. резюме / Отв. ред. Б.А. Моргунов. – М.: Науч. мир, 2011. – 14 с.
- Доклад “О состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2011 году”. – Кемерово, 2012а. – Электрон. ресурс: <http://www.sibfo.ru/economics/ecology.php>
- Доклад “Об экологической ситуации в Омской области в 2011 году”. – Омск, 2012б. – Электрон. ресурс: <http://www.sibfo.ru/economics/ecology.php>
- Доклад “Об экологической ситуации в Республике Саха (Якутия) за 2011 год”. – Якутск, 2012в. – Электрон. ресурс: <http://www.sakha.gov.ru/node/62505>
- Доклад “Об экологической ситуации в Тюменской области в 2011 году”. – Тюмень, 2012г. – Электрон. ресурс: [http://www.admtumen.ru/ogv\\_ru/about/ecology/eco\\_monitoring/](http://www.admtumen.ru/ogv_ru/about/ecology/eco_monitoring/)
- Доклад “Об экологической ситуации в Забайкальском крае за 2012 год”. – Чита, 2013. – Электрон. ресурс: ”. <http://www.sibfo.ru/economics/ecology.php>
- Доклад “Об экологической ситуации в Магаданской области в 2012 год”. – Магадан, 2013. – Электрон. ресурс: <http://www.magadan.ru/>
- Доклад “Природные ресурсы и охрана окружающей среды Кемеровской области в 2011 году”. – Кемерово, 2012д. – Электрон. ресурс: <http://gosdoklad.kuzbasseco.ru/2011/>
- Доклад “Природные ресурсы и охрана окружающей среды Курганской области в 2011 году”. – Курган, 2012е. – 224 с. – Электрон. ресурс: [http://www.priroda.kurganobl.ru/assets/files/Ohrana/GosDOKLADs/Doklad\\_zh\\_2011.pdf](http://www.priroda.kurganobl.ru/assets/files/Ohrana/GosDOKLADs/Doklad_zh_2011.pdf)
- Доклад Уполномоченного по правам коренных малочисленных народов в Красноярском крае “О соблюдении конституционных прав и свобод коренных малочисленных народов на территории Красноярского края в 2011 году”. – Красноярск, 2011. – 84 с.

- Дылис Н.В., Решиков М.А., Малышев Л.И. Растительность // Прибайкалье и Забайкалье. – М.: Наука, 1965. – С. 225–281.
- Европейское сообщество. – Весселинг, Германия: Welzel+Hardt, 2008. – С. 12.
- Ежегодник качества поверхностных вод РФ за 2012 год. – Ростов/Д: Гидрохимический ин-т, 2013. – <http://www.ghi.aanet.ru>
- Жегулев И. Миллиардеры на свалке. – 2012. – Forbes ru: <http://www.forbes.ru/sobytiya/rynki/83158-milliardery-na-svalke>
- Жорняк Л.В. Эколого-геохимическая оценка территории г. Томска по данным изучения почв: Дис. ... канд. геол.-мин. наук. – Томск, 2009. – 209 с.
- Жуков В.С. Птицы лесостепи Средней Сибири. – Новосибирск: Наука, 2006. – 492 с.
- Заборцева Т.И. Средозащитная инфраструктура в территориальной организации Байкальского региона: Автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. – Иркутск, 2011. – 44 с.
- Задорожный В.Ф., Гильфанова В.И. Традиционное природопользование эвенков Восточного Забайкалья в условиях рыночной экономики // Вестн. Том. гос. ун-та. – 2009. – № 318. – С.
- Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И. и др. Здоровье среды: Концепция, методика оценки, практика оценки. – М.: Центр экол. политики России, 2000. – 418 с.
- Зачесов В.П., Рагулин И.А. Экономическая география водно-транспортных бассейнов Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск: Сиб. соглашение, 2001. – 404 с.
- Золоторудные месторождения России / Ред. М.М. Константинов. – М., 2010. – 349 с.
- Зоны хронического загрязнения вокруг городских поселений и вдоль дорог по республикам, краям и областям Российской Федерации: Справочник. – СПб.: Гос. гидрол. ин-т, 1992. – 188 с.
- Иванов А.Д. Эоловые пески Западного Забайкалья и Прибайкалья. – Улан-Удэ, 1966. – 230 с.
- Иванов А.Н., Рапацкая Л.А., Тонких М.Е., Буглов Н.А. Нефтегазоносные комплексы. – М.: Высш. шк., 2009. – 229 с.
- Иванов О.П. Государственное управление природными ресурсами. – Новосибирск, 2010. – 389 с.
- Ивкин М.. Волчье нашествие // Вост.-Сиб. правда. – 11 февр. 2013. – С. 5.
- Израэль Ю.А., Семевский Ф.Н. Изменения экосистем, вызываемые адвентивными видами // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Т. XVII. – СПб.: Гидрометеиздат, 2000. – С. 7–16.
- Имамутдинов И. Национальное достояние как повод для беспокойства // Эксперт. – 17 дек 2012. – № 50(832). – Режим доступа: <http://expert.ru/expert/2012/50/natsionalnoe-dostoyanie-kak-povod-dlya-bespokoystva/>
- Инструкция по охране окружающей среды при строительстве скважин на нефть и газ на суше: Рук. документы 39-133-94. Разработан НПО “Буровая техника” № 20-2-13/191 от 28.04.1994 г.
- Ипполитова Н.А. Оценка социально-экономической среды в районах развития горнодобывающей промышленности Иркутской области // География и природ. ресурсы. – 2009. – №. 4. – С. 116–123.
- Исаев А.А. Экологическая климатология. – М.: Науч. мир, 2001. – 470 с.
- Исаченко А.Г. Экологическая география России. – СПб.: Изд. дом СПбГУ, 2001. – 328 с.



- Исаченко А.Г. Ландшафты // Экологический атлас России: – СПб.: Изд. дом “Карта”, 2002. – С. 78–79.
- Исаченко А.Г., Шляпникова А.А., Робозерова О.Д., Филипецкая А.З. Ландшафты СССР. [Карта]. М-б 1:4 000 000. – М.: ГУГК, 1988. – 1 л.
- Ишмуратов Б.М. Региональные системы производительных сил (методологические основы географического анализа). – Новосибирск: Наука, 1979. – 237 с.
- Ишмуратов Б.М. Региональное природопользование как фундаментальная проблема географии (некоторые итоги и перспективы исследований) // Региональное природопользование в Сибири (проблемы и перспективы). – Иркутск: Изд-во ИГ СО АН СССР, 1984. – С. 7–13.
- Ишмуратов Б.М. Сибирь в российской и мировой перспективе (очерки социально-экономической и политической географии). – Иркутск: Оттиск, 2003. – 172 с.
- Каламкаргов Л.В. Нефтегазоносные провинции и области России и сопредельных стран. – М.: Изд-во РГУ: Нефть и газ, 2005. – С. 225–314.
- Калихман А.Д., Калихман Т.П. Проектирование трансграничной этноприродной охраняемой территории “Саянский перекресток”. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2009. – 160 с.
- Калихман Т.П., Богданов В.Н., Огородникова Л.Ю. Особо охраняемые природные территории Сибирского федерального округа: Атлас. – Иркутск: Оттиск, 2012. – 384 с.
- Калмычков Г.В., Егоров А.В., Кузьмин М.И., Хлыстов О.М. Генетические типы метана озера Байкал // Докл. РАН. – 2006. – Т. 414. – С. 1462–1465.
- Кандрор И.С., Демина Д.М., Ратнер Е.М. Тепловое состояние человека как основа санитарно-климатического зонирования территории СССР. – М.: Медицина, 1974. – 176 с.
- Каракин В.П., Булдакова В.Г. Традиционное природопользование на Российском Дальнем Востоке // Россия и АТР. – 2010. – № 3. – С. 102–115.
- Карновский Ю.З. Экология городов Западной Сибири: Новосибирск не самый худший. Но проблемы есть. – Оpubл. 12.01.2009. – [http://experts.megansk.ru/full\\_news.html?id\\_news=67](http://experts.megansk.ru/full_news.html?id_news=67)
- Карпов Н.С. Динамика растительности оленьих пастбищ тундровой зоны северо-востока Якутии: Дис. ... д-ра биол. наук. – Якутск, 2006. – 369 с.
- Кац А.Я., Кременецкий А.А., Подкопаев О.И. Германий – минерально-сырьевая база Российской Федерации // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 1998. – № 3. – С. 5–9.
- Кельбешев Б. Соболь в пушном бизнесе России // Охота и охотничье хозяйство. – 2008. – № 10. – С. 1–5.
- Кириллук О.К., Горошко О.А., Кириллук В.Е. Международный заповедник “Даурия”: 10 лет сотрудничества. – Чита: Экспресс-изд-во, 2006. – 60 с.
- Киселев В.Я., Кравцов В.А., Турчаников Л.В. Оценка экологического состояния природных сред в районе алюминиевого завода (г. Шелехов) // Тез. VI Объед. Междунар. симп. по проблемам прикладной геохимии, посвящ. памяти акад. Л.В. Таусона. – Иркутск, 1994. – С. 48–49.
- Климатическая характеристика зоны освоения нефти и газа Тюменского Севера / Под ред. К.К. Казачковой. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 200 с.
- Климатические характеристики условий распространения примесей в атмосфере: Справ. пособие / Ред. Э.Ю. Безуглая, М.Е. Берлянд. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 328 с.



- Клоков К.Б.* Традиционное природопользование народов Севера: концепция сохранения и развития в современных условиях // Этногеографические и этноэкологические исследования. – 1997. – Вып. 5. – С. 10.
- Клоков К.Б.* Оленеводство и оленеводческие народы Севера России. – Ч. II. Север Средней Сибири. – СПб., 2001. – 90 с.
- Клоков К.Б.* Современное положение оленеводов и оленеводства в России // Север и северяне. Современное положение коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока России. – М.: ИЭА РАН, 2012. – С. 38–61.
- Кобышева Н.В.* Вводная часть // Энциклопедия климатических ресурсов Российской Федерации. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005. – С. 7–27.
- Коваль В.П., Белоголова Г.А.* Антропогенная трансформация природных геохимических распределений Прибайкалья // Глобальные изменения природной среды. – Новосибирск: Наука, 1998. – С. 248–257.
- Козлова А.А.* Почвы бугристо-западинных ландшафтов Южного Предбайкалья. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2011. – 124 с.
- Кокин А.В., Батулин А.Л.* Новый тип марганцевой минерализации. Перспективы освоения // Вестн. Госкомгеологии Якутии. – 2004. – № 2. – С.?
- Комментарий к Федеральному закону “Об отходах производства и потребления”.* – СПб: Изд-во СПБИРАВ, 1999. – 92 с.
- Корытный Л.М.* Бассейновая концепция в природопользовании. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2001. – 163 с.
- Корытный Л.М., Башалханова Л.Б., Башалханов И.А., Линевич Н.Л.* Оценка влияния гидроклиматических ресурсов на жизнедеятельность населения Восточной Сибири // География и природ. ресурсы. – 1998. – № 4. – С. 44–51.
- Корытный Л.М., Безруков Л.А.* Водные ресурсы Ангаро-Енисейского региона (геосистемный анализ). – Новосибирск: Наука, 1990. – С. 81–163.
- Котичев Р.* Сибирская косяка в Иркутской области: что делать? // Охота и охотничье хоз-во. – 2002. – № 12. – С. 4–5.
- Коцулало Н.П., Рябцев А.Д., Кураков А.А. и др.* Комплексная переработка лигниносных бромсодержащих высокоминерализованных рассолов // Изв. Том. политехн. ун-та. – 2004. – № 7. – С. 70–76.
- Кочуров Б.И., Антипова А.В., Костовская С.К., Лобковский В.А.* Районирование территории России по экологической и социально-экономической ситуации // География и природ. ресурсы. – 2002. – № 2. – С. 5–10.
- Кощеев В.С.* Физиология и гигиена индивидуальной защиты человека от холода. – М.: Медицина, 1981. – 288 с.
- Кравченко И.К.* Климатические характеристики скорости ветра для задач атомной энергетики: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Л.: ГГО, 1990. – 17 с.
- Кривошапкин А.В.* Практика законодательного обеспечения организации и деятельности общин коренных малочисленных народов Севера и их традиционной хозяйственной деятельности в Республике Саха (Якутия) // Современное состояние и пути развития коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации. – М.: Изд. Совета Федерации, 2012. – С. 86–93.
- Крючков В.В.* Север: природа и человек. – М.: Наука, 1979. – 127 с.
- Кряжков В.А.* Территории традиционного природопользования как форма реализации права коренных малочисленных народов на земли // Мир корен-

- ных народов – Живая Арктика: Альманах Ассоциации коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока. – 2009. – № 22. – С. 90–98.
- Кудряшов С.В.* Оценка и нормирование экологического состояния почв Норильского промышленного района: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М.: Изд-во МГУ, 2010. – 24 с.
- Кузьмин В.А.* Почвы Предбайкалья и Северного Забайкалья. – Новосибирск: Наука, 1988. – 174 с.
- Кузьмичев В.В.* Моделирование роста древостоев и оптимизация лесовыращивания // Оптимизация использования и воспроизводства лесов СССР. – М.: Наука, 1977. – С. 93–108.
- Кулешова Л.В.* Экологические и зоогеографические аспекты воздействия пожаров на лесных птиц и млекопитающих // Зоол. журн. – 1981. – Т. 60, вып. 10. – С. 1542–1552.
- Лавренко Н.Н.* Березовые и осиновые леса // Растительный покров Западно-Сибирской равнины / И.С. Ильина, Е.И. Лапшина, Н.Н. Лавренко др. – Новосибирск: Наука, 1985. – С. 125–137.
- Ландшафты* [карта]. М-б 1:15 000 000 / Национальный атлас России. Т. 2. Природа и экология. – М.: ПКО “Картография”, 2007. – С. 398–399.
- Лезин В.А.* Водные ресурсы рек и озер Тюменской области // Вестн. Тюм. ун-та. – 2011. – № 12. – С. 62–69.
- Леонов С.Б., Федотов К.В., Сенченко А.Е.* Промышленная добыча золота из золотшаковых отвалов тепловых электростанций // Горный журн. – 1998. – № 5. – С. 67–68.
- Леонтьев Д.Ф.* Динамика северной границы распространения промысловых млекопитающих Верхоленья за XX век // Рос. журн. биол. инвазий. – 2011. – № 9. – С. 25–32. – <http://www.sevin.ru/>
- Леса и лесное хозяйство Иркутской области.* – Иркутск, 1997. – 288 с.
- Лесной кодекс Российской Федерации: Федеральный закон Российской Федерации от 4 дек. 2006 г., № 200-ФЗ (с изменениями и дополнениями) // Собрание законодательства РФ. – 2006, № 50, ст. 5278; 2008, № 20, ст. 2251; № 30, ст. 3599, 3616.*
- Линевич Н.Л., Сорокина Л.П.* Климатический потенциал самоочищения атмосферы: опыт разномасштабной оценки // География и природ. ресурсы. – 1992. – № 4. – С. 160–165.
- Ломоносов И.С., Кустов Ю.И., Пиннекер Е.В.* Минеральные воды Прибайкалья. – Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1977. – 224 с.
- Лужбин Е.Л.* Пушнина и рынок // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов. – Иркутск: Изд-во Иркут. с/х акад., 2007. – С. ?
- Лузин Г.П., Ракита С.А., Арикайнен А.И.* Север СССР как объект управления и планирования (природно-экономические особенности). – Апатиты, 1989. – 27 с.
- Лысанова Г.И.* Ландшафтный анализ агроприродного потенциала геосистем. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2001. – 187 с.
- Лысанова Г.И., Артеменок В.Н.* Ландшафтно-экологические исследования геосистем Минусинской котловины // География и природ. ресурсы. – 2006. – № 4. – С. 65–69.
- Любимова Е.Л.* Растительный покров // Средняя Сибирь. – М.: Наука, 1964. – С. 226–277.

- Макаренко Е.Л. Лесной комплекс Байкальского региона: проблемы развития // ЭКО: Всерос. экон. журн. – 2010. – № 8. – С. 101–117; 2010. – № 9. – С. 147–157.
- Малышев Ю.С., Преловский В.А. Инвазийные виды млекопитающих в заповедниках и национальных парках Восточной Сибири // Байкал. зоол. журн. – 2009. – № 2. – С. 88–97.
- Мамонтова Н.А. Красноярский край. Эвенкийский муниципальный район // Север и северяне. Современное положение коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока России. – М.: ИЭА РАН, 2012. – С. 184–202.
- Манышева Т.В. Геоэкологический анализ новейших изменений традиционно природопользования в горных регионах на примере Алтай–Кизи, Республика Алтай: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Томск, 2009. – 16 с.
- Мартынова Е.П. Ямало-Ненецкий автономный округ // Север и северяне. Современное положение коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока. – М.: ИЭА РАН, 2012. – С. 184–202.
- Матушкина О.А., Нечаева Е.Г. Воздействие загрязнения на городские техногеосистемы (на примере г. Ангарска) // Экология и научно-технический прогресс: Материалы Второй междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Пермь, 2004. – С. 93–96.
- Матюшкина М.В. Качество окружающей среды в г. Тюмень. – Тюмень: ГУ “Центр госстандизнадзора в г. Тюмень”, 2012. – <http://law.admtymen.ru/nic?print&nd=466200933>.
- Международные рекомендации по статистике туризма 2008. Статистические исследования. – Мадрид; Нью-Йорк: ООН, ЮН ВТО, Департамент по экономическим и социальным вопросам. Стат. отдел, 2008. – С. 6.
- Мельников Ю.И. Холодные зимовки водоплавающих и околоводных птиц в верхнем течении Ангары: современный статус, состояние и охрана // Рус. орнитол. журн. Экспресс-выпуск. – 2000. – № 109. – С. 16–20.
- Мельхеев М.Н. По берегам Байкала. – Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1977. – 160 с.
- Мельцер Л.И. Ботанико-географический анализ тундр Западной Сибири: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Свердловск, 1982. – 18 с.
- Минерально-сырьевая база и перспективы развития горнодобывающей промышленности Иркутской области / Б.Л. Тальгамер, В.А. Филонюк, Л.И. Сосновский и др. – Иркутск, 2002. – 90 с.
- Минеральные воды южной части Восточной Сибири / Под ред. В.Г. Ткачук, Н.И. Толстихина. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961. – Т. 1. – С. 20–43.
- Михайлов А. Мировой урановый рынок потянет Бурятию за собой. – Дата обращения: 31 мая 2010. – Режим доступа: <http://www.newbur.ru/news/760>
- Михайлов Ю.П. Территориальная организация природопользования: Избр. тр. – М.: Наука, 2012. – 351 с.
- Михайлуц А.П. Эколого-гигиенические аспекты химического загрязнения почвы в промышленных городах Сибири // ЭКО-бюл. ИнЭКА. – янв.–февр. 2008. – № 1 (126). <http://ineca.ru/?dr=bulletin/arhiv/0126/&pg=013>
- Млекопитающие Якутии / В.А. Тавровский, О.В. Егоров, В.Г. Кривошеев и др. – М.: Наука, 1971. – 660 с.
- Молчанов А.А. Влияние леса на окружающую среду. – М.: Наука, 1973. – 360 с.
- Монахов В.Г. Продуктивность угодий и эффективность использования ресурсов соболя и белки на севере Красноярского края и Республики Саха (Якутия) // География и природ. ресурсы. – 2010. – № 3. – С. 105–110.

- Мониторинг* состояния озера Байкал. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 262 с.
- Мордюшенко О.* Селигдарское не продается // Газ. “Коммерсантъ”. – № 29/П (5060). – 18 февр. 2013. – Режим доступа: <http://www.kommersant.ru/doc/2129857>
- Мусихина Е.А.* Методологический аспект технологии комплексной оценки экологической емкости территорий. – М.: Акад. естествознания, 2009. – 137 с.
- Назарьев В.А., Мордовин В.А.* Проблемы освоения сырьевой базы золота Иркутской области. Минеральные ресурсы России // Экономика и управление. – 2002. – № 6. – С.?
- Напрасникова Е.В.* Санитарно-экологические функции почвенного покрова г. Черемхово // Сиб. мед. журн. – 2013. – № 7. – С. 102–104.
- Научно-прикладной справочник по климату СССР.* – Сер. 3. Многолетние данные. Ч. 1–6. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – Вып. 24. – 640 с.; 1990. – Вып. 21. – 623 с.; 1991. – Вып. 22. – 604 с.
- Национальный атлас России.* – М., 2007. – Т. 2. – 495 с.
- Национальный состав населения по субъектам Российской Федерации.* – 2010. – [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/perepis2010/perepis\\_ito\\_gi1612.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/perepis_ito_gi1612.htm)
- Неронов В.М., Луцкина А.А.* Чужеродные виды и сохранение биологического разнообразия // Успехи совр. биол. – 2001. – Т. 121, № 1. – С. 121–128.
- Нечаева Е.Г.* Ландшафтно-геохимическое районирование Азиатской России // География и природ. ресурсы. – 2001. – № 1. – С. 12–18.
- Нечаева Е.Г., Белозерцева И.А.* Ландшафтно-геохимический мониторинг в районе освоения подземных энергетических ресурсов Лено-Ангарского плато. Гл. 3.2. – город, издательство, 2010. – С. 154–172.
- Нечаева Е.Г., Белозерцева И.А., Давыдова Н.Д.* Деградация и загрязнение почвенного покрова [сер. карт]. М-б 1:5 000 000. // Эл. атлас “Природные ресурсы, хозяйство и население Байкальского региона”. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2010.
- Никаноров А.М., Брызгалов В.А., Косменко Л.С., Кондакова М.Ю.* Многолетняя трансформация притока загрязняющих веществ в устьевые области крупных арктических рек / Гидрохимический ин-т Росгидромета // Тез. докл. Междунар. совещ. по итогам МПГ за 2007–2008 гг. – Сочи, 2009. – Т. 6–7. – С.?
- Николаев В.В.* Этнодемографическое развитие коренного населения предгорий Северного Алтая (XIX–начало XXI вв.): Автореф. дис. ... канд. ист. наук. – Новосибирск, 2010. – 26 с.
- Никульшеева М.* Знаменское обзавелось инвесторами. – Дата обращения: 15 июля 2011 г. – Режим доступа: <http://www.vsp.ru/econom-ic/2011/07/15/513840>
- Носков В.Т.* Охотничьи животные Бурятии. – Улан-Удэ: Изд-во ФГОУ ВПО “БГСХА им. В.Р. Филиппова”, 2008. – 223 с.
- Об отходах* производства и потребления: Федеральный закон № 89 от 24 июня 1998 г. – М., 1998.
- Обоснование* выбора оптимального способа обезвреживания твердых бытовых отходов жилого фонда в городах России. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования: Гос. докл. – 2012. – Режим доступа: <http://rpn.gov.ru/node/14>
- О внесении* изменений в Нормативы допустимого изъятия охотничьих ресурсов и Нормативы численности охотничьих ресурсов в охотничьих угодьях:

- Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 30 апреля 2010 г., № 138; Приказ Минприроды России от 17 июня 2014 г., № 267. – Электрон. ресурс: Официальный сайт компании “КонсультантПлюс”. – [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_166255/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_166255/)
- Одинцова Т.А., Бачурин Б.А.* Научно-методические подходы к организации мониторинга нефтяных загрязнений // Горный информ.-аналит. бюл. – 2011. – № 6. – С. 176–182.
- О Едином перечне коренных малочисленных народов Российской Федерации:* Постановление Правительства РФ от 24 марта 2000 г., № 255 (с изменениями и дополнениями). – Электрон. ресурс: Официальный сайт компании “Гарант”. – <http://www.base.garant.ru/181870/>
- О животном мире:* Федеральный закон от 24 апреля 1995 года, № 52-ФЗ (с изменениями и дополнениями). – Электрон. ресурс: Официальный сайт компании “Гарант”: <http://base.garant.ru/10107800/>
- Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации:* Федеральный закон Российской Федерации от 24 июля 2009 г., № 209-ФЗ // Рос. газета. – 28 июля 2009 г. – Федеральный вып. № 4961.
- Об утверждении правил заготовки живицы:* Приказ Федерального агентства лесного хозяйства от 24 янв. 2012 г., № 23г. // Бюл. нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. – 7 мая 2012, № 19.
- Об утверждении правил заготовки недревесных лесных ресурсов:* Приказ Федеральной службы лесного хозяйства Российской Федерации от 5 дек. 2011 г. – Электрон. ресурс: <http://www.rg.ru/2012/05/02/rosselhoz-dok.html>
- Об утверждении правил заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений:* Приказ Федеральной службы лесного хозяйства Российской Федерации от 5 дек. 2011 г., № 511 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2011, № 1, ст. 54; № 25, ст. 3530; № 27, ст. 3880; № 29, ст. 4291; № 30 (ч. 1), ст. 4590.
- Об утверждении правил использования лесов для ведения сельского хозяйства:* Приказ Федеральной службы лесного хозяйства Российской Федерации от 5 дек. 2011 г. № 509. – Электрон. ресурс: Официальный сайт компании “КонсультантПлюс”. – <http://www.consultant.ru/>
- Об утверждении особенностей использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных в водоохранных зонах, лесов, выполняющих функции защиты природных и иных объектов, ценных лесов, а также лесов, расположенных на особо защитных участках:* Приказ Федеральной службы лесного хозяйства Российской Федерации от 14 дек. 2011 г., № 485. – Электрон. ресурс: Официальный сайт компании “Гарант”. – <http://base.garant.ru/2173696/>
- Особо охраняемые природные территории* // Охрана окружающей среды в России. 2012: Стат. сб. – М.: Росстат, 2012. – [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1139919459344](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1139919459344)
- Отчет по теме “Разработка проекта СКИОВО бассейна р. Лена”.* – М.: ООО “ВЕД”, 2011. – Электрон. ресурс: <http://lbvu.ykt.ru/index.php?option>
- Отчет по теме “Разработка проекта СКИОВО бассейна р. Колыма”.* – М.: ООО “ВЕД”, 2012. – Электрон. ресурс: <http://lbvu.ykt.ru/index.php?option>



- Охрана лесов от пожаров. Противопожарные разрывы и минерализованные полосы. Критерии качества и оценка состояния: Рук. документы 56-103-98. Утв. приказом Рослесхоза от 24 февр. 1998 г., № 38.*
- Охрана окружающей среды в России. 2012: Стат. сб. – М.: Росстат, 2012. – 244 с.*
- Охрана природы СССР. [Карта]. М-б 1:4 000 000. – М.: ГУТК, 1989. – 4 л.*
- Павлинская Л.Р. Коренные народы Байкальского региона и русские. Начало этнокультурного взаимодействия // Народы Сибири в составе Государства Российского (очерки этнической истории). – СПб.: Европейский Дом, 1999. – С. 165–271.*
- Парфенов В.М., Резникова А.В. Рекультивация нарушенных земель // Атлас. Иркутская область. Экологические условия развития. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2004. – С. 80–81.*
- Перечень курортов России с обоснованием их уникальности по природным климатическим факторам: Метод. указания от 22.12.99 г., № 99/228. Утв. Министерством здравоохранения Российской Федерации. От 22 дек. 1999 г., № 99/228. – <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=405797>*
- Перечень лесорастительных зон и Перечень лесных районов Российской Федерации: Приказ Рослесхоза Федеральной службы лесного хозяйства от 09 марта 2011 г., № 61. – Электрон. ресурс: <http://www.rosleshoz.gov.ru/docs/leshoz/203>*
- Пивнева Е.А. Ханты-Мансийский автономный округ-Югра // Север и северяне. Современное положение коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока России. – М.: ИЭА РАН, 2012. – С. 84–99.*
- Пигольцина Г.Б. Агроклиматические ресурсы // Энциклопедия климатических ресурсов Российской Федерации. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005. – С. 32–42.*
- Плюснин В.М., Белозерцева И.А., Выркин В.Б., Шеховцов А.И. Современное состояние ландшафтов на трансграничной территории России и Монголии (бассейн р. Онон) // Проблемы биогеохимии и геохимической экологии. – 2012. – № 3. – С. 43–47.*
- Поворознюк О.А. Забайкальский край // Север и северяне. Современное положение коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока России. – М.: ИЭА РАН, 2012. – С. 164–183.*
- Поддубиков В.В. Коренные народы на пути устойчивого развития: традиционное природопользование и проблемы сохранения природно-культурного наследия (опыт Алтае-Саянского экорегиона) // Современные исследования социальных проблем. – 2012а. – № 3. – С. 61–69. – <http://sisp.nkras.ru/e-ru/issues/2012/3/poddubikov.pdf> 0421200132/0197*
- Поддубиков В.В. Сельские группы коренных малочисленных этносов: методы экспертной оценки систем традиционного природопользования (на материале Южной Сибири) // Вестн. Том. гос. ун-та. – 2012б. – Сер. История. – № 3 (19)/*
- Поликарпов Н.П., Чебакова Н.М. Оценка биологической продуктивности лесобразующих пород на экологической основе // Формирование молодняков хвойных пород. – Новосибирск: Наука, 1982. – С. ?*
- Порочкин Е.М., Зарбаилов А.Ю. Внутренние водные пути СССР: Справочник. – М.: Транспорт, 1975. – 432 с.*



- Правила подсочки в лесах Российской Федерации: Приказ Федеральной службы лесного хозяйства РА от 29 дек. 1993 г., № 347.* – Электрон. ресурс: <http://www.rosleshoz.gov.ru/docs/leshoz/221>
- Природно-ресурсный потенциал Иркутской области / И.Л. Савельева, Л.А. Безруков, Л.Б. Башалханова и др.* – Иркутск: Изд-во СО РАН, 1998. – 238 с.
- Природные ресурсы Иркутской области и их использование.* – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2002. – 156 с.
- Программа защиты окружающей среды в Иркутской области на 2006–2010 годы.* Законодательное собрание Иркутской области: Постановление Министрства от 22 сент. 2005 г., № 12/45–ЗС. Закон об охране оз. Байкал. – Электрон. ресурс: <http://www.protown.ru/russia/obl/articles/4264.html>
- Проект схемы комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Пур / ФГУП РосНИИВХ.* – Екатеринбург, 2012а. – Электрон. ресурс: [http://wrm.ru/SKIOVO/ob/index.php?cur\\_dir](http://wrm.ru/SKIOVO/ob/index.php?cur_dir)
- Проект схемы комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Енисей / ЗАО “Центр инженерных технологий”.* – Барнаул, 2012б. – Электрон. ресурс: [http://enbv.ru/i16\\_skiovo.htm](http://enbv.ru/i16_skiovo.htm)
- Проект схемы комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО) бассейна р. Иртыш / ЗАО ПО “Совинтервод”.* – М., 2009. – Электрон. ресурс: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-431808.html>
- Равкин Ю.С.* Пространственно-типологическая организация животного населения Западно-Сибирской равнины (на примере птиц, мелких млекопитающих и земноводных) // Зоол. журн. – 2002. – Т. 81, № 9. – С. 1166–1184.
- Рагулина М.В.* Коренные этносы Сибирской тайги: мотивация и структура природопользования (на примере тофаларов и эвенков Иркутской области). – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. – 613 с.
- Разумов Н.М., Герасименко О.М., Коренева Г.И.* Опыт проектирования строительства и эксплуатации полигона токсичных промышленных отходов в г. Томске // 4-й Междунар. конгресс по управлению отходами “ВэйстТэк-2005”. – М., 31 мая–3 июня 2005 г.: Сб. докл. – М.: Сибико Интернэшнл, 2005. – С. 252–253.
- Районирование (зонирование) Севера Российской Федерации.* – Якутск: Изд-во Ин-та мерзлотоведения СО РАН, 2007. – 103–с.
- Районирование территории России по экологической и социально-экономической ситуации.* [Карта]. М-б 1:8 000 000. – М.: ГУГК, 2002. – 1 л.
- Ральдин Б.Б.* Геоэкологические аспекты землепользования в Республике Бурятия / Л.Л. Убугунов, В.Н. Хертуев, К.Ш. Шагжиев // Материалы науч.-практ. конф. (Улан-Удэ, 28 сент.–2 окт.). – Улан-Удэ, 2003. – С. 63–81.
- Регионы России. Социально-экономические показатели. 2011: Стат. сб.* – М.: Росстат, 2011. – 990 с.
- Резепов В.А., Каплунова Н.П.* Стокгольмская конвенция: решение проблем стойких органических загрязнителей // Экол. производства. – 2011. – № 8. – С. 21–27.
- Реймерс Н.Ф.* Природопользование. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
- Робинсон Б.В.* Нефтегазовый потенциал Сибирской платформы: экономическая целесообразность освоения // Регион: экономика и социология. – 1998. – № 3. – С. 79–94.
- Романова Е.Н., Алексеева Е.К., Игнатьева В.В.* Республика Саха (Якутия) // Север и северяне. Современное положение коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока России. – М.: ИЭА РАН, 2012. – С. 100–120.

- Российский статистический ежегодник. 2004: Стат. сб. – М.: Росстат, 2004. – 725 с.*
- Российский статистический ежегодник. 2011: Стат. сб. – М.: Росстат, 2011. – 795 с.*
- Рудные месторождения СССР / Под ред. В.И. Смирнова. – М.: Недра, 1978. – Т. 1. – 352 с.; Т. 2. – 399 с.*
- Руководство по организации и ведению хозяйства в кедровых лесах (кедр сибирский) разработано Институтом леса и древесины им. В.Н. Сукачева Сиб. отд-ния Академии наук СССР под руководством акад. А.С. Исаева. Утверждено Приказом Государственного комитета СССР по лесу от 7 мая 1990 г., № 74. Согласовано с Государственным комитетом СССР по охране природы 3 мая 1990 г. – Электрон. версия: <http://www.libussr.ru/>*
- Румянцева Е.В. Анализ многолетней изменчивости водных ресурсов Норило-Пясинской озерно-речной системы в условиях антропогенного воздействия: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – СПб., 2012. – 16 с.*
- Русанов В.И. Методы исследования климата для медицинских целей. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1973. – 190 с.*
- Русанов В.И. Биоклимат Западно-Сибирской равнины. – Томск: Изд-во Ин-та оптики атмосферы СО РАН, 2004. – 207 с.*
- Рыбы озера Байкал и его бассейна / Н.М. Пронин, А.Н. Матвеев, В.П. Самусенок и др. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. науч. центра СО РАН, 2007. – 284 с.*
- Рыжов Ю.В. Эрозионно-аккумулятивные процессы в бассейнах малых рек юга Восточной Сибири // География и природ. ресурсы. – 2009. – № 3. – С. 55–61.*
- Савельев В.А. Современные проблемы и будущее гидроэнергетики Сибири. – Новосибирск: Наука. Сиб. издат. фирма РАН, 2000. – 200 с.*
- Савельева И.Л. Минерально-сырьевые циклы производств Азиатской России: региональные черты становления и развития. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. – 274 с.*
- Саловаров В.О., Кузнецова Д.В. Птицы техногенных ландшафтов Южного Прибайкалья. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2005. – 344 с.*
- Самойлов А.Г., Копылов А.В., Ломаев В.Г. Бокситы Сибири и возможность их использования для производства глинозема // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2006. – № 5. – С.?*
- Самойлов Е.Б. Новый соболиный очаг в Забайкалье // Проблемы соболиного хозяйства России: Материалы Интернет-конференции 2005 г. – Киров, 2006. – С. 163–166.*
- Самойлов Е.Б., Каюкова С.Н. Нашествие волков в Забайкалье. – Иркутск: Изд-во ИргСХА, 2013. – С. 261–263.*
- Самсонов Н. Отметка “250 тонн” // Эксперт Сибирь. – 2011. – № 26–27 (298). – 11 июля. – Режим доступа: <http://expert.ru/siberia/2011/27/otmetka-250-tonn/>*
- Самсонов Н.Ю., Дудкин Н.В. Золотодобыча в России: куда движемся? // ЭКО. – 2013. – № 11. – С. 159–175.*
- Сбор, первичная обработка и анализ исходной информации для формирования основных разделов проекта СКИОВО по бассейну р. Обь (1 этап) [Текст]: Отчет о НИР (промежут.) / Ин-т водно-экологических проблем; рук. Ю.И. Винокуров; отв. исполнитель А.В. Пузанов [и др.]. – Барнаул, 2010. – 459 с.*
- Севастьянов В.В. Климатические ресурсы Горного Алтая и их прикладное использование. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2009. – 251 с.*

- Север и северяне. Современное положение коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока России* / Отв. ред. Н.И. Новикова, Д.А. Функ. – М.: ИЭА РАН, 2012. – 288 с.
- Селегей Т.С.* Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха городов Сибири // География и природ. ресурсы. – 1994. – № 1. – С. 44–48.
- Селегей Т.С., Юрченко И.П.* Потенциал рассеивающей способности атмосферы // География и природ. ресурсы. – 1990. – № 2. – С. 132–137.
- Середина В.П.* Оценка техногенного воздействия нефти на свойства почв Западной Сибири // Изв. Том. политех. ун-та. – 2003. – Т. 306, № 2. – С. 34–37.
- Сирина А.А.* Возвращая аборигенам землю (Северная территория Австралии) // Этнографическое обозрение. – 1998. – № 3. – С. 107–119.
- Сирина А.А.* Хозяйство и социальная сфера // Современное положение и перспективы развития малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока: Независимый эксперт. докл. – М., 2003. – ? с.
- Сирина А.А.* От совхоза к родовой общине: социально-экономические трансформации у народов Севера в конце XX века. – М.: ИЭА РАН, 2010. – 185 с.
- Сирина А.А.* Иркутская область // Север и северяне. Современное положение коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока России. – М.: ИЭА РАН, 2012а. – С. 100–120.
- Сирина А.А.* Эвенки и эвены в современном мире: самосознание, природопользование, мировоззрение. – М.: Вост. лит., 2012б.
- Снытко В.А., Афонина Т.Е.* Техногенные потоки углеводородных соединений в геосистемах бассейна оз. Байкал // География и природ. ресурсы. – 1993. – № 2. – С. 68–72.
- Солодухина М.А., Помазкова Н.В.* Мышьяк в системе “почва–растение” в природных и антропогенных ландшафтах Забайкальского края // Вестн. Краснояр. гос. аграр. ун-та. – 2011. – № 10. – С. 96–101.
- Сорокина Л.П.* Климатические аспекты формирования экологических проблем в Восточной Сибири // География и природ. ресурсы. – 1995. – № 3. – С. 51–58.
- Состояние окружающей природной среды и природоохранная деятельность в Республике Бурятия в 1991–2003 гг.* – Улан-Удэ, 1992–2004. – С.?
- Состояние охотничьих ресурсов в Российской Федерации в 2008–2010 гг.* Охотничьи животные России (биология, охрана, ресурсоведение, рациональное использование): Информ.-аналит. материалы. – М.: Физ. культура, 2011. – Вып. 9. – 219 с.
- Справочник по климату СССР.* – Л.: Гидрометеиздат, 1965. – Вып. 17, ч. II. – 275 с.; 1965. – Вып. 20, ч. II. – 396 с.; 1967. – Вып. 21, ч. II. – 502 с.; 1966. – Вып. 22, ч. II. – 359 с.; 1966. – Вып. 23, ч. II. – 318 с.; 1966. – Вып. 24, ч. II. – 398 с.
- Справочник по климату СССР.* – Л.: Гидрометеиздат, 1967. – Вып. 17, ч. III. – 298 с.; 1967. – Вып. 20, ч. III. – 353 с.; 1967. – Вып. 21, ч. III. – 353 с.; 1967. – Вып. 22, ч. III. – 231 с.; 1966. – Вып. 23, ч. III. – 318 с.; 1967. – Вып. 24, ч. III. – 269 с.
- Справочник по климату СССР.* – Л.: Гидрометеиздат, 1968. – Вып. 17, ч. IV. – 259 с.; 1969. – Вып. 20, ч. IV. – 331 с.; 1969. – Вып. 21, ч. IV. – 402 с.; 1968. – Вып. 22, ч. IV. – 278 с.; 1968. – Вып. 23, ч. IV. – 328 с.; 1968. – Вып. 24, ч. IV. – 350 с.
- Справочник по климату СССР.* – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – Вып. 22, ч. 2. – 318 с.

- Степанова В.В. Расширение ареала благородного оленя в Якутии // Рос. журн. биол. инвазий. – 2009. – № 2. – С. 49–59. – <http://www.sevin.ru/>
- Стратегия по снижению пожарной опасности на ООПТ Алтае-Саянского экорегиона: Отчет Ин-та леса им. В.Н. Сукачева (ИЛ СО РАН), подготовленный в рамках выполнения работ по проекту ПРООН/МКИ “Расширение сети ООПТ для сохранения Алтае-Саянского экорегиона”. – Красноярск, 2011. – 282 с.
- Сухова М.Г. Биоклиматические условия жизнедеятельности человека в Алтае-Саянской горной стране. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2009. – 260 с.
- Схемы комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО) по бассейну реки Ангара / Краснояр. отд-ние МАЭП. – Красноярск, 2008. – Электрон. ресурс: <http://npriangarie.ru/2011/346/>
- Схемы комплексного использования и охраны водных объектов, включая НДВ, бассейна реки Анабар / ООО “ВУД”. – М., 2011. – Электрон. ресурс: <http://www.pandia.ru/text/77/476/34583.php>
- Схемы комплексного использования и охраны водных объектов бассейна р. Обь / ФГУП РосНИИВХ. – Екатеринбург, 2012а. – Электрон. ресурс: <http://www.wrm.ru/SKIOVO/ob>
- Схемы комплексного использования и охраны водных объектов бассейнов рек южной части оз. Байкал / ЗАО ПО “Совинтервод”. – М., 2012б. – Электрон. ресурс: ?
- Сыроечковский Е.Е., Рогачева Э.В. Животный мир Красноярского края. – Красноярск, 1980. – 359 с.
- Сыроечковский Е.Е., Рогачева Э.В. Особенности природы Сибири и заповедное дело // Заповедники Сибири. Т. 1. – М.: Логата, 1999. – С. 8–17.
- Сыроечковский Е.Е., Штильмарк Ф.Р. Исторический обзор развития заповедной системы Сибири // Там же. Т. 1. – М.: Логата, 1999. – С. 18–26.
- Танделов Ю.П. Фтор в системе почва–растение. 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. акад. РАСХН В.Г. Минеева. – Красноярск, 2012. – 146 с.
- Тармаев В.А. Пространственно-временные закономерности оврагообразования в Бурятии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Улан-Удэ, 1998. – 24 с.
- Тишков А.А., Масляков В.Ю., Царевская Н.Г. Антропогенная трансформация биоразнообразия в процессе непреднамеренной интродукции организмов (биогеографические последствия) // Изв. РАН. Сер. геогр. – 1995. – № 4. – С. 74–85.
- Транин А.А. Территории традиционного природопользования коренных малочисленных народов Российского Севера (проблемы и перспективы). – М.: ИГП РАН, 2010. – 213 с.
- Трошина Е.Н. Экологическая оценка загрязнения атмосферного воздуха и почв г. Омска тяжелыми металлами для обоснования мониторинга: Дис. ... канд. биол. наук. – Омск: Омский гос. пед. ун-т, 2009. – 183 с.
- Туманов М.Л., Кожечкин В.В. Росомаха Палеарктики. – СПб.: Изд. дом “Бранко”, 2012. – 294 с.
- Тыртиков А.П. Динамика растительного покрова и развития мерзлотных форм рельефа. – М., 1979. – 116 с.
- Указания по противопожарной профилактике в лесах и регламентации работ лесопожарных служб. – Утверждены приказом Рослехоза от 29.10.93, № 289.
- Федеральная целевая программа “Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012–2020 годы”. – Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от

- 21 авг. 2012 г., № 847. – Электрон. ресурс: <http://docs.cntd.ru/document/902365895>
- Федеральный закон об охране озера Байкал*. № 94-ФЗ от 1 мая 1999 года (в ред. Федеральных законов от 22.08.2004, № 122-ФЗ; от 04.12.2006, № 201-ФЗ; от 18.12.2006, № 232-ФЗ; от 30.10.2007, № 240-ФЗ). – Электрон. ресурс: [http://www.geol.irk.ru/baikal/mpractivity/documents/baikal\\_guard\\_94.htm](http://www.geol.irk.ru/baikal/mpractivity/documents/baikal_guard_94.htm)
- Физико-географическое районирование РФ* // Национальный атлас России. Т. 2. – М., 2007. – С. 402–403.
- Харитонова В.Н., Вижина И.А.* Экономическая оценка условий жизнедеятельности населения на севере России // Регион: экономика и социология. – 2005. – № 3. – С. 176–194.
- Хисматуллин Ш.Д.* Эрозия на сельскохозяйственных землях Иркутской области // География и природ. ресурсы. – 1991. – № 4. – С. 49–61.
- Хлыстов О.М.* Новые находки газовых гидратов в осадках озера Байкал // Геология и геофизика. – 2006. – Т. 47, № 6. – С. 979–981.
- Хляп Л.А., Варшавский А.А., Бобров В.В.* Разнообразие чужеродных видов млекопитающих в различных регионах России // Рос. журн. биол. инвазий. – 2011. – № 3. – С. 74–88. – <http://www.sevin.ru/>
- Хороля Д.О.* Современное состояние и тенденции в северном оленеводстве России // Современное состояние и пути развития коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации. – М.: Изд. Совета Федерации, 2012. – С. 94–103.
- Хуторцев И.И.* Влияние концентрированных рубок на эрозию горно-лесных почв // Эрозия почв в Бурятской АССР. – Улан-Удэ, 1964. – С. 201–210.
- Чернявский Ф.Б.* Млекопитающие крайнего северо-востока Сибири. – М.: Наука, 1984. – 389 с.
- Чибилев А.А.* О восстановлении деятельности Природоохранительной комиссии Русского географического общества // Материалы XIV съезда РГО. – СПб., 2010 (CD).
- Число учреждений культуры и искусства* // База данных показателей муниципальных образований / Федеральная служба государственной статистики. – <http://www.gks.ru/dbscripts/munst/munst.htm>
- Шапхаев С.Г.* Традиционное природопользование и особо охраняемые природные территории. – 2009. – <http://ethno.environment.ru/news.php?id=86>
- Шашко Д.И.* Агроклиматические ресурсы СССР. – М.: Гидрометеиздат, 1985. – 247 с.
- Шварц Е.А., Белановская Е.А., Второв И.П., Морозова О.В.* Интродуцированные виды и концепция биоценотических кризисов // Успехи соврем. биол. – 1993. – Т. 113, вып. 4. – С. 387–401.
- Швецов Ю.Г., Смирнов М.Н., Монахов Г.И.* Млекопитающие бассейна озера Байкал. – Новосибирск: Наука, 1984. – 358 с.
- Шилова О.* Российская нефть на подступах к Азии // Восточно-Сибирская правда. – 2002. – 25 сент. №?
- Штильмарк Ф.Р.* Историография российских заповедников. – М.: Логата, 1996. – 340 с.
- Щепина Н.А., Борисова Н.Г., Балданова Д.Р., Руднева Л.В.* Земноводные Бурятии. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2010. – 148 с.
- Экологическая карта России. Состояние окружающей природной среды*. М-б 1:8 000 000. – М.: ПКО “Картография”, 1999. – 1 л.
- Экологическая физиология человека*. Ч. 2. Адаптация человека к различным климатогеографическим условиям. – Л.: Наука, 1980. – 549 с.



- Экологический мониторинг: Доклад “О состоянии окружающей среды Томской области в 2011 году”*. – Томск, 2012. – Электрон. ресурс: <http://www.sibfo.ru/economics/ecology.php>
- Экология производства*. № 12. Минприроды России. – М.: Изд-во: ООО “Деловые Медиа”, 2006. – [twirpx.com/file/314657/13](http://twirpx.com/file/314657/13) (окт. 2008 г., 18 мая, 17 июня, 2 сент. 2010 г., 26 дек. 2011 г.) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2000, № 14, ст. 1493; – 2008, № 42, ст. 4831; – 2010, № 21, ст. 2615; № 26, ст. 3353; № 37, ст. 4684. – [http : base.garant.ru/181870/](http://base.garant.ru/181870/)
- Эколого-географическая карта Российской Федерации*. М-б 1:4 000 000. – М.: ГУГК, 1996. – 4 л.
- Экономика природопользования* / Под ред. К.В. Папенова. – М.: ТЕИС, ТК “Велби”, 2008. – 928 с.
- Экономика экосистем и биоразнообразия для разработчиков политики в стране и в мире: Резюме: отвечая за ценность природы*. – Весселинг, Германия: Изд-во Welzel+Hardt, 2010. – С. 14. – <http://www.biodiversity.ru/programs/international/teeb/materials>
- Экономические аспекты экосистем и биоразнообразия: Промежуточный отчет ТЕЕБ* / Пер. на рус. язык В.Э. Скворцова / Европейской сообщество. – Весселинг, Германия: Изд-во Welzel+Hardt, 2008. – С. 12.
- Электронный журнал по геодезии, картографии и навигации*. – Электрон. ресурс: [http://www.geoprofi.ru/news11/News\\_5478\\_74.aspx](http://www.geoprofi.ru/news11/News_5478_74.aspx) 2011
- Энциклопедия климатических ресурсов Российской Федерации*. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005. – 319 с.
- Энциклопедия обращения с отходами: Справ. изд. сер. “Ресурсосбережение и экологическая опасность”* / Науч. ред. А.И. Матишенко. – М.; Смоленск: Маджента, 2007. – 472 с.
- Эффективное использование попутного нефтяного газа*. – [Б. и.], 2010. – Режим доступа: [http://egsservis.ru/effektivnoe\\_ispolzovanie\\_poputnogo\\_neftyanogo\\_gaza.html](http://egsservis.ru/effektivnoe_ispolzovanie_poputnogo_neftyanogo_gaza.html)
- Юдкин В.А. Птицы подтаежных лесов Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 2002. – 488 с.
- Юдкин В.А., Вартапетов Л.Г., Козин В.Г. Изменения населения наземных позвоночных при освоении нефтяных и газовых месторождений на севере Западной Сибири // Сиб. экол. журн. – 1996. – Т. 3, № 6 – С. 673–683.
- Якель Ю.Я. Общая характеристика действующего законодательства. Проблемы практики применения // Север и северяне. Современное положение коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока России. – М.: ИЭА РАН, 2012. – С. 8–21.
- Якутия*. – М.: Наука 1965. – 467 с.
- Ямсков А.Н. Традиционное природопользование: проблемы определения и правового регулирования // Юридическая антропология. Закон и жизнь. – М.: Стратегия, 2000. – С. 172–185.
- Ямсков А.Н. Некоторые аспекты концепции хозяйственно-культурных типов в свете исследований В.П. Алексеева // Человек: его биологическая и социальная история: Тр. Междунар. конф., посвящ. 80-летию акад. РАН В.П. Алексеева (четвертые Алексеевские чтения). – М.: Одинцовский гуманитар. ин-т, 2010. – Т. 1. – С. 114–118.
- Butler R., Hinch T. Introduction: revisiting common ground // Tourism and Indigenous peoples: issues and implications. – Oxford, UK: Elsevier Ltd., 2007. – P. 5.



- De'Larderel J.A.* Foreword by the United Nations Environment Programme // Sustainable tourism in protected areas: Guidelines for Planning and Management. Best Practice Protected Area Guidelines Series. N 8. – IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK: World Commission on Protected Areas (WCPA), 2002. – P. vii. – [http://cmsdata.iucn.org/downloads/pag\\_008.pdf](http://cmsdata.iucn.org/downloads/pag_008.pdf)
- Eagles Paul F.J., McCool Stephen F., Haynes Christopher D.A.* Sustainable Tourism in Protected Areas: Guidelines for Planning and Management // Best Practice Protected Area Guidelines Series, No. 8. – IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK: World Commission on Protected Areas (WCPA), 2002. – P. 8–10. – [http://cmsdata.iucn.org/downloads/pag\\_008.pdf](http://cmsdata.iucn.org/downloads/pag_008.pdf).
- Global SWOT analysis.* TOUREG Project, Department of Tourism Management of the Alexander Technological Educational Institute of Thessaloniki, Technical University of Crete, Greece, October, 2009. – P. 19–22.
- Important Bird Areas in Asia.* Key Sites for Conservation. – Cambridge (UK): BirdLife International, 2004. – 297 p.
- Kalikhman T.P.* The Nature Conservation of Baikal Region: Special Natural Protected Areas System in Three Environmental Models. Conservation of Nature and Regional Development // Perspectives on Nature Conservation – Patterns, Pressures and Prospects. – Rijeka (Croatia): InTech Open Access Publisher, 2012. – P. 199–222.
- Lengefeld K.* Megaresorts: Megaproblems or Megachances for Sustainability? // Trends and Issues in Global Tourism, 2010. – Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2010. – P. 173–179. – <http://www.springer.com/series/8406>
- Muqbil I.* First ITB Berlin Forum on “Indigenous Tourism” Highlights Key Challenges Ahead // Trends and Issues in Global Tourism. – 2010. – P. 125–139.
- Nature* 475, 489–492 (28 July 2011) doi:10.1038/nature10283 Received 11 November 2010 Accepted 10 June 2011 Published online 27 July 2011.
- Recent Trends in Tourism Financial Flows /* Adventure Travel World Summit, San Paulo, Brazil, September 3–6, 2008. – Xola Consulting, Inc. – 7 p. – [http://www.xolaconsulting.com/TourismFinancialFlowTrends\\_English.pdf](http://www.xolaconsulting.com/TourismFinancialFlowTrends_English.pdf)

## ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

- Деятельность* гостиниц и аналогичных средств размещения // Центральная база статистических данных. – Федеральная служба государственной статистики. – <http://cbsd.gks.ru/>
- Деятельность* санаторно-курортных учреждений // Центральная база статистических данных. – Федеральная служба государственной статистики. – <http://cbsd.gks.ru/>
- Попов А.* Марганцевый Селезень. – <http://expert.ru/siberia/2011/32/margantsevyij-selezen/>
- Сидилов А.* Спад в угольной отрасли Кузбасса предлагают использовать с пользой // Газета Кемерова. – <http://gazeta.a42.ru/lenta/show/spad-v-ugolnoy-otrasli-kuzbassa-predlagayut-ispolzovat-s-polzoy.html> Где в тексте?
- Состояние* и использование минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации. – Режим доступа: [http://www.mineral.ru/Facts/russia/146/376/20\\_diamond.pdf](http://www.mineral.ru/Facts/russia/146/376/20_diamond.pdf)
- Федеральная служба государственной статистики.* Центральная база стат. данных. – URL: <http://www.gks.ru>
- <http://green-lein.ru/znachenie-mineralnyih-resursov-v-naro/>

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>От главного редактора</i> . . . . .	7
<i>Введение (Л.А. Безруков, Л.М. Корытный)</i> . . . . .	10
<b>Глава 1. ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СИБИРИ</b> . . . . .	13
1.1. Климатический потенциал (Л.Б. Башалханова) . . . . .	–
1.2. Водный потенциал (Л.А. Безруков) . . . . .	26
1.3. Минерально-сырьевой потенциал (Е.Е. Кононов, Р.С. Мамахатова, В.Н. Чурашев, М.А. Ягольцинер) . . . . .	42
1.4. Земельный потенциал (Г.И. Лысанова, А.А. Сороковой) . . . . .	73
1.5. Лесной потенциал (Е.Л. Макаренко) . . . . .	77
1.6. Охотничье-промысловый потенциал (Г.В. Пономарев) . . . . .	98
<b>Глава 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ СИБИРИ</b> . . . . .	113
2.1. Использование водных ресурсов (Л.М. Корытный, Р.А. Фомина) . . . . .	–
2.2. Использование минеральных ресурсов (Н.А. Ипполитова) . . . . .	123
2.3. Использование земельных ресурсов (Г.И. Лысанова, А.А. Сороковой) . . . . .	136
2.4. Использование лесных ресурсов и лесных земель (Е.Л. Макаренко) . . . . .	149
2.5. Использование охотничье-промысловых ресурсов (Е.Л. Макаренко, Г.В. Пономарев) . . . . .	163
2.6. Использование рекреационных ресурсов (О.В. Евстропьева) . . . . .	168
<b>Глава 3. ТРАДИЦИОННОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ КОРЕННЫХ МАЛОЧИСЛЕННЫХ НАРОДОВ СИБИРИ (М.В. Рагулина)</b> . . . . .	187
3.1. Этногеографические аспекты традиционного природопользова- ния коренных малочисленных народов Севера. . . . .	–
3.2. Институциональные и правовые аспекты традиционного природопользования . . . . .	189
3.3. Региональная специфика традиционного природопользования . . . . .	192
<b>Глава 4. ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ СИБИРИ И ЕЕ СОСТОЯНИЕ</b> . . . . .	211
4.1. Воздействие на атмосферу (В.Н. Веселова) . . . . .	–
4.2. Воздействие на гидросферу (О.В. Гагаринова) . . . . .	226
4.3. Воздействие на почвы (И.А. Белозерцева, Н.Д. Давыдова) . . . . .	244
4.4. Воздействие на растительность (Л.П. Соколова) . . . . .	258
4.5. Воздействие на животный мир (Ю.С. Малышев) . . . . .	270
<b>Глава 5. СРЕДОЗАЩИТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА СИБИРИ (Т.И. Заборцева)</b> . . . . .	280
5.1. Понятие средозащитной инфраструктуры и современные институциональные условия развития . . . . .	281
5.2. Общая характеристика средозащитной инфраструктуры Сибири. . . . .	284

5.3. Региональные особенности средозащитной инфраструктуры (на примере модельной территории) . . . . .	290
<b>Глава 6. ОХРАНЯЕМЫЕ ТЕРРИТОРИИ И РАЙОНИРОВАНИЕ . . . . .</b>	<b>298</b>
6.1. Особо охраняемые природные территории (Т.И. Калихман) . .	–
6.2. Геоэкологическое районирование (А.Д. Абалаков, Н.Б. Базарова, Л.С. Новикова). . . . .	315
<b>Заключение (Л.М. Корытный, Л.А. Безруков). . . . .</b>	<b>331</b>
<b>Литература . . . . .</b>	<b>333</b>

Тематический план выпуска  
изданий СО РАН на 2014 г., №

*Научное издание*

## **ГЕОГРАФИЯ СИБИРИ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА**

---

**в 6 томах**

### **Том 4. ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

*Утверждено к печати Ученым советом  
Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН*

Редактор *З.В. Белоусова*  
Художественный редактор *Н.Ф. Суранова*  
Оформление обложки *Л.Н. Ким*  
Корректор *В.В. Борисова*  
Компьютерная верстка *Н.М. Райзвих*

---

Подписано в печать 00.00.2014. Формат 70×100 1/16.  
Гарнитура SchoolBookC. Печать офсетная. Бумага офсетная.  
Усл. печ. л. 00,00. Уч.-изд. л. 00,0. Тираж 000 экз. Заказ №

---

ООО “Академическое издательство “Гео”  
630055, Новосибирск, ул. Мусы Джалиля, 3/1  
Тел./факс: (383) 328-31-13, <http://www.izdatgeo.ru>

Отпечатано в ЗАО ИПП “Офсет”  
630117, Новосибирск, ул. Арбузова, 4а, тел. (383) 332-72-12