

## Экологическая безопасность Сибири

В. М. ПЛЮСНИН

*Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН  
664033, Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1  
E-mail: plyusnin@irigs.irk.ru*

### АННОТАЦИЯ

В последние десятилетия стал все чаще подниматься вопрос качества окружающей среды и экологической безопасности на глобальном, региональном и локальном уровнях. Интенсивное природно-ресурсное освоение Сибири приводит к ухудшению состояния природной среды региона, ранее почти не затронутого антропогенным воздействием. Имеются свои особенности, связанные как с природными специфическими условиями, так и с видами антропогенных воздействий. Приведены данные по загрязнению природных сред, деградации земель, стихийным бедствиям. Намечены основные действия по снижению экологической опасности в сибирском регионе. Представлена попытка дать интегральную оценку экологической безопасности Сибири.

**Ключевые слова:** экология, Сибирь, выбросы вредных веществ, лесные пожары, наводнения.

Проблема экологической безопасности стран, регионов, была осознана к концу 50-х гг. прошлого столетия. Последующие два-три десятилетия, характеризующиеся противостоянием ядерных держав, заметным истощением природных ресурсов, загрязнением окружающей среды, демографическим взрывом, подготовили основу для создания теории катастроф [Zeeman, 1976]. Она базировалась на понятии о “пределе роста” негативного воздействия человеческой деятельности на природную среду [Meadows, Meadows, 1972]. В 80-е гг. экономический рост государств привел к потере экологической устойчивости территорий, усилил темп деградации окружающей среды. Для сдерживания этих процессов была провозглашена концепция максимального обеспечения стабильности природно-антропогенных систем. Развитие производства стало базироваться на концепции абсолютной безопасности, стремлении полностью исключить риск во всех технологических, производственных и социальных процессах.

Были разработаны нормативы и стандарты по оценке загрязнения окружающей среды (ПДК, ПДВ, ПДС и др.), которыми пользуются до сих пор. В результате некоторым высокоразвитым государствам удалось достичь улучшения экологической ситуации. Но в большинстве регионов Земли, особенно экономически неблагополучных, установленные нормативы реально не действовали, поскольку не были адаптированы к местным природным и социально-экономическим условиям [Кузьмин, 2009].

К концу XX в. стало ясно, что некоторые глобальные проблемы могут быть решены при соответствующих политических, правовых и экономических действиях. Для программ развития потребовался новый геополитический импульс, который найден в концепции “sustainable development”, не совсем точно переводимой как “устойчивое развитие”. Более корректно – поддерживаемое устойчивое развитие, которое дает возможность выравнивания социально-экономического уровня разви-

тых и развивающихся стран, стирания различий между формами жизнеобеспечения, снижения негативного влияния на экосистемы, оптимального использования природных ресурсов.

**Специфика Сибири.** Сибирь – это значительный по площади (9692,6 тыс. км<sup>2</sup>, 56,7 % территории РФ), но относительно малозаселенный регион (23 885 тыс. человек, 16,8 % населения страны). Основную часть (89 %) занимают свободные или мало нарушенные земли – леса, болота, горы, в то время как селитебные, промышленные, транспортные не превышают в сумме 2 % [Безруков, Короткий, 2009].

Сибирь – основная кладовая природных ресурсов России. В ее недрах содержится почти 85 % российских запасов природного газа, 80 % нефти, свыше 95 % бурого угля, 75 % каменного угля, 95 % свинца, около 90 % молибдена и платины, свыше 80 % слюды-мусковита и графита, около 80 % алмазов, 75 % золота, 70 % никеля и меди, 50 % олова и цинка [Савельева, 2007].

Аналогичная картина и по водным ресурсам. Россия по речному стоку занимает второе место в мире (после Бразилии), основная величина стока (около 60 %) приходится на Сибирь. Она же сосредоточивает почти две трети водного фонда страны, прежде всего благодаря крупнейшим водохранилищам Ангаро-Енисейского каскада, а также множеству озер, из которых выделяется Байкал, содержащий более 85 % пресных озерных вод России. На Ангарских и Енисейских ГЭС, мощность которых достигает 22 млн кВт (половина мощности всех ГЭС России), вырабатывается самая дешевая в стране электроэнергия, благодаря чему Сибирь играет заметную роль в энергетическом балансе России.

Еще одно богатство Сибири – лес. Площадь, покрытая лесом, достигает 60 % российской. Около половины охотничьих угодий страны сосредоточено также в Сибири. Но более весомой представляется планетарная экологическая роль сибирских лесов. Лесные экосистемы сглаживают гидрометеорологические экстремумы, обеспечивают значительную часть континентального влагооборота, работают как фильтры при загрязнении атмосферы, продуцируют кислород, фитонциды. Но к специфике Сибири следует отнести и

высокую сейсмоопасность горных территорий юга Сибири, деградацию многолетнемерзлых грунтов, а они распространены почти на всей территории Сибири, частую повторяемость штелей и приземных инверсий (зимой), затрудняющую рассеивание вредных веществ. В Восточной Сибири рассеивающая способность атмосферы в два раза ниже, чем в европейской части России. Частые наводнения связаны с субмеридиональным простираем с юга на север основных рек Сибири (Оби, Енисея, Лены) и их притоков, низкой широкой поймой и заболоченностью водосбора р. Оби.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Выделяется пять основных природных и антропогенных воздействий, вызывающих негативные последствия для экологической системы Земли в целом и Сибири в частности.

**Разрушение биосферы.** При биотической регуляции окружающей среды жизнь – это не только совокупность видов, приспосабливающихся к условиям окружающей среды, но и механизм управления этой средой, основанный на отобранных в процессе эволюции видах, содержащих необходимую для управления средой генетическую информацию [Данилов-Данильян и др., 2007].

Разрушение человеком естественных экосистем сверх допустимого предела приводит к глобальной экологической опасности. За последние 200–300 лет естественные ландшафты нарушены на 60 % территории суши Земли. Площадь лесов уже сократилась на 65–70 % и продолжает сокращаться со скоростью около 10 млн га в год. Сведение лесов ведет к эрозии, сокращению растительного и животного мира, деградации водных систем суши, сокращению поглощения двуокиси углерода.

Круговорот воды на суше также определяется биотой. Речной сток в три раза меньше осадков. Следовательно, 2/3 осадков определяется испарением воды за счет транспирации, которого не было бы в отсутствие биоты. Выбросы углерода неорганического происхождения из земных недр в атмосферу компенсируются депонированием органического углерода в осадочных породах, так что запасы неорганического углерода в атмо-

сфере сохраняют порядок величины в течение сотен миллионов лет.

Биологическое разнообразие сокращается в десятки раз быстрее, чем происходят другие изменения в природе. Уже утрачено более 800 видов животных и растений, еще большее количество находится на грани уничтожения. Обеднение видового разнообразия организмов существенно снижает устойчивость экосистем и биосферы в целом.

В настоящее время растительность Сибири испытывает большое влияние различных антропогенных факторов, нашедших свое отражение в значительных структурных нарушениях. На больших площадях промышленные рубки древесины и лесные пожары привели к замене коренных таежных растительных сообществ разнообразными малоценными вторичными сообществами. Значительные площади степной и лесостепной растительности переведены в сельскохозяйственные угодья. В тундре и лесотундре Западной Сибири в связи с освоением нефтяных и газовых месторождений стремительно происходит деградация оленьих пастбищ. Несмотря на такие антропогенные нарушения, растительность Сибири пока остается целостной частью биосферы, выполняющей свои средоформирующие и средозащитные функции.

**Активизация стихийных бедствий.** Количество человеческих жертв и материальные ущербы от стихийных бедствий особенно возросли в последние десятилетия. Землетрясения, цунами, ураганы, наводнения, лесные пожары, обильные снегопады напрямую не зависят от действия человека, но освоение периодически затапливаемых пойм рек, сведение лесов ведет к изменению альбедо, и, как результат, вызывает термокауст, соли-

флюкцию, оползни, возникновение оврагов. Подрезка склонов в горах служит причиной лавин и селей.

Наводнения в Сибири занимают одно из ведущих мест среди природных стихийных бедствий. Возникают они во время половодья и паводков. В горных районах – Западном и Восточном Саяне, Хамар-Дабане, Северо-Байкальском, Патомском и Становом нагорье, Забайкальском среднегорье – преобладают максимумы дождей паводков. На Средне-Сибирском плоскогорье и в Западной Сибири наибольшие расходы и уровни относятся к фазе весеннего или весенне-летнего половодья. Половодные наводнения происходят в мае и июне, паводочные – в июле, реже в августе. Часто совмещаются половодные и заторные наводнения. В Восточной Сибири число заторных наводнений и ущерб, наносимый ими, очень велики, поскольку главные реки текут в субмеридиональном направлении, что, как известно, способствует заторам. Отмечена особая подверженность заторным наводнениям бассейнов рек Енисея, Нижней Тунгуски, Лены, Яны, Индигирки, Колымы. Всего на территории Восточной Сибири насчитывается 447 заторных участков общей длиной более 700 км [Бережных и др., 2002]. С 1985 г. учет всех наводнений в мире ведет Дартмутская обсерватория в США. Ее данные обобщил А. А. Таратунин [2011] (рис. 1). Всего на гидростворах рек Восточной Сибири за период инструментальных наблюдений зафиксировано более 1720 наводнений.

Одна из серьезнейших экологических опасностей в Сибири – лесные пожары. Пожарами уничтожается не только растительность, но и значительная часть животного мира, экосистемы перестраиваются. Разрушается

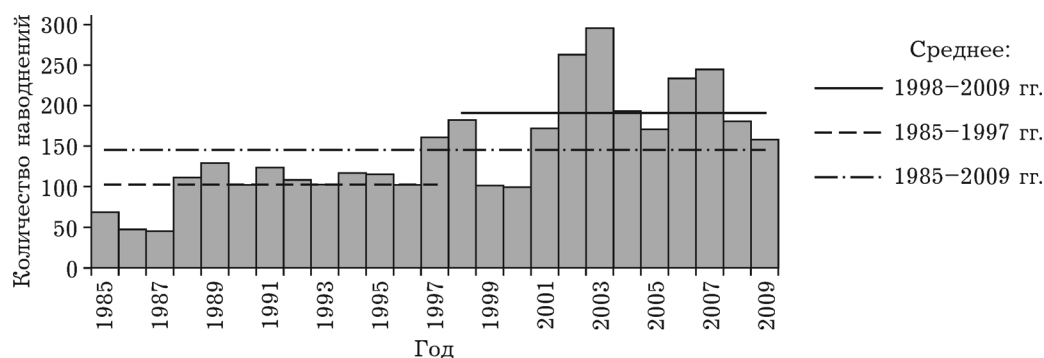


Рис. 1. Количество наводнений в мире

почвенный покров, развивается эрозия, происходит опустынивание территории. Исчезают места традиционных промыслов населения (заготовки древесины, охоты, сбора дикоросов).

Первые лесные пожары в Сибири возникают, как правило, в апреле, а в отдельные годы в марте. Продолжается пожароопасный период обычно до октября. Пик весенней пожарной опасности наступает в мае, когда происходит активное иссушение почвы и напочвенного покрова под действием ветров, которые в этот период достигают значительных скоростей, переходя в пыльные бури, при минимальной относительной влажности воздуха 18–20 % и отсутствии или малом количестве атмосферных осадков.

Смещение пика горимости лесов по площади на июнь–июль обусловлено возникновением в это время лесных пожаров в северной малонаселенной и труднодоступной части Сибири. Тушение таких пожаров затруднено, поэтому они охватывают значительные площади.

Площадь пожаров в Сибири в 2012 г. выросла на 45 % по сравнению с 2011 г. и со-

ставляла 946 тыс. га. Больше всего от пожаров пострадали Иркутская область, Республики Бурятия и Тыва, Красноярский и Забайкальский края.

**Загрязнение природных сред.** В атмосферу городов от выбросов промышленных предприятий, тепловых электростанций, автотранспорта поступает диоксид серы и азота, бензапирен, формальдегид, взвешенные вещества, фенол. Критическая ситуация складывается в Норильске. Каждая десятая тонна вредных веществ, выбрасываемая в стране, выбрасывается здесь.

Основными факторами формирования качества атмосферного воздуха в приземном слое являются объемы выбросов загрязняющих веществ и метеорологические условия, способствующие их аккумуляции или рассеиванию.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу Сибири значительны и составляют 49 % выбросов в РФ (табл. 1). В зависимости от средних объемов выбросов загрязняющих веществ за 2009–2012 гг. выделено пять групп территориально-административных образований.

Т а б л и ц а 1

**Выбросы загрязняющих атмосферу веществ, 2011 г. [Охрана..., 2012]**

Субъект Сибири	Выбросы от стационарных источников, тыс. т							Выбросы автотранспорта, тыс. т
	всего	твердые вещества	диоксид серы	оксиды азота	оксид углерода	углеводороды	ЛОС*	
Ханты-Мансийский АО	2353	116,5	6	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	9	4,7	0,4	0,4	3,2	0	0	20
Республика Бурятия	90	30,2	24,6	13,3	20,5	0,4	1	90
Республика Тыва	20	6,8	2,5	1,2	8,6	0	0	19
Республика Хакасия	90	20,8	19,1	7,1	40	1,1	1,1	49
Республика Саха	157	47,3	12,4	26	59,5	2,2	8,2	85
Алтайский край	204	59,6	34,3	23,3	80,1	2	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	17,1	314
Иркутская обл.	621	116,7	201,9	107,8	153,3	2,7	36,3	281
Кемеровская обл.	1390	158,9	104,2	70,3	287,2	748,7	6,5	224
Новосибирская обл.	234	48,5	40,9	41,6	66,1	28,9	6,7	287
Омская обл.	236	66,5	61,6	30,6	24,8	9,7	42,1	196
Томская обл.	379	35,2	12,5	23,9	182	61	63,8	102
Тюменская обл.	106	7,8	1,6	18,5	37,5	27,4	12,4	162

\* Летучие органические соединения.

В первую группу с минимальным объемом выбросов загрязняющих веществ (менее 3 тыс. т в год) вошли 36 городских округа (Радужный, Салехард, Нефтеюганск, Ак-Довурак, Дивногорск, Боготол, Енисейск, Зима и др.) и 293 района. Среднее значение объема выбросов в группе составляет 1 тыс. т. В среднем на одного жителя приходится 59 кг загрязняющих атмосферу веществ.

Вторую группу с объемом выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от 3 до 10 тыс. т образуют 21 городской округ (Новый Уренгой, Алейск, Славгород, Тулун, Бородино и др.) и 59 районов. Среднее значение выбросов в атмосферу – 5 тыс. т. В среднем на одного жителя приходится 179 кг загрязняющих атмосферу веществ.

Третья группа характеризуется средним объемом выбросов загрязняющих веществ в атмосферу – от 10 до 30 тыс. т. В состав группы вошли 14 городских округов и 13 районов. Среднее значение выбросов в атмосферу – 17,4 тыс. т. В среднем на одного жителя приходится 570 кг загрязняющих атмосферу веществ.

В состав четвертой группы – от 30 до 100 тыс. т – вошли 19 городских округов и 15 районов. Среднее значение выбросов в атмосферу 51,2 тыс. т. В среднем на одного жителя приходится 1615 кг загрязняющих атмосферу веществ.

Пятая группа характеризуется очень высокими объемами выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (более 100 тыс. т). В ее состав вошли семь городских округов и 11 районов. В среднем на районы этой группы (да-же без учета Норильска) приходится более 257 тыс. т загрязняющих веществ в год. В среднем на одного жителя приходится 5330,2 кг загрязняющих атмосферу веществ. Максимальные значения отмечаются в Нижневартовском (23 787 кг на одного жителя), Ханты-Мансийском (14 417 кг) районах и г. Норильск (11 054 кг).

Характеристика средних значений метео-элементов для каждого муниципального района условна, но является необходимым шагом для типологии муниципальных районов Сибири по самоочищающей способности атмосферы (ССА). По сочетанию их средних значений здесь выделяются пять групп админи-

стративно-территориальных образований (рис. 2).

Первая группа отличается высокой ССА (9 баллов) и включает четыре района: Приуральский, Ялуторовский, Барабинский, Коченевский. Во всех перечисленных районах отмечается высокая скорость ветра (5,4–5,6 м/с), низкая повторяемость штилей (1–10 %), значительное количество осадков (497–585 мм). Особенность группы – максимальная скорость ветра и низкая повторяемость штилей.

Вторая группа характеризуется хорошей ССА (8 баллов). Особенность группы – высокие скорости ветра и значительное количество осадков (в среднем 534 мм). Однако осадки, очищая атмосферу от выбросов, становятся источником загрязнения почвы и водоемов.

Третья группа со средней ССА (6–7 баллов) характеризуется снижением скоростей ветра, осадков, увеличением повторяемости штилей.

Четвертая группа представлена низкой ССА (5 баллов). Для группы характерными особенностями являются очень низкие скорости ветра (менее 3 м/с), высокая повторяемость штилей, осадки не превышают 600 мм.

Пятая группа с очень низкой ССА (3–4 балла) отличается самыми низкими значениями показателей. Отмечаются минимальные скорости ветра (менее 1,8 м/с) и количество осадков (менее 290 мм), максимальные повторяемости штилей (более 50 %).

Таким образом, проведенная группировка 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 обл. (табл. 2).

Проведенная типизация муниципальных образований по степени напряженности экологической ситуации показала, что более 10 млн чел. (51 % от общей численности населения Сибири) проживает в условиях постоянной техногенной нагрузки (на 15 % ее территории). Причем низкая и очень низкая самоочищающая способность атмосферы при промышленном освоении способствует формированию серьезных проблем для прожива-

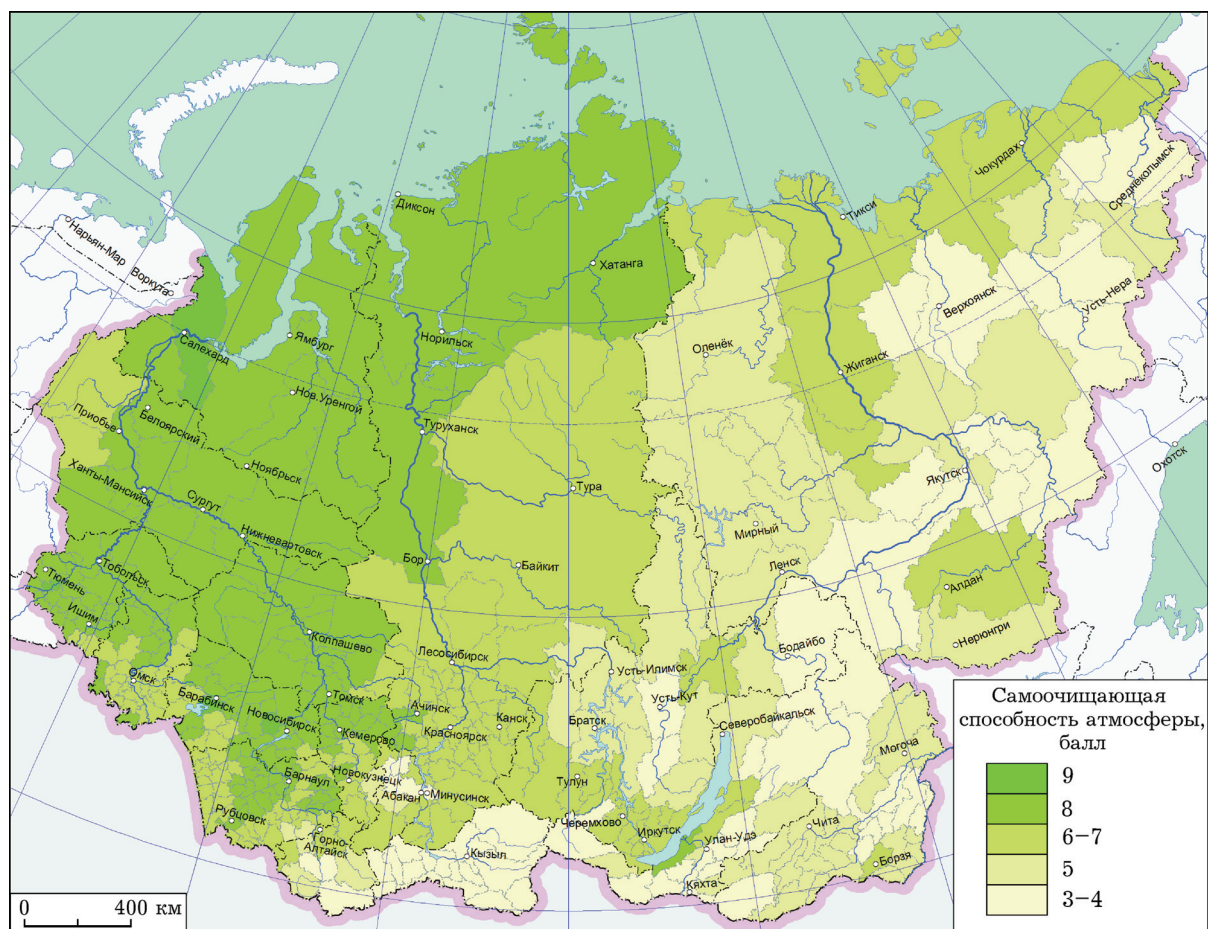


Рис. 2. Самоочищающая способность атмосферы в муниципальных районах Сибири

Т а б л и ц а 2

Площадь субъектов Сибири с различной самоочищающей способностью атмосферы, % [www.gks.ru]

Субъект Сибири	Самоочищающая способность атмосферы (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			30,7	39,4	29,9
Республика Хакасия			60,7	15,8	23,4
Забайкальский край				54,5	45,5

ния 4,5 млн чел. на 38 % общей площади Сибири. Это обстоятельство предопределяет важность учета климатических особенностей территории при освоении и размещении новых предприятий.

Хотя Западная и Восточная Сибирь обладают огромными запасами воды, сосредоточенными в крупнейших реках, многочисленных озерах и подземных горизонтах, большая часть этих объектов испытывает сильное антропогенное воздействие, и качество воды не соответствует нормам рыбохозяйственного и питьевого использования. В Сибири величина неочищенных стоков составляет 2,1 км<sup>3</sup> в год, что значительно ниже, чем в центральных и приволжских районах, и соответствует в среднем 15 % общероссийского количества. Доля нормативно очищенных вод в общем объеме стоков несколько превышает средний для России уровень и составляет 34 %.

В масштабах всего сибирского региона наибольшее количество загрязняющих веществ в абсолютных величинах переносит р. Обь (включая р. Иртыш). На втором месте идет р. Енисей, включая р. Ангару. В Среднем Приобье о воздействии нефтедобывающего комплекса на реакцию среды ландшафта свидетельствуют величины рН привносимого вещества. Так, рН поступающей из скважин и растекающейся по почве пульпы и технических вод достигает 9,1. Имеет место привнос в поверхностные воды извлекаемого из недр углеводородного сырья. Существенную долю в общий объем загрязнителей Оби вносит Иртыш, который поставляет более половины нефтепродуктов, легкоокисляемых органических веществ и нитратов. Вследствие малых уклонов поверхности и долгопоемного (до 100 дней) паводочно-застойного режима загрязнению подвержено около 20 тыс. км<sup>2</sup> пойменных земель Среднего Приобья.

**Истощение природных ресурсов.** Для Сибири выполнено природно-ресурсное районирование по основным видам – полезным ископаемым, лесным, земельным, водным, которые определяют экономическое развитие регионов и их природно-хозяйственную специализацию [Савельева, 2004]. Выделено 17 районов с разными типами природного-ре-

сурсного потенциала. Турухано-Норильский, Байкало-Патомский и Прибайкальский характеризуются высокой минерально-сырьевой составляющей. Они богаты разнообразным комплексом разведанных и потенциальных ресурсов цветных, черных, редких и драгоценных металлов. Значительная часть полезных ископаемых сейчас интенсивно используется. Кузбасский, Ямало-Ненецкий и Приобский районы представляют преимущественно топливно-энергетический комплекс. В Приобье сосредоточено более 72 % общероссийских балансовых запасов нефти, в Кузбассе находится 30 % общероссийских запасов бурого угля, 58 % каменного и более 80 % углей коксующихся марок. Земельная составляющая доминирует в Южном Западно-Сибирском районе, водная – в Вилуйско-Нижнеленском, а лесная – в Западно-Приенисейском.

Приведенные данные свидетельствуют о богатстве природных ресурсов Сибири, но в мире таких богатств становится все меньше.

Потребление ресурсов биосферы человеком (природопользование) во всем мире непрерывно возрастает. Невозобновляемые минеральные ресурсы – нефть, газ, уголь – сокращаются, получение их из недр дорожает. Многие минеральные ресурсы исчерпаны, другие близки к этому. Возобновляемые же ресурсы – пресная вода, леса, почвы, живые организмы – перестают возобновляться в прежнем качестве и количестве. Питьевая вода становится самым дефицитным ресурсом. К малообеспеченным водой по природным условиям относятся степные районы юга Сибири. На таежных территориях актуальна проблема их качества. Во многих сибирских регионах подорваны лесосырьевая и охотничье-промысловая базы.

**Деградация земель.** В южных сельскохозяйственных районах Сибири высокий уровень распашки при несоблюдении почвозащитных технологий приводит к деградации земель, развитию процессов водной и ветровой эрозии, опустыниванию, засолению, загрязнению тяжелыми металлами и токсикантами. В Алтайском крае площадь сельскохозяйственных угодий, подверженных опустыниванию, составляет 6,8 млн га. Сильной дигрессии подвержено 9,3 % территории, по

России в среднем 1,2 %. В Кулундинской степи 71 % территории приходится на долю опустыненных земель. Основные процессы опустынивания здесь связаны с засолением и дефляцией почв, в меньшей мере с водной эрозией.

Потери гумуса ежегодно составляют от 0,5 до 1,7 т/га. В черноземах лесостепной зоны Сибири изначальное содержание гумуса (6–8 %) с 50-х гг. XX в. снизилось до 3,8–5,0 % в настоящее время. Более 40 % почв характеризуется критически малым содержанием гумуса – 2,0–3,9 %.

В почвах происходит постепенное накопление специфических загрязнений, что приводит к глубоким изменениям их физико-химических, агрохимических и биологических свойств.

В структуре преобладают земли, нарушенные при добыче полезных ископаемых открытым способом, занятые отвалами вскрышных пород, золо- и шлакоотвалами, подъездными дорогами и промплощадками. В субъектах Сибирского федерального округа зарегистрировано 5592 га нарушенных земель, большая часть из которых приходится на Забайкальский край (24,7 %), Красноярский край (21,9 %), Иркутскую обл. (19,2 %) и Кемеровскую обл. (14,3 %).

В целях обеспечения сохранности естественных геосистем с мало нарушенной структурой растительного и животного мира созданы особо охраняемые природные территории (ООПТ). В настоящее время в Сибири 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 один полигон экологического мониторинга в Тюменской обл.). Общая площадь охраняемых территорий в Сибири составляет 310,57 км<sup>2</sup>, по субъектам СФО: Алтайский край – 4,4 %, Республика Алтай – 24,6, Республика Бурятия – 8,8, Иркутская обл. – 3,1, Забайкальский край – 4,4, Кемеровская обл. – 13,5, Красноярский край – 6,0, Новосибирская обл. – 8,0, Омская обл. – 3,1, Томская обл. – 3,4, Республика Тыва – 8,6, Республика Хакасия – 12,1 %.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования позволили оценить в пространственном аспекте остроту экологической ситуации в регионах Сибири. Эта оценка охватывает такие изменения окружающей среды, которые вызывают ухудшение нормальных условий жизнедеятельности и здоровья людей, истощение или утрату природных ресурсов, снижение или утрату средо- и ресурсоформирующих свойств географических систем.

Наиболее неблагоприятная геоэкологическая обстановка сложилась в нефтегазодобывающих районах Западной Сибири (Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский автономные округа), в узлах добычи и переработки минерального сырья, металлургической, химической, алмазной, целлюлозно-бумажной промышленности (Кузбасс, КАТЭК, Черембасс, Бодайбинский, Алданский районы, Норильск, Братск, Краснокаменск и др.). Районами экологического неблагополучия являются горнопромышленные комплексы Даурии. Строгие экологические ограничения должны соблюдаться в областях туристско-рекреационной и природоохранной специализации. Хозяйственное освоение новых территорий сопряжено с низким уровнем прогноза опасных природных процессов, с несовершенством знаний о них, со стратегическими просчетами в политике экологической безопасности, которая направлена в основном на ликвидацию последствий стихийных бедствий, а не на их профилактику.

## ЛИТЕРАТУРА

- Безруков Л. А., Кoryтный Л. М. Роль территории Сибири в экономическом развитии России // География и прир. ресурсы, 2009. № 3. С. 22–30.
- Бережных Т. В., Кичигина Н. В., Кoryтный Л. М., Абасов Н. В. Исследования наводнений и максимального стока Восточной Сибири: генетический и статистический анализ, методы прогнозирования // Пути решения водных проблем Прибайкалья и Забайкалья. Иркутск, 2002. С. 18–28.
- Данилов-Данильян В. И., Залиханов М. Ч., Лосев К. С. Экологическая безопасность. Общие принципы и российский аспект. М.: МППА БИМПА, 2007. 288 с.
- Кузьмин С. Б. Опасные геоморфологические процессы и риск природопользования. Новосибирск: Академическое изд-во "Гео", 2009. 195 с.



- Охрана окружающей среды. Государственная программа РФ на 2012–2020 гг. М., 433 с.
- Савельева И. Л. Природно-ресурсное районирование Азиатской части России // Природно-ресурсный потенциал Азиатской России и сопредельных стран: геоэкономическое, геоэкологическое и геополитическое районирование: мат-лы Междунар. науч. конф. Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2004. С. 18–21.
- Савельева И. Л. Минерально-сырьевые циклы производств Азиатской России: региональные черты становления и развития. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. 274 с.
- Таратунин А. А. Наводнения по континентам и странам мира / под ред. Н. И. Коронкевича. Екатеринбург: Изд-во РосНИИВХ, 2011. 480 с.
- Meadows D. N., Meadows D. L. The limits of the growth. N.Y.: New York Univ. Press, 1972. 342 p.
- Zeeman E. C. Catastrophe theory // Sci. Amer. 1976. Vol. 234. P. 65–83.
- [www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/environment/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/environment/)

## Ecological Safety of Siberia

V. M. PLYUSNIN

*V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS  
664033, Irkutsk, Ulan-Batorskaya str., 1  
E-mail: [plyusnin@irigs.irk.ru](mailto:plyusnin@irigs.irk.ru)*

In recent decades, an issue concerning the environmental quality and ecological safety has been frequently raised at the global, regional and local levels. The intensive natural-resource development of Siberia leads to a deterioration of the natural environment of the region, which was previously almost unaffected by the anthropogenic influence. There are some peculiar features associated with both the specific natural conditions and the types of anthropogenic impact. The paper presents the data on environmental pollution, land degradation, and natural disasters. Key actions to reduce the environmental hazard in the Siberian region were planned. An attempt to give an integrated assessment of the ecological safety of Siberia was presented.

**Key words:** ecology, Siberia, emissions of harmful substances, forest fires, floods.

