

# Экологическая ситуация в России на обзорной карте

Б.И.Кочуров,

*доктор географических наук*

А.В.Антипова, В.А.Лобковский,

*кандидаты географических наук*

С.К.Костовска

*Институт географии РАН*

*Москва*

К концу XX в. на территории России сложилась напряженная, а в отдельных регионах острая экологическая ситуация. Первые попытки ее комплексной оценки относятся к 80-м годам, когда на карту СССР были положены ареалы природоохранных проблем различной степени напряженности и происхождения [1]. С этого времени наша группа экологической оценки и картографирования Института географии РАН продолжает эту работу. Ее последний результат — «Комплексное районирование территории России по экологической и социально-экономической ситуации». Так полностью именуется карта масштаба 1:8 000 000, вышедшая в 2002 г. в рамках целевой программы «Глобальные изменения природы и климата» Министерства промышленности, науки и технологий РФ. Известно, что естественные ландшафты подверглись столь существенной трансформации, что на их месте сформировались природно-хозяйственные системы с характерным набором экологических проблем.

Комплексное районирование, при котором основным объектом выступают такие образования, называют геоэкологическим. Оно базируется на природно-ландшафтной дифференциации территории, а экологическая обстановка определяется в пределах сложившихся

природно-хозяйственных ареалов, не зависящих от административных границ. Результатом такого районирования стала сравнительная характеристика различных регионов России по уровню экологической напряженности. На основе базовой карты, составленной в нашем институте (масштаб 1:8 000 000) и вышедшей в свет в 1992 г., были выделены 56 регионов, отнесенных к семи рангам экологической напряженности [2, 3].

Дальнейшая работа показала, что необходимо охарактеризовать и социально-экономическое положение экорегиона, влияющее на состояние окружающей природной среды. Другими словами, предстояло корректно состыковать природные показатели со статистическими, относящимися к субъектам административного деления территории. Поэтому мы применили систему двух исходных сеток районирования: в качестве фона использовано расположение экологических регионов страны, а на них наложены границы областей, краев, республик. В результате часть экорегионов распалась на более мелкие ареалы, различающиеся социально-экономическими показателями, а другие вобрали в себя несколько субъектов Российской Федерации со сходными проблемами окружающей среды. Таким образом, на карте 2002 г. представлена достаточно дробная система районирования, позволяю-

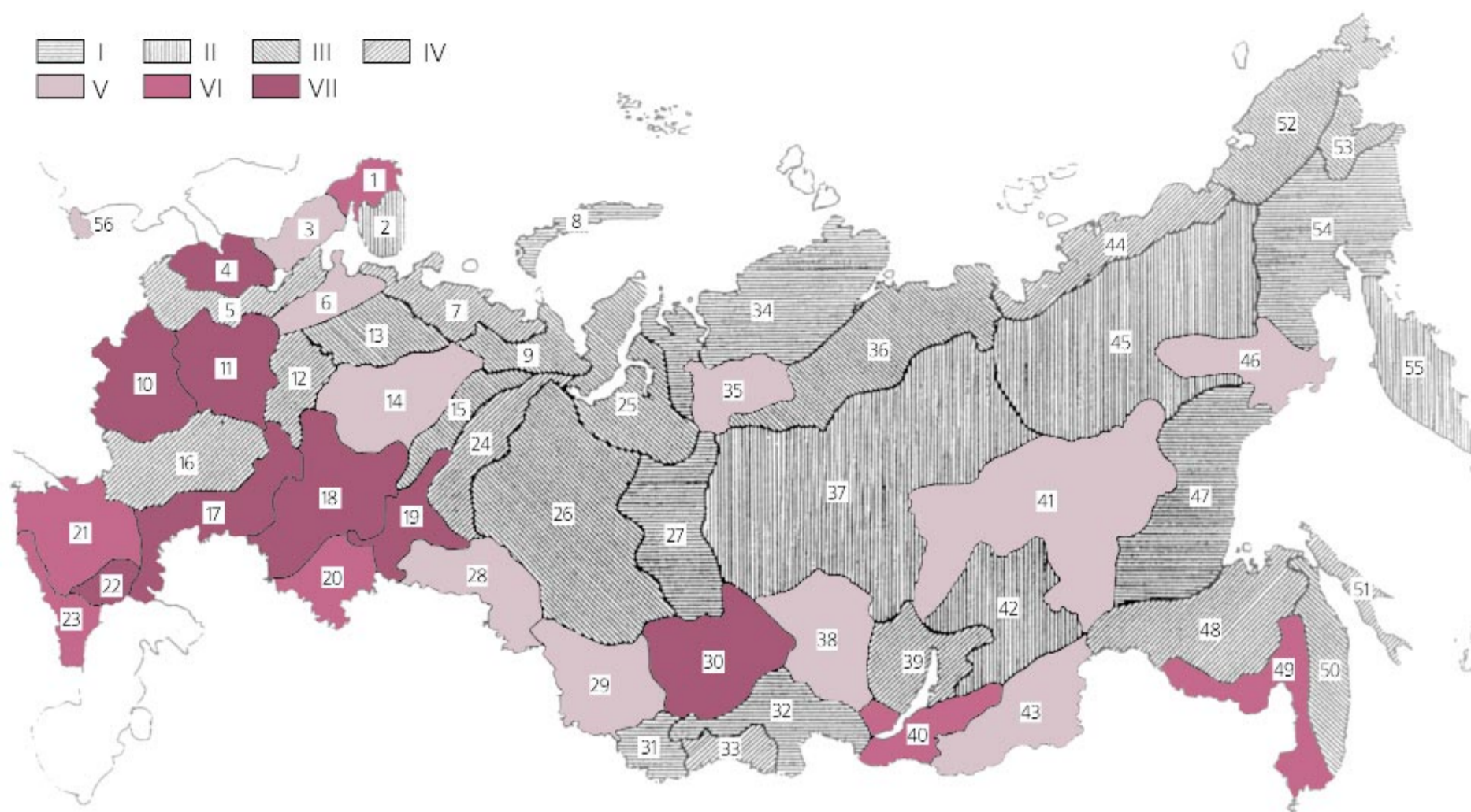
щая характеризовать выделенные ареалы по двум блокам показателей.

Первый отражает степень экологической напряженности, неблагоприятные природные условия (землетрясения, мерзлота и т.п.), пригодность среды для проживания людей, их размещения и концентрации, а также неблагоприятные изменения природных свойств, способствующие проявлению экологических проблем. Второй содержит статистические данные по социально-экономическому положению, состоянию здоровья населения, уровню урбанизации территории.

Кроме того, на карте показаны объекты повышенной экологической опасности, высокого радиационного риска, особо охраняемые природные территории, что еще более расширяет представление об экологической и социально-экономической ситуации каждого региона.

По существу сделана попытка показать современное экологическое состояние территории России в обзорном масштабе. При этом внимание концентрируется не только на эколого-географических особенностях отдельных регионов, но и на значимых социально-экономических показателях, определяющих в той или иной степени характер изменения природной среды.

© Б.И.Кочуров, А.В.Антипова,  
В.А.Лобковский, С.К.Костовска



Экологические районы России и характер экологической напряженности (I — очень низкая, II — низкая, III — относительно низкая, IV — средняя, V — относительно высокая, VI — высокая, VII — очень высокая): 1 — Западно-Кольский (VI); 2 — Восточно-Кольский (II); 3 — Карельский (V); 4 — Приладожский (VI); 5 — Онего-Валдайский (IV); 6 — Северо-Двинский (V); 7 — Мезенско-Печерский (IV); 8 — Новоземельский (I); 9 — Полярно-Уральский (III); 10 — Среднерусский (VII); 11 — Центрально-Европейский (VII); 12 — Унженский (IV); 13 — Пинежский (III); 14 — Вычегодский (V); 15 — Северо-Уральский (III); 16 — Окско-Донской (IV); 17 — Поволжский (VII); 18 — Приуральский (VII); 19 — Центрально-Уральский (VII); 20 — Южно-Уральский (VI); 21 — Южно-Русский (VI); 22 — Прикаспийский (VII); 23 — Северо-Кавказский (VI); 24 — Зауральский (IV); 25 — Ямало-Тазовский (III); 26 — Западно-Сибирский (III); 27 — Приенисейский (I); 28 — Прииртышский (V); 29 — Предалтайский (V); 30 — Предсаянский (VII); 31 — Горноалтайский (I); 32 — Горносаянский (I); 33 — Тувинский (IV); 34 — Таймырский (I); 35 — Норильский (V); 36 — Северо-Сибирский (III); 37 — Среднесибирский (II); 38 — Ангарский (V); 39 — Северо-Байкальский (IV); 40 — Южно-Байкальский (VI); 41 — Центральноякутский (V); 42 — Витимский (II); 43 — Забайкальский (V); 44 — Яно-Индибирский (IV); 45 — Верхояно-Колымский (II); 46 — Магаданский (V); 47 — Джугджурский (I); 48 — Приамурский (IV);

## Процедура районирования

Экорегiónы выделялись нами на основании сложившегося сочетания в их пределах ареалов природоохранных проблем разной степени остроты. Базовые материалы при этом — ландшафтная карта и карта использования земель, которая в большей степени, чем первая, отвечает реалиям современной дифференциации территории.

В зависимости от степени хозяйственной освоенности и остроты сформировавшихся экологичес-

ких ситуаций изменялся и основной фактор (или факторы), по которому проводились границы экорегiónов. Так, в европейской части России, особенно в ее центральной и южных областях, где природные рубежи оказались размытыми в силу длительного и интенсивного хозяйственного воздействия, границы экорегiónов проводились главным образом по контурам ареалов экологических ситуаций.

При проведении границ регионов, в наименьшей степени затронутых хозяйственной деятельностью, учитывались в первую очередь природные рубежи, выражен-

ные гораздо четче, — например, в Сибири и на Дальнем Востоке.

Мы уже упоминали, что на основе сочетания ареалов экологических ситуаций с разной степенью остроты было установлено семь уровней экологической напряженности и соответственно семь рангов экорегiónов (I—VII). Подробная характеристика всех 56 обозначенных на карте экорегiónов была приведена в специальной экспликации. Мы позволим себе привести характеристики трех из них — 4, 30 и 35-го, — показанных на фрагментах карты 2002 г. и относящихся к трем высоким

Таблица  
Социально-экономические критерии и показатели по субъектам РФ

Критерии и их индексы	Ранжированные значения показателей в баллах (от низшего к высшему)				
	1	2	3	4	5
$\Gamma_3$ — доля городских земель в общей площади субъекта РФ, %*		$\Gamma_3^1$	$\Gamma_3^2$	$\Gamma_3^3$	$\Gamma_3^4$
$\Gamma_3^5$	<0.1	до 1.0	1.0—3.0	>3.0	>5.0
$У_p$ — уровень урбанизации, % городского населения**	$У_p^1$	$У_p^2$	$У_p^3$	$У_p^4$	$У_p^5$
	<50.0	50—63	63—73	73—83	>83
ВВП — объем валового внутреннего продукта, млн рубл. на человека в год (1996)	ВВП <sup>1</sup>	ВВП <sup>2</sup>	ВВП <sup>3</sup>	ВВП <sup>4</sup>	ВВП <sup>5</sup>
	до 6.0	6.6—8.1	8.5—11.8	12.1—16.5	>18.4
$C_p$ — доля сырьевых отраслей в общем объеме промышленного производства субъекта, %***	$C_p^1$	$C_p^2$	$C_p^3$	$C_p^4$	$C_p^5$
	4.4—34.5	35.3—49.4	50.3—66.0	69.7—84.5	86.3—98.5
$D_x$ — доходы субъекта, в % к среднему по стране уровню****		$D_x^1$	$D_x^2$	$D_x^3$	$D_x^4$
$D_x^5$	7.1—73.5	75.3—127.3	130—188.7	191.0—327.83	6 2 . 0 —
1977.3					
$P_x$ — расходы субъекта РФ, в % к среднему по стране уровню*****	$P_x^1$	$P_x^2$	$P_x^3$	$P_x^4$	$P_x^5$
	37.8—49.6	50.1—59.6	60.8—78.7	80.4—151.61	6 5 . 0 —
575.2					
$D_d$ — средние денежные доходы населения по отношению к среднему по стране уровню	$D_d^1$	$D_d^2$	$D_d^3$	$D_d^4$	$D_d^5$
	0.25—0.59	0.61—0.80	0.92—1.12	1.17—1.74	2.42—3.98
$З_d$ — коэффициент суммарной оценки здоровья*****	$З_d^1$	$З_d^2$	$З_d^3$	$З_d^4$	$З_d^5$
	очень низкий	низкий	пониженный	удовлетворительный	хороший
	63.5—62.5	41.5—35.5	21.0—12.5	8.0 — 4.0	>4

\* По расчетам Института геоэкологии РАН [5].

\*\* По данным Г.В.Татевосова [7] с учетом мировой шкалы.

\*\*\* В состав сырьевых отраслей промышленности включены: энергетика, топливная, черная и цветная металлургия,

уровням экологической напряженности.

4-й — Приладожский (VI). Очень острые экологические ситуации занимают 20% площади района, острые — 50, умеренно острые — 30. Ареалы первых двух сформировались на территории Санкт-Петербургской городской агломерации, главным образом из-за сильного комплексного воздействия промышленных узлов. Здесь загрязнен атмосферный воздух, нарушен режим стока, истощены и загрязнены почвы, а также воды суши и моря, произошла деградация лесных массивов. Умеренно острые экологические ситуации возникли из-за истощения промышленной фауны, ухудшения состояния лесов, нарушения режима особо охраняемых территорий и загрязнения прибрежных морских вод.

30-й — Предсаянский (VII). Для 42% площади характерна очень острая экологическая ситуа-

ция, что связано с крупными разработками угольных месторождений и мощными промышленными комплексами; а для 52% — умеренно острая. Основные экологические проблемы: комплексное нарушение земель и истощение недр горными разработками; утрата продуктивных земель, загрязнение атмосферного воздуха и почв; истощение и загрязнение вод суши, дефляция почв, нарушение режима особо охраняемых природных территорий. Умеренно острые экологические ситуации возникают в местах лесоразработок, на территориях с интенсивным сельскохозяйственным производством (земледелие и пастбищное животноводство). Экологические проблемы: деградация лесных массивов, обезлесение, интенсивное оврагообразование, нарушение режима охраняемых территорий, загрязнение почв и вод.

35-й — Норильский (V). Очень острые и острые ситуации харак-

терны для 16 и 25% территории соответственно. Их возникновение связано с непосредственным влиянием Норильского комбината. Основные экологические проблемы: комплексное нарушение земель и недр, загрязнение атмосферного воздуха, поверхностных вод и почв. Ареалы умеренно острых (21% площади) и условно удовлетворительных (38%) экологических ситуаций более удалены от комбината, но также находятся под его влиянием. Здесь загрязнены воды, происходит деградация лесов, нарушен охранный режим заповедников и защитной полосы притундровых лесов, ухудшены природно-рекреационные качества ландшафта.

Поскольку экологическая напряженность — результат сложного взаимодействия различных факторов, целесообразно было показать на карте несколько границ, важных для проживания населения и занятия его хозяйственной деятельностью, и прежде все-

## ГЕОГРАФИЯ

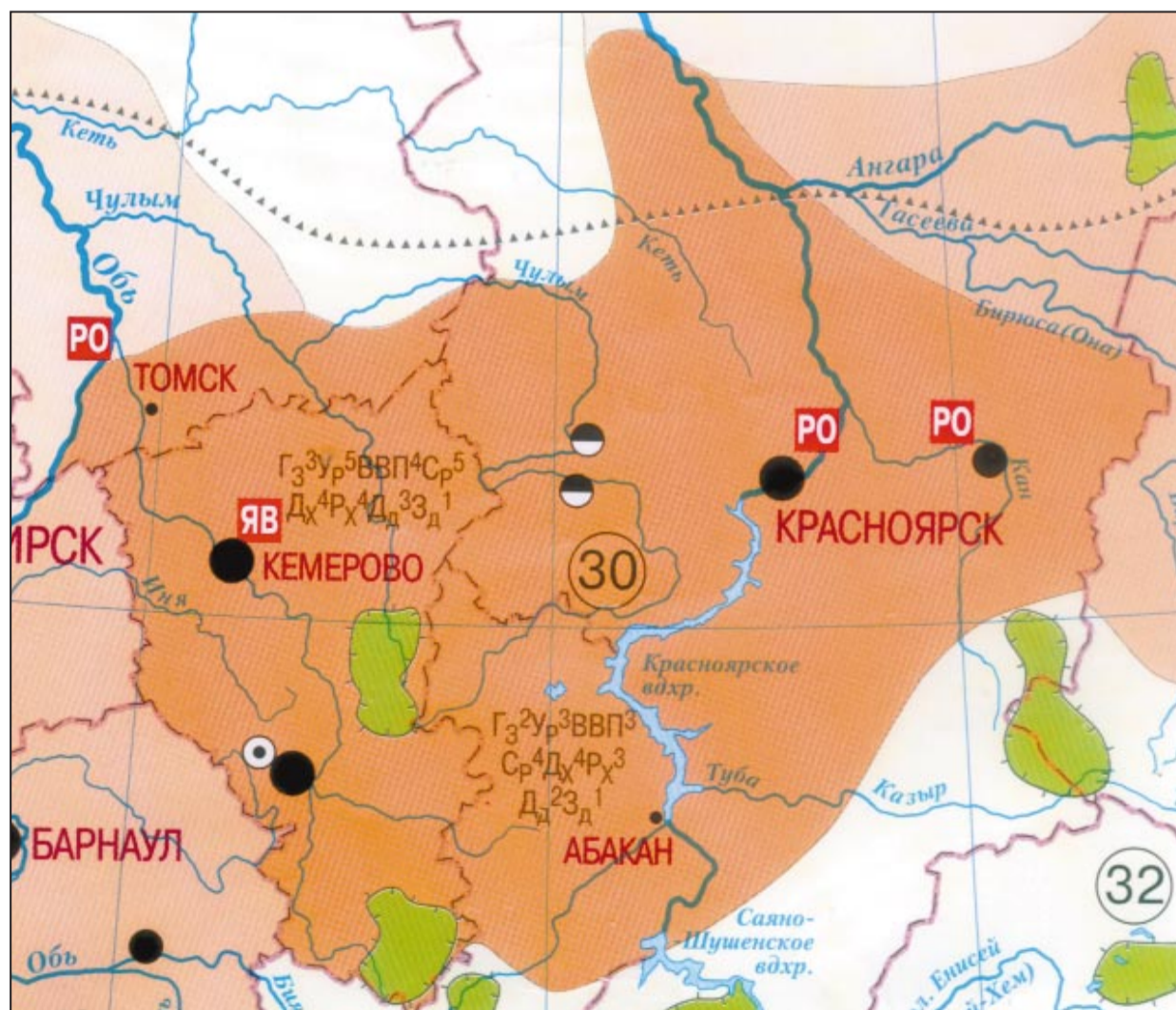
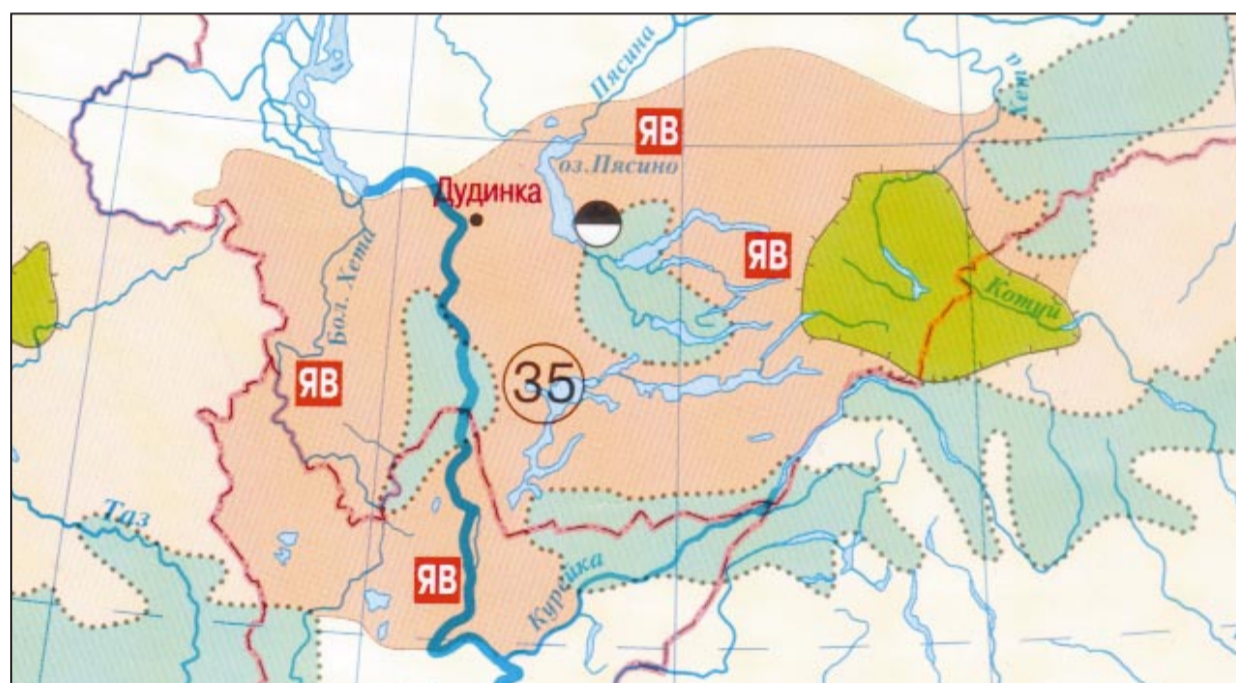
го границы Севера.

Для этого мы воспользовались пятью зонами комфортности природно-климатических условий, выделенными климатологом нашего института А.П.Золотокрылиным [4]. Основной критерий их определения — степень адаптации к другим климатическим условиям жителей средней полосы России. Эту зону считают условно комфортной и обозначают римской цифрой V. Остальные определяются по нисходящей: относительно дискомфортная зона (IV), дискомфортная (III), экстремально дискомфортная (II), абсолютно дискомфортная (I). Последние три зоны составляют географическую область России, именуемую Севером. Его южная граница с так называемым северным агроклиматическим пределом устойчивого земледелия совпадает с изолинией суммы активных температур ( $>10^{\circ}$ ) 1600—1400°. Севернее земледелие практически невозможно.

На карте комплексного районирования граница северной географической области показана условной линией. Примечательно, что граница южного предела дискомфорта проживания населения и северного предела устойчивого возделывания зерновых культур оконтуривает более 60% страны.

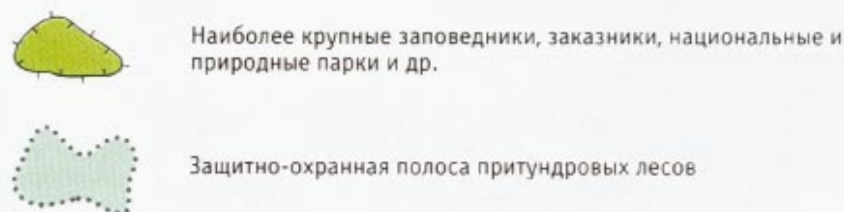
Серьезные трудности для освоения северных регионов европейской части России, Западной и Восточной Сибири, а также Дальнего Востока создает наличие многолетнемерзлых грунтов. Область вечной мерзлоты занимает у нас около 10 млн км<sup>2</sup>. В ее пределах выделяют пять зон с мощностью мерзлой толщи от нескольких десятков метров до почти километра, где температуры варьируют от  $-1^{\circ}\text{C}$  до  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Мерзлота существенно влияет на разнообразную хозяйственную деятельность, ее существование необходимо учитывать при разработке полезных ископаемых, эксплуатации запасов подземных вод, строительстве зданий, мостов, плотин, прокладке дорог, а также проведении сельскохозяйственных работ в некоторых районах юга Восточной Сибири и Дальнего Вос-



Фрагменты карты 2002 г. Сверху вниз: Предладожский, Норильский, Предсаянский экологические регионы.

### ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ (элементы экологического каркаса территории)

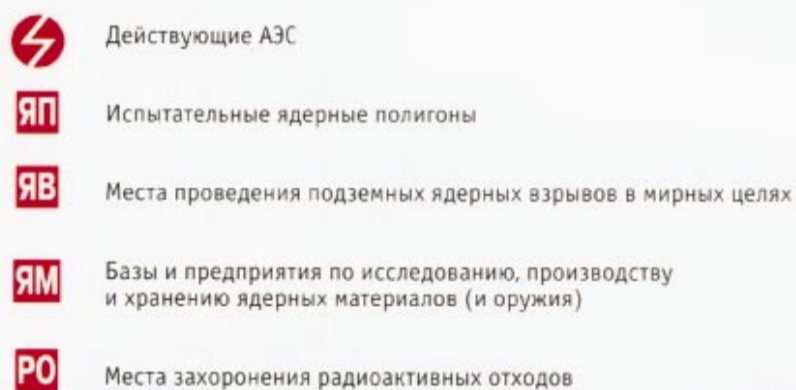


### ОБЪЕКТЫ – ИСТОЧНИКИ ПОВЫШЕННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ

#### ПРОМУЗЛЫ (по М.П.Ратановой, М. МГУ, 1990-2000)

Тип воздействия промузла на среду	Объем вредных выбросов: выброс в атмосферу, т/сут сброс вод, м <sup>3</sup> /сут	Группы промузлов – степень воздействия на среду			
		I - очень сильная	II - сильная	III - средняя	IV - слабая
		1000	1000-500	500-200	200
		2000	2000-1000	1000-500	500
I - комплексное		●	●	●	●
II - преимущественно на атмосферу		◐	◐	◐	◐
III - преимущественно на воды		◑	◑	◑	◑
IV - преимущественно на геолого-геоморфологическую основу ландшафта		⊙	⊙	⊙	⊙

#### ОБЪЕКТЫ С ВЫСОКИМ РАДИАЦИОННЫМ РИСКОМ (по В.И.Булатову, 1996, 1999)



Фрагмент легенды карты.

тока.

При освоении северных территорий России в целях преодоления неблагоприятных факторов природной среды используются достаточно мощные технические средства, воздействие которых на легкоранимые ландшафты обуславливает возникновение целого ряда острых экологических проблем: нарушение мерзлотного режима почвогрунтов, активизацию неблагоприятных геоморфологических процессов и др. Этим и объясняется достаточно высокая экологическая напряженность в Норильском, Центральном Якутском, Магаданском

экорегionaх.

Не менее серьезное влияние на экологическое состояние территории оказывает сейсмоопасность. В пределах России она наиболее высока (до 9 баллов и более) в горах Южной Сибири (зона байкальских впадин, Алтайско-Саянская горная система), для внутренней Яно-Колымской области, для Камчатско-Курильской зоны. Сейсмоопасен также Северный Кавказ.

Все указанные неблагоприятные факторы снижают естественный потенциал территории и создают предпосылки для возникновения достаточно острых экологи-

ческих ситуаций.

Неблагоприятные природные факторы представляют наиболее серьезную экологическую опасность для урбанизированных территорий, где высокая плотность населения сочетается с наибольшей технической нагрузкой. По данным специалистов Института геоэкологии РАН [5], городское население России распределено по зонам комфортности природно-климатических условий, о которых мы упоминали выше, таким образом: в зоне I живет 2246.1 тыс. человек, II — 3612.5, III — 4678.1, IV — 23 213.7, V — 72 964.4. Получается, что в условиях дискомфорта природно-климатических условий проживает около 10.5 млн городских жителей. По данным специалистов того же института, в экологически малоблагоприятной области вечной мерзлоты проживает чуть более 11 млн горожан, а в сейсмоопасных районах городское население насчитывает приблизительно 20.5 млн человек.

Поскольку города сами оказывают сильное влияние на окружающую среду, на карте комплексного районирования показано 16 типов промышленных узлов, выделенных М.П.Ратановой [6]. Они отражают степень воздействия на окружающую среду (очень сильное, сильное, среднее, слабое) и характер (комплексный, преимущественно на атмосферу, преимущественно на воду и на геолого-геоморфологическую основу ландшафтов).

В блоке «Субъекты Федерации» выделенные критерии и показатели подобраны так, чтобы они прямо или косвенно отражали экологическое состояние территории. Эти данные сведены в специальную таблицу, а на карте в пределах границ субъектов показаны в виде комплекса ранжированных индексов, что не загружает ее и делает удобной для любого пользователя.

В каждом субъекте определены доля городских земель и уровень урбанизации. Социально-экономическое положение характеризуется душевым объемом валового внутреннего продукта (ВВП) и долей

сырьевых отраслей в объеме промышленного производства, что дает представление об общем уровне обеспеченности населения и о роли используемых при этом естественных ресурсов территории. Приведенные критерии доходов и расходов, а также средних денежных доходов на душу населения дают возможность сопоставить уровень жизни с существующей экологической ситуацией.

Для определения состояния здоровья людей был использован коэффициент его суммарной оценки, опирающийся на мировые стандарты, который рассчитывается по пяти показателям: младенческая смертность, средняя ожидаемая продолжительность жизни мужчин и женщин, стандартизированный коэффициент смертности мужчин и женщин (территорий с высоким качеством здоровья населения — 5 баллов — в пределах нашей страны не оказалось).

Приведенные на карте социально-экономические показатели иллюстрируют общие тенденции развития страны. В период с 1991 по 1998 г. ВВП в России снизился на 41%, а объем промышленной продукции — на 51%. В 1997 г. 47% экспорта составляли сырая нефть, природный газ и нефтепродукты, 20% — металлы, 10% — машины и оборудование, 8% — химикаты и 4% — драгоценные камни и металлы. В том же году 38% населения жили за чертой бедности, а неравномерность распределе-

ния трудовых доходов являлась одной из самых высоких в мире. Численность населения с 1992 г. снижается ежегодно на 0.22%, а уровень рождаемости — один из самых низких в Европе. Рост бедности сказался на окружающей среде, вызвав дополнительную деградацию ландшафтов и истощение природных ресурсов. В этих социально-экономических условиях обеспечить «каждому гражданину права на благоприятную окружающую среду и на возмещение ущерба, причиненного его здоровьем или имуществу экологическим правонарушением» (Конституция РФ) весьма трудно, но крайне необходимо. Другого выхода просто нет.

Обзорная карта «Комплексное районирование территории России по экологической и социально-экономической ситуации» дает возможность оценить и сопоставить состояние окружающей среды в различных регионах страны, а также позволяет понять многие организационно-хозяйственные причины и последствия экологического неблагополучия.

Карта была задумана как документ, предназначенный для органов управления — министерств и ведомств, городских, краевых, районных администраций. Другими словами, мы надеемся, что она поможет выработать экологическую политику здравомыслящим руководителям. Хочется думать, что она послужит и в научных, и в образовательных целях. ■

## Литература

1. Кочуров Б.И. На пути к созданию экологической карты СССР // Природа. 1989. №8. С.10—17.
2. Кочуров Б.И., Антипова А.В., Назаревский Н.В. и др. // Изв. РАН. Сер. геогр. 1994. №1. С.119—125.
3. Кочуров Б.И., Чалов Р.С., Митяева Г.Т. и др. // Пробл. регион. экологии. Пилот. вып. 1995. С.31—37.
4. Золотокрылин А.Н., Канцеровская И.В., Кренке А.Н. // Изв. РАН. Сер. геогр. 1992. №6. С.16—30.
5. Заиканов В.Г. и др. Комплексная геоэкологическая оценка территорий (основные положения методики). М., 1997. С.67.
6. Ратанова М.П. Типология промышленных узлов по их воздействию на окружающую среду // Рац. природопользование и геогр. прогноз. М., 1990.
7. Татевосов Р.В. География населения. М., 1999.
8. Прохоров Б.Б. Прикладная антропоэкология. М., 1998.