

Оценка экологической ситуации в Пермской области с учетом интенсивности природопользования

С.А.Двинских, Т.В. Зуева

К видам изменений, нарушений и деградации ресурсов и компонентов природы относятся отторжение, истощение, загрязнение, разрушение и т. д. В результате этих изменений формируется соответствующая экологическая ситуация. Иначе говоря, интенсивность воздействия нарушений ресурсов и компонентов природы и экологическая ситуация территории взаимосвязаны и взаимозависимы. В связи с этим, изучив одно явление (например интенсивность воздействия), можно составить представление и о другом (об экологической обстановке) и наоборот.

В Пермской области наиболее полную информацию об интенсивности природопользования можно получить из статистической отчетности. Обычно наиболее полно и в сопоставимой форме она приводится по административным районам. В связи с этим за единицу исследования был взят административный район, а последствия природопользования оценивались по связи «антропогенная нагрузка – экологическая обстановка».

При таком подходе существенным недостатком является то, что получаемые антропогенные нагрузки выражаются в разных единицах измерения и поэтому не совместимы между собой. Для его ликвидации мы использовали метод экспертной (балльной) оценки, основанный на ранжировании.

Давать балльную оценку по абсолютным величинам антропогенного воздействия очень сложно, так как сама абсолютная величина не отвечает на вопрос, насколько ее значение «опасно» для компонентов природы. Если для содержания загрязняющих веществ, например в атмосферном воздухе или воде, разработаны ПДК, то для отходов таких норм нет. Но, несмотря на то, что существуют ПДК загрязняющих веществ в воздухе, использовать их в качестве нормы для анализа загрязнения затруднительно, т.к. мониторинг ведется лишь в нескольких городах: Пермь, Березники, Губаха. В связи с этим нами принято допущение: если в существующих социально-экономических условиях величина антропогенных воздействий будет соответствовать средней величине по области, то экологическую ситуацию можно охарактеризовать как удовлетворительную. Средняя величина антропогенных нагрузок и была взята за условную норму. В качестве анализируемой (оценочной) величины принято отношение фактического значения нагрузки в пределах изучаемой территории к условной норме – относительный коэффициент K_i , где i – вид антропогенной нагрузки. Согласно степени отклонения нагрузки от этой условной нормативной величины (средней) проводится ранжирование по результату воздействия на территорию по пяти градациям: неизменная, незначительно измененная, слабоизмененная, среднеизмененная, сильноизмененная. Им соответствуют следующие оценки экологической ситуации: благоприятная, допустимая, удовлетворительная, напряженная, кризисная (табл. 1).

Оценка демографических показателей (рождаемость, общая смертность, естественный прирост, младенческая смертность) проводилась аналогично антропогенным нагрузкам с целью унификации интегральных показателей и возможности их сопостав-

ления. По величине K_i выделено 5 градаций: средняя, ниже средней, низкая, выше средней, высокая (табл. 2).

Таблица 1

Оценка антропогенных воздействий и экологической ситуации

Относительные коэффициенты K_i	Баллы	Оценка антропогенной нагрузки, балл	Экологическая оценка
0 – 0,5	1	1 – 1,5	Благоприятная
0,51 – 0,9	2	1,51 – 2,5	Допустимая
0,91 – 1,1	3	2,51 – 3,5	Удовлетворительная
1,11 – 2,0	4	3,51 – 4,5	Напряженная
Больше 2,01	5	Больше 4,51	Кризисная

Таблица 2

Оценка демографических показателей

Относительные коэффициенты K_i	Смертность, балл	Рождаемость, прирост, балл	Оценка антропогенной нагрузки, балл	Оценка демографической ситуации
0 – 0,5	- 1	5	3 и выше	Благоприятная
0,51 – 0,9	- 2	4	1 – 2	Допустимая
0,91 – 1,1	- 3	3	0	Удовлетворительная
1,11 – 2,0	- 4	2	(- 1) - (-2)	Неблагоприятная
Больше 2,01	- 5	1	- 3 и ниже	Кризисная

Для оценки заболеваемости использовалась шкала, приведенная в табл. 3.

Таблица 3

Оценка заболеваемости населения

Относительные коэффициенты K_i	Баллы	Уровень заболеваемости населения
0 – 0,5	1	Низкий
0,51 – 0,9	2	Ниже среднего
0,91 – 1,1	3	Средний
1,11 – 2,0	4	Выше среднего
Больше 2,01	5	Высокий

Антропогенное воздействие на состояние атмосферного воздуха

Качество атмосферного воздуха в Пермской области, особенно в промышленных узлах, не соответствует нормативным требованиям. Специфика области – выброс большого количества летучих органических соединений (ЛОС). В течение многих лет г. Пермь находится в первом десятке городов России по содержанию ЛОС в атмосферном воздухе. В ряде городов превышены нормы содержания диоксида азота, хлористого водорода, формальдегида и т. д. Значительный вклад в загрязнение вносит автотранспорт.

В среднем валовой выброс загрязняющих веществ от стационарных источников составляет по городам – 15, 68 тыс. т, сельским районам – 12, 87 тыс. т в год, от автотранспорта соответственно 5, 9 т и 2, 7 тыс. т. Таким образом, вклад автотранспорта в общий выброс загрязняющих веществ в атмосферу в городах равен 27,3, а в сельских районах – 17,3 % (табл. 4).

Из результатов расчета следует, что благоприятная экологическая ситуация с аэрогенной нагрузкой наблюдается почти в 58 % территорий, допустимая – в 5, удов-

летворительная – в 29 , напряженная – в 5, и кризисная – в 3 % (г. Пермь) от общего количества административных единиц.

Таблица 4

Экологическая оценка состояния атмосферного воздуха (фрагмент)

№ п/п	Административная единица	Аэрогенная нагрузка, балл		Сумма, балл	Средняя величина, балл	Экологическая оценка
		Стационар. источники	Передвижн. источники			
1	Александровск	2	1	3	1,5	Благоприятная
2	Березники	3	4	7	3,5	Напряженная
3	Гремячинск	5	1	6	3	Удовлетворительная
4	Губаха	1	1	2	1	Благоприятная
5	Кизел	1	1	2	1	Благоприятная
6	Красновишерск	1	1	2	1	Благоприятная
7	Краснокамск	1	3	4	2	Допустимая
8	Кунгур	1	4	5	2,5	Удовлетворительная
9	Лысьва	1	2	3	1,5	Благоприятная
10	Пермь	5	5	10	5	Кризисная

Нагрузка на водные объекты

В Пермской области насчитывается более 28 тыс. рек и речек, 18 крупных водохранилищ. Общая длина рек – около 30 тыс. км. Основная водная артерия региона – р. Кама – протекает по территории области на протяжении 977 км. Кроме того, имеются искусственно созданные пруды и водохранилища. Всего в области водохранилищ и прудов – 921.

При водности р. Камы и ее основных притоков, близкой к норме, концентрации наиболее распространенных загрязняющих веществ (нефтепродуктов, фенолов, соединений металлов) в поверхностных водах стабильно превышают допустимые нормы (табл. 5).

Таблица 5

Экологическая оценка состояния поверхностных вод (фрагмент)

№	Территория	Сброшено воды, балл		Валовой сброс загряз. веществ, балл	Сумма баллов	Средняя величина	Эколог. оценка
		всего	загрязненной				
1	Александровск	5	1	1	7	2,3	Допуст.
2	Березники	4	5	5	14	4,7	Кризис.
3	Гремячинск	1	1	1	3	1,0	Благоп.
4	Губаха	1	1	1	3	1,0	Благоп.
5	Кизел	1	1	1	3	1,0	Благоп.
6	Красновишерск	1	4	5	10	3,3	Удовл.
7	Краснокамск	3	5	4	12	4,0	Напряж.
8	Кунгур	1	2	1	4	1,3	Благоп.
9	Лысьва	1	1	1	3	1,0	Благоп.
10	Пермь	4	5	5	14	4,7	Кризис.

Результаты расчетов свидетельствуют, что благоприятная экологическая ситуация с нагрузкой на водоемы сложилась почти в 68% территорий, допустимая – в 8, удовлетворительная – в 11, напряженная – в 8, кризисная – в 5% (г. Пермь, Березники) от общего количества административных единиц.

Последствия антропогенной нагрузки на почвы

В структуре земельного фонда области преобладают земли лесного фонда – 59%, земли сельскохозяйственного назначения составляют 28%, земли запаса – 5%, земли поселений – 3% территории области. Земли особо охраняемых территорий, водного фонда, промышленного назначения составляют 5% территории области [8].

Основной земельный фонд представлен дерново-подзолистыми почвами (около 45% территории), подзолистыми (38%), темноцветными лесостепными (приблизительно 6%), дерново-карбонатными (3%), горно-подзолистыми (3%). Для долин рек характерны аллювиальные (наносные) почвы (6%).

Наиболее высоким естественным плодородием отличается комплекс темноцветных почв в Кунгурской лесостепи. Здесь представлены оподзоленные черноземы и серые лесные почвы, которые формируются на породах, обогащенных соединениями кальция (известняках, доломитах, гипсах). Дерново-карбонатные почвы встречаются небольшими островками во многих районах области, за исключением самых северных. В горной части развиты подзолистые и дерново-подзолистые почвы, но с меньшей мощностью почвенного верхнего слоя и более кислой реакцией. В речных долинах формируются дерново-луговые почвы надпойменных террас и пойменно-аллювиальные почвы с высоким естественным плодородием. При избыточном увлажнении в центральных и северных районах области образуются разновидности торфяно-болотных почв.

Почва чувствительна к воздействию внешних факторов. Это особенно касается земель сельскохозяйственного назначения. На территории Пермской области сельскохозяйственные угодья занимают 2500 тыс. га, из них 1800 тыс. га составляет пашня. Значительная часть пашни (89%) приходится на дерново-подзолистые почвы, которые характеризуются кислой реакцией среды, низким содержанием питательных веществ и неблагоприятными физическими свойствами. У данного типа почв плодородны лишь верхние 18 – 20 см, поэтому наиболее опасны широко развитые процессы водной эрозии, когда в той или иной степени эродированы и продолжают разрушаться 667 тыс. га, или 35% пахотных земель. Эрозионные процессы ежегодно уносят с полей области 18,6 млн. т почвы, при этом теряется около 0,4 т гумуса с каждого гектара. В той или иной степени эродированы и продолжают разрушаться более 40 % пахотных массивов области. Среднеобластные величины водной и ветровой эрозии соответственно составляют 19,86 и 3,3 тыс. га.

Площадь заболоченных и избыточно увлажненных земель составляет 323 тыс. га, в том числе 234 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения. Наблюдается зарастание сельхозугодий. В результате применения тяжелой сельскохозяйственной техники, низкой культуры земледелия на большей части пашни прогрессирует уплотнение почв, ухудшается их структура. Содержание гумуса – показателя плодородия – в почвах области составляет 2,7%. Довольно значительные площади заняты кислыми почвами. Наибольшая доля кислых почв в Куединском (46,9%), Ординском (46,2%), Верещагинском (45,7%) и Еловском (41,3%) районах.

Ранжирование территории по степени нарушения почвенного покрова дается по пятибалльной шкале: **1балл** – коэффициенты ($K_{э.вод}$, $K_{э.ветр}$, $K_{говр}$, $K_{к.п}$) колеблются от 0 до 0,5, $K_{гум}$ – более 2,01; **2балла** – от 0,51 до 0,9 для $K_{э.вод}$, $K_{э.ветр}$, $K_{говр}$, $K_{к.п}$ и от 1,11 до 2 для $K_{гум}$; **3балла** – от 0,01 до 1,1, **4балла** – от 1,11 до 2,0 и от 0,51 до 0,9 для $K_{гум}$, **5 баллов** – более 2,01 для $K_{э.вод}$, $K_{э.ветр}$, $K_{говр}$, $K_{к.п}$ и от 0,1 до 0,5 для $K_{гум}$ (табл.6).

Экологическая оценка состояния почв показывает, что благоприятная ситуация складывается в 11% территорий, допустимая – в 50, удовлетворительная – в 28, напряженная – в 11%.

Таблица 6

Характеристика основных показателей почв (в баллах) и их экологическая оценка (фрагмент)

Территория	Содерж. гумуса в почвах	Доля кислых почв	Площ. водной эрозии	Площ. ветровой эрозии	Густота оврагов	Сумма баллов	Средн. балл	Эколог. оценка
1 Бардымский р-н	4	3	4	1	1	13	2,6	Удовл.
2 Березовский	2	4	3	-	1	10	2,0	Допуст.
3 Большесновский	5	4	5	-	1	15	3,0	Удовл.
4 Верещагинский	3	4	4	1	1	13	2,6	Удовл.
5 Добрянский	4	1	2	-	5	12	2,4	Допуст.
6 Еловский	4	4	4	4	1	17	3,4	Удовл.
7 Ильинский	4	2	2	1	4	13	2,6	Допуст.
8 Карагайский	4	4	4	2	1	15	3,0	Удовл.
9 Кишертский	2	3	3	1	4	13	2,6	Удовл.
10 Красновишерский	5	-	1	2	2	10	2,0	Допуст.

Антропогенная нагрузка на лес

По данным на 1.01.01 г. общая площадь лесного фонда уменьшилась на 0,1 тыс. га в основном за счет передачи земель. Лесные земли увеличились на 3,5 тыс. га. Благодаря проведению лесовосстановительных мероприятий площадь покрытых лесом земель увеличилась на 15,7 тыс. га и составила 6905 тыс. га (92,1% от общей площади земель лесного фонда). Существенно сократились и площади не покрытых лесом земель – на 12,2 тыс. га, в том числе фонда лесовосстановления – на 5,9 тыс. га. Вместе с тем площадь хвойных насаждений уменьшилась на 7,1 тыс. га и составила 4901,5 тыс. га (59,2% от покрытых лесом земель). Доля хвойных насаждений в общей площади покрытых лесом земель сократилась на 0,7%. Средний прирост на 1 га как в целом, так и по хвойным насаждениям практически не изменился. В возрастной структуре покрытых лесной растительностью земель существенных изменений не произошло. Доля молодняков (по площади) составила 34,6% (– 0,7%), средневозрастных – 26,6 (+0,6%), приспевающих – 6,5%(+0,1%), спелых и перестойных – 33% (без изменений).

В регионе продолжается процесс сокращения площадей хвойных лесов, снижения их продуктивности, увеличения площадей малоценных насаждений. Так, значительные пространства оказались покрытыми лиственными молодняками. В результате ухудшились водоохранные свойства лесов, условия обитания зверей и птиц, среда жизнедеятельности людей.

В антропогенной динамике лесов области отрицательную роль сыграли концентрированные рубки, в первую очередь наиболее ценных и высокопродуктивных хвойных фитоценозов. В результате были обнажены значительные пространства, что вызвало ухудшение всей лесной среды и общей экологической ситуации.

Для экологической оценки состояния лесной растительности использованы коэффициенты, характеризующие отклонения от средних величин по области (в долях): процент лесопокрытой площади от общей площади районов ($K_{л.п}$) и объемов рубки главного пользования и лесовосстановления ($K_{л.р}$) (табл. 7).

Экологическая оценка состояния лесного массива показывает, что благоприятная ситуация складывается в 11 % территорий, допустимая – в 22, удовлетворительная – в 31, напряженная – в 33, кризисная – в 3% (Соликамский район).

Таблица 7

Интенсивность использования лесных ресурсов (в баллах) и оценка их экологического состояния (фрагмент)

№ п/п	Административная единица	Лесопокрытая площадь	Рубки главного пользования и лесовосстан.	Сумма баллов	Средний балл	Экологич. оценка
1	Бардымский	3	4	7	3,5	Напряж.
2	Березовский	2	3	5	2,5	Удовл.
3	Большесновский	2	2	4	2,0	Допуст.
4	Верещагинский	2	2	4	2,0	Допуст.
5	Добрянский	4	4	8	4,0	Напряж.
6	Еловский	2	1	3	1,5	Благоп.
7	Ильинский	3	3	6	3,0	Удовл.
8	Карагайский	2	2	4	2,0	Допуст.
9	Кишертский	2	2	4	2,0	Допуст.
10	Красновишерский	4	4	8	4,0	Напряж.

Анализ и экологическая оценка распределения отходов по территории Пермской области

В результате инвентаризации отходов 2001 г. на территории Пермской области выявлено 1979 объектов размещения отходов, принадлежащих 807 природопользователям, правда, часть из них – объекты временного хранения отходов, из них учтенных 643. Количество отходов, размещенных на этих объектах, – 27 856 109,25 т, занимаемая ими площадь равна 5 934,21 га. Наиболее нагруженными являются территории, на которых производится добыча полезных ископаемых. С ними соизмеримы отвалы производственных отходов ГРЭС.

На долю разных видов отходов приходится (%): добычи и обогащения солей – 64, добычи и обогащения прочих полезных ископаемых – 16, шламы – 9, бытовые отходы – 3, прочие шлаки – 2, прочие отходы – 3 [8]. Важное значение имеют объекты размещения пестицидов и ядохимикатов. На территории области находится 271 объект, где накоплено 567 т пестицидов и ядохимикатов, из них 495 т некондиционных и запрещенных к использованию.

При экологической оценке влияния отходов на ситуацию в области наряду с их объемом важное значение имеют и занимаемые ими площади. В связи с этим нами учитывались оба показателя через коэффициенты $K_{o,o}$ (характеризует объемы накопленных отходов) и $K_{o,п}$ (характеризует занимаемые ими площади) в долях от средних значений по области.

Данные расчетов свидетельствуют, что в 60 % территорий области роль отходов в формировании экологической ситуации незначительна, в 15% – допустимая, в 15% – удовлетворительная. Напряженная ситуация складывается в 2% территорий и кризисная – в 8% (г. Березники, Кизел, Соликамск).

Демографическая нагрузка

Численность населения Пермской области на 1 января 2002 г. составляла 2775,9 тыс. ч. (без Коми-Пермяцкого округа). За последние десять лет она уменьшилась на 4,59%, что значительно превышает темпы убыли численности населения в целом по России (2%). Среди субъектов Приволжского федерального округа (ПФО) Пермская область стоит на одном из первых мест по доле городского населения (77,56%). Так, более одной трети (32,31%) сосредоточено в городах с населением 50 тыс. и более. В сельской местности проживает 622,8 тыс. человек, что составляет 22,44 %.

Таблица 8

Характеристика территории Пермской области по роли отходов в формировании экологической ситуации (балл) (фрагмент)

№ п/п	Территория	Объем отходов	Площадь	Сумма баллов	Средний балл	Экологическая оценка
1	Пермь	2	4	6	3,0	Удовл.
2	Александровск	3	1	4	2,0	Допуст.
3	Березники	5	5	10	5,0	Кризисн.
4	Гремячинск	2	2	4	2,0	Допуст.
5	Губаха	1	3	4	2,0	Допуст.
6	Кизел	5	5	10	5,0	Кризисн.
7	Краснокамск	1	4	5	2,5	Удовл.
8	Кунгур	1	1	2	1,0	Благопр.
9	Лысьва	1	2	3	1,5	Допуст.
10	Соликамск	5	5	10	5,0	Кризисн.

По демографической нагрузке для 52,5 % территорий области характерна благоприятная экологическая нагрузка; для 22,5 % она допустимая, для 7,5 % – удовлетворительная. Напряженная демографическая ситуация складывается в 12,5 % территорий и кризисная – в 5% (г. Пермь и Березники).

Для определения степени влияния природопользования на окружающую среду проведена оценка экологической ситуации (табл.9):

$$ЭС_i = (A_i + V_i + П_i + Л_i + O_i + Д_i) / N,$$

где ЭС_i – комплексная оценка экологической ситуации i-той территории, обусловленная антропогенными нагрузками на атмосферный воздух (А), поверхностные воды (В), почвы (П), лес (Л), а также размещением отходов (О) и демографической нагрузкой (Д). N – количество учитываемых антропогенных нагрузок.

Данные, приведенные в табл. 9, свидетельствуют, что в большинстве территорий (70,7%) сложилась допустимая экологическая ситуация, благоприятная – в 12,2 % территорий, удовлетворительная – в 9,8 %. Напряженная обстановка отмечена в 7,3 % территорий (г. Пермь, Березники, Соликамск).

Однако в отдельных территориях складываются экологические ситуации, которые относятся к категориям «напряженная» и «кризисная». Так, для г. Пермь, Березники, Соликамск, Чайковский, Чусовой и Пермского района велика демографическая нагрузка; в г. Пермь, Березники и Добрянском районе экологические проблемы вызваны большой аэрогенной нагрузкой. В целом экологическая ситуация в Пермской области оценивается как допустимая. По своей значимости экологические проблемы ранжируются следующим образом (чем меньше место, тем больше значимость проблемы): 1-е место – проблемы сохранения лесов, 2-е место – восстановление природных свойств почв, 3-е место – регулирование демографической нагрузки, 4-е место – охрана атмосферного воздуха от загрязнения, 5-е – проблема размещения и утилизации отходов и 6-е место – охрана от загрязнения поверхностных вод.

Выявленные экологические проблемы формируют качество среды проживания и вместе с социальными условиями не могут не сказаться на продолжительности жизни, смертности и здоровье населения.

Самая серьезная проблема современного демографического развития – высокий уровень смертности населения. Средний показатель общей смертности в Пермской области составил 15,9 ‰, что несколько выше аналогичного показателя в Российской Федерации и Приволжском федеральном округе. В структуре причин смерти на долю болезней органов кровообращения приходится 51,5%, травм и отравлений – 19,7%, новообразований – 11,7 %, болезней органов дыхания – 4,7%.

Таблица 9

Комплексная оценка экологической ситуации в Пермской области, балл

№ п/п	Территория	Нагрузки (балл)						Сумма	Средняя	Комплексная эколог. оценка
		Атм.	Вода	Почва	Лес	Отходы	Демог.			
1	Пермь	5,0	4,7			3,0	5	17,7	4,43	Напряж.
2	Александровск	1,5	2,3	1,6	2,5	2,0	2	11,5	1,98	Допуст.
3	Березники	3,5	4,7		2,0	5,0	5	20,2	4,04	Напряж.
4	Гремячинск	3,0	1,0	1,2	2,5	2,0	1	10,7	1,78	Допуст.
5	Губаха	1,0	1,0	2,0	2,5	2,0	2	10,5	1,75	Допуст.
6	Кизел	1,0	1,0		3,0	5,0	2	12,0	2,4	Допуст.
7	Краснокамск	2,0	4,0	2,2	3,0	2,5	3	16,7	2,78	Удовл.
8	Кунгур	2,5	1,3			1,0	3	7,8	1,95	Допуст.
9	Лысьва	1,5	1,1	1,6	4,0	1,5	4	13,7	2,28	Допуст.
10	Соликамск	2,0	4,0			5,0	4	15,0	3,75	Напряж.
11	Чайковский	2,5	2,0			1,0	4	9,5	2,38	Допуст.
12	Чусовой	3,0	2,7	2,2	3,5	4,5	4	19,9	3,32	Удовл.
13	Бардымский р-н	3,0	1,0	2,6	3,5	1,0	1	12,1	2,02	Допуст.
14	Березовский	3,0	1,0	2,0	2,5	1,0	1	10,5	1,75	Допуст.
15	Б.Сосновский	1,0	1,0	3,0	2,0	1,0	1	9,0	1,5	Благопр.
16	Верещагинский	1,0	1,0	2,6	1,0	1,0	2	8,6	1,43	Благопр.
17	Горнозаводский	3,0	1,0			2,5	1	7,5	1,88	Допуст.
18	Добрянский	3,5	2,7	2,4	4,0	1,0	3	16,6	2,77	Удовл.
19	Еловский	1,0	1,0	3,4	1,5	1,0	1	8,9	1,48	Благопр.
20	Ильинский	1,0	1,0	2,6	3,0	1,0	1	9,6	1,6	Допуст.
21	Карагайский	1,0	1,0	3,0	2,0	1,0	1	9,0	1,5	Благопр.
22	Кишертский	1,0	1,0	2,6	2,0	1,0	1	8,6	1,43	Благопр.
23	Кунгурский	2,5	1,0	2,8	4,0	2,5	1	13,8	2,3	Допуст.
24	Куединский	1,0	1,0	3,6	2,0	1,0	1	9,6	1,6	Допуст.
25	Красновишерский	1,0	3,0	2,0	4,0	3,0	1	14,0	2,33	Допуст.
26	Нытвенский	1,5	1,0	3,0	2,5	1,5	2	11,5	1,92	Допуст.
27	Октябрьский	3,0	1,0	1,6	4,0	1,0	2	12,6	2,1	Допуст.
28	Осинский	1,5	1,0	2,4	2,0	1,0	2	9,9	1,65	Допуст.
29	Ординский	1,0	1,0	1,8	3,5	1,0	1	9,3	1,55	Допуст.
30	Оханский	2,0	1,0	3,6	1,5	1,0	1	10,1	1,68	Допуст.
31	Очерский	2,5	1,0	4,0	1,5	1,0	1	11,0	1,83	Допуст.
32	Пермский	3,0	3,7	2,6	3,0	1,0	4	17,3	2,88	Удовл.
33	Сивинский	1,0	1,0	2,2	3,5	1,5	1	10,2	1,7	Допуст.
34	Соликамский	1,0	1,0	2,8	4,5	1,0	1	11,3	1,88	Допуст.
35	Суксунский	1,0	1,0	2,2	3,5	1,0	1	9,7	1,62	Допуст.
36	Усольский	1,0	2,3	2,4	4,0	1,0	1	11,7	1,95	Допуст.
37	Уинский	1,0	1,0	2,4	3,5	1,0	1	9,9	1,65	Допуст.
38	Чайковский	3,0	1,0	3,6	3,0	1,0	1	12,6	2,1	Допуст.
39	Частинский	1,0	1,0	4,2	2,0	1,0	1	10,2	1,7	Допуст.
40	Чердынский	1,0	1,0	2,0	3,0	3,0	2	12,0	2	Допуст.
41	Чернушинский	1,5	1,0	2,2	1,5	1,0	2	9,9	1,65	Допуст.
	Всего	78	66,5	86,4	101	71,5	79			
	Средняя величина	1,89	1,62	2,54	2,80	1,74	1,93	12,52	2,08	Допуст.

Смертность трудоспособного населения в годы реформ увеличилась по всем основным классам болезней. При этом первое ранговое место занимает не класс болезней сердечно-сосудистой системы, как во всех развитых странах, а класс «несчастные случаи, отравления и травмы» (в том числе причины насильственного характера), на их долю приходится 44,8 %. На втором месте – болезни органов кровообращения – 25,8, на третьем – новообразования – 10,0 %. В детском возрасте доля травм и отравлений составляет 28,3%, отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде – 23,9, врожденные аномалии – 19,3, болезни органов кровообращения – 10,6 %.

Один из основных показателей здоровья населения – средняя продолжительность предстоящей жизни. В настоящее время этот показатель в России значительно ниже, чем в развитых странах, где преодолен 70-летний рубеж для мужчин, а в Пермской области он не достиг даже пенсионного возраста – 60 лет. Причем разница в продолжительности жизни мужчин и женщин более 10 лет. Средняя продолжительность жизни за последние восемь лет на территории Приволжского федерального округа имела максимальное снижение на территории Пермской области (на 4,2 года). Естественная убыль населения по городам и районам Пермской области колеблется от 1,7 в Сивинском районе до 14,9 в г. Гремячинске на 1000 человек.

Еще одним свидетельством неблагоприятных изменений в ситуации со смертностью является показатель младенческой смертности. В 2001 г. в среднем по области он составил 14,2 ‰ (в ряде районов превышает 30 ‰) и по критериям экспертов ВОЗ относится к высокому уровню. Основными в структуре младенческой смертности остаются причины, тесно связанные с состоянием здоровья матери (45%), на врожденные аномалии приходится 25 %, болезни органов дыхания – 13 %.

Для того, чтобы проанализировать демографическую ситуацию в районах Пермской области, использованы коэффициенты, характеризующие отклонения демографических показателей (рождаемость – K_p , общая смертность – $K_{осм}$, естественный прирост – $K_{пр}$, младенческая смертность – $K_{мсм}$) в долях от средних значений по области (табл. 10).

Таблица 10

Комплексная оценка демографической ситуации Пермской области
(фрагмент)

№	Территория	Рождаемость		Общая смертность		Естеств. прирост		Младенч. смертность		Сумма баллов	Оценка эколог. ситуации
		K_p	балл	$K_{осм}$	балл	$K_{осм}$	балл	$K_{мсм}$	балл		
1	Пермь	0,93	3	0,9	-2	0,86	4	0,73	-4	+1	Допуст.
2	Александровск	0,97	3	1,08	-3	1,24	2	0,58	-4	-2	Неблаг.
3	Березники	0,93	3	1,01	-3	1,14	2	0,76	-4	-2	Неблаг.
4	Гремячинск	0,61	4	1,35	-4	2,46	1	1,93	-2	-1	Неблаг.
5	Губаха	0,73	4	1,37	-4	2,32	1	1,59	-2	-1	Неблаг.
6	Кизел	0,74	4	1,33	-4	2,21	1	1,41	-2	-1	Неблаг.
7	Краснокамск	1,02	3	1,17	-4	1,38	2	0,86	-2	-1	Неблаг.
8	Кунгур	0,89	4	0,97	-3	1,1	3	1,26	-4	0	Удовл.
9	Лысьва	1,03	3	1,17	-4	1,37	2	1,01	-3	-2	Неблаг.
10	Соликамск	1,00	3	1,00	-3	1,00	3	0,56	-2	+1	Допуст.

Благоприятная демографическая ситуация сложилась в Чернушинском районе, а кризисная – в Бардымском. На 50 % территорий демографическая ситуация оценивается как неблагоприятная, на 45 % как допустимая и удовлетворительная. В целом демографическую ситуацию области можно охарактеризовать как близкую к неблагоприятной.

Таким образом, в Пермской области, как и в России, сложилась уникальная медико-демографическая ситуация: уровень рождаемости низкий, типичный для экономически развитых стран, а показатели общей и младенческой смертности находятся на уровне слаборазвитых стран. Нигде в мире такой ситуации нет.

Особенности заболеваемости населения

Заболеваемость населения является одним из ведущих показателей состояния здоровья. Официальная медицинская статистика свидетельствует о том, что общая распространенность заболеваний среди населения растет с ежегодным темпом прироста на уровне 7 – 9 % в год (табл.11). Общий уровень распространенности заболеваний в области среди взрослых составил в 2001 г. 1346,4 случаев на 1000, среди детей он был значительно выше – 2186,4, среди подростков – 1692,4 случаев на 1000. При этом на территориях крупных индустриальных узлов и в зонах влияния промышленных предприятий уровень заболеваемости взрослых и детей превышает среднеобластные показатели в 1,5 – 2 раза.

Таблица 11

Динамика показателей распространенности заболеваний в Пермской области (на 1000 населения)

Год	Дети	Подростки	Взрослые
1996	1526,6	1221,1	1057,6
1997	1700,0	1098,0	1100,0
1998	1766,4	1300,0	1198,0
1999	1984,3	1493,0	1253,5
2000	2001,0	1699,5	1294,3
2001	2106,4	1692,4	1346,4

За последние пять лет в области наблюдается рост уровня заболеваемости населения практически по всем группам болезней. Распространенность врожденных аномалий, болезней крови и кроветворных органов, кожи и подкожной клетчатки, органов пищеварения, нервной системы и органов дыхания у детей выше, чем у взрослых, в 1,9-8,3 раза. В структуре общей заболеваемости населения (табл. 12) всех возрастных групп на первом месте находятся болезни органов дыхания (61 % – у детей, 47,19 % – у подростков, 25,95 % – у взрослых).

Таблица 12

Структура общей заболеваемости населения Пермской области, % (2000 г.)

Класс болезней	Дети	Подростки	Взрослые
Новообразования	0,19	1,97	3,71
Эндокринной системы	1,69	2,73	3,08
Крови и кроветворных органов	1,60	0,86	0,75
Психические расстройства	2,39	5,04	6,48
Нервной системы и органов чувств	3,17	4,41	4,04
Системы кровообращения	1,60	2,1	17,6
Органов дыхания	61,02	47,19	25,95
Органов пищеварения	7,77	8,95	9,75
Мочеполовой системы	2,82	5,93	6,15
Кожи и подкожной клетчатки	6,22	6,6	9,33
Костно-мышечной системы	2,32	4,66	2,22
Врожденные аномалии развития	1,27		
Перинатального периода	1,69		
Травмы и отравления	6,25	9,56	10,94
Всего	100	100	100

На втором месте у детей – болезни органов пищеварения, на третьем – болезни кожи и подкожной клетчатки, травмы и отравления, на четвертом – болезни нервной системы и органов чувств. У подростков на втором месте – травмы и отравления, на третьем – болезни органов пищеварения, на четвертом – болезни кожи, на пятом – психические расстройства. У взрослых (в порядке убывания) – болезни системы кровообращения, травмы и отравления, болезни органов пищеварения, болезни кожи и подкожной клетчатки. Анализ данных заболеваемости свидетельствует о ее более высоком уровне среди детей (по сравнению с другими возрастными группами).

Оценка социальных условий жизни населения

Состояние здоровья во многом зависит от уровня жизни населения. Материальная база здравоохранения плохо обеспечена новейшим оборудованием, лекарственными препаратами, которые сосредоточены в немногих больницах и поликлиниках, а поэтому недоступны для большинства населения. Недостаточен (по отношению к норме) показатель обеспеченности области врачами. Так к 2001 г. на 10 тыс. человек приходилось 42,9 врача. Наибольшая обеспеченность врачами в г. Перми (55,6), наименьшая – в Чердынском районе (8,7). Среднеобластной показатель обеспеченности средними медицинскими работниками на 10 тыс. человек равен 93,9, койками – 118,4 на 10000 населения.

В 42,1 % территорий области обеспеченность врачами, средним медицинским персоналом и больничными койками ниже среднеобластного и только в 7,9 % территорий – выше. В целом обеспеченность здравоохранения медицинским персоналом и койками в области может быть оценена как средняя.

Оценивая обеспеченность жильем и его благоустройство, необходимо отметить, что в области сложились неблагоприятные условия для здорового образа жизни и здоровья населения. В среднем на одного жителя приходится 15,2 м², в том числе в городе – 15,4 м², в сельской местности – 14,4 м² (по данным предпоследней переписи населения).

В целом по области социальные условия (обеспеченность медицинским персоналом и больничными койками, степень благоустроенности жилья) ниже среднего уровня. Таким образом, даже неполный анализ социальных условий свидетельствует о том, что для большинства населения они неблагоприятны.

Комплексная социально-экологическая оценка (КСЭО) территории Пермской области

Для комплексной оценки территории использовался не балл, а ранг. Это объясняется тем, что необходимо суммировать показатели разной смысловой сущности. Ранжирование проводилось согласно схеме «чем меньше ранг, тем хуже»[6].

Социально-экологическая оценка территорий давалась по сумме рангов коэффициентов, характеризующих экологическую, демографическую, социальную ситуации и здоровье населения (табл. 13), следующим образом: сумма рангов 21 и более соответствует благоприятной ситуации, от 16 до 20 – допустимой, от 11 до 15 – удовлетворительной, от 6 до 10 – напряженной, 5 и менее – кризисной. Результаты анализа свидетельствуют, что в 17,5 % территорий области сложившаяся эколого-социальная ситуация соответствует кризисной, в 15 % – удовлетворительной, 22,5 – допустимой и 17,5 % – благоприятной.

Наибольшую сумму рангов по области имеют экологические показатели – 679, демографические – 150, здоровья – 130, социальные – 117 (табл. 13). Это свидетельствует о большем разнообразии экологических ситуаций по сравнению с социальными и медико-демографическими. Если бы здоровье населения области в основном определя-

лось экологическими факторами, то сумма рангов была бы близка к сумме рангов экологических показателей. Полученные результаты говорят о том, что в формировании здоровья большую роль играют социальные условия.

Таблица 13

Комплексная оценка социально-экологических условий в Пермской области

№	Территория	Условия жизни								Сумма рангов	Средний ранг	Ранг	Социально-экологическая оценка
		Экологические		Демографические		Здоровье населения		Социальные условия					
1	Александровский	1,98	15	6	6	3	3	2,7	4	28	7,00	14	Удовл.
2	Б.Сосновский	1,50	28	-2	2	4	2	2,3	3	35	8,75	20	Допуст.
3	Бардымский	2,02	13	-4	1	2	4	2,7	4	22	5,50	8	Напряж.
4	Березники	4,04	2	-2	2	3	3	3,3	6	13	3,25	1	Кризис.
5	Березовский	1,75	21	0	4	3	3	2,0	2	30	7,50	15	Удовл.
6	Верещагинский	1,43	29	1	5	3	3	1,7	1	38	9,50	23	Благопр.
7	Горнозаводский	1,88	18	-1	3	4	2	2,0	2	25	6,25	11	Удовл.
8	Гремячинск	1,78	20	-1	3	5	1	2,3	3	27	6,75	13	Удовл.
9	Губаха	1,75	21	-1	3	2	4	3,7	7	35	8,75	20	Допуст.
10	Добрянский	2,77	7	-1	3	4	2	2,3	3	15	3,75	2	Кризис.
11	Еловский	1,48	28	0	4	3	3	2,0	2	37	9,25	22	Благопр.
12	Ильинский	1,60	26	-2	2	2	4	2,0	2	34	8,50	19	Допуст.
13	Карагайский	1,50	28	-1	3	3	3	2,0	2	36	9,00	27	Благопр.
14	Кизел	2,40	8	-1	3	4	2	3,3	6	19	4,75	5	Кризис.
15	Кишертский	1,43	25	1	5	2	4	2,7	4	38	9,50	23	Благопр.
16	Красновишерск	2,33	10	0	4	4	2	2,7	4	20	5,00	6	Кризис.
17	Краснокамск	2,78	6	-1	3	2	4	2,7	4	17	4,25	4	Кризис.
18	Куединский	1,60	26	-1	3	2	4	2,3	3	36	9,00	21	Благопр.
19	Кунгур	1,95	16	0	4	2	4	0		24	8,00	10	Напряж.
20	Кунгурский	2,30	11	1	5	3	3	2,0	2	21	5,25	7	Напряж.
21	Лысьва	2,28	9	-2	2	2	4	2,7	4	19	4,75	5	Кризис.
22	Нытвенский	1,92	17	-2	2	3	3	2,0	2	24	6,00	10	Напряж.
23	Октябрьский	2,10	12	1	5	2	4	2,0	2	23	5,75	9	Напряж.
24	Ординский	1,55	27	-1	3	3	3	2,0	2	35	8,75	20	Допуст.
25	Осинский	1,65	24	2	6	3	3	2,0	2	35	8,75	20	Допуст.
26	Оханский	1,68	23	-1	3	4	2	3,0	5	33	8,25	18	Допуст.
27	Очерский	1,83	19	0	4	2	4	2,7	4	31	7,75	16	Допуст.
28	Пермский	2,88	5	0	4	2	4	2,3	3	16	4,00	16	Допуст.
29	Пермь	4,43	1	1	5	1	5	3,0	5	16	4,00	3	Кризис.
30	Сивинский	1,70	22	0	4	2	4	2,0	2	32	8,00	17	Допуст.
31	Соликамск	3,75	3	1	5	4	2	2,3	3	13	3,25	11	Удовл.
32	Соликамский	1,88	18	-1	3	2	4	0		25	8,33	18	Допуст.
33	Суксунский	1,62	25	-1	3	3	3	2,0	2	33	8,25	22	Благопр.
34	Уинский	1,65	24	1	5	1	5	2,3	3	37	9,25	12	Удовл.
35	Усольский	1,95	16	-1	3	2	4	2,3	3	26	6,50	9	Напряж.
36	Чайковский	2,10	12	1	5	3	3	2,3	3	23	5,75	9	Напряж.
37	Частинский	1,70	22	2	6	4	2	2,0	2	32	8,00	17	Допуст.
38	Чердынский	2,00	14	-2	2	2	4	1,7	1	21	5,25	7	Напряж.
39	Чернушинский	1,65	24	3	7	2	4	2,0	2	37	9,25	22	Благопр.
40	Чусовой	3,32	4	1	5	3	3	2,3	3	15	3,75	2	Кризис.
	Сумма		679		150		130		117				

Экологическая ситуация не является постоянной величиной и изменяется не только в пространстве, но и во времени. В связи с этим представляет интерес сопоставление сложившихся экологических ситуаций за разные промежутки времени, в данном случае – за 1991 и 2001 гг. Выбор 1991 г. объясняется тем, что в этот период промышленность еще работала и спад, хотя и намечался, но не был заметно выражен.

В целом экологическая ситуация Пермской области в 1991 г. оценивается как удовлетворительная, т.е. хуже, чем в 2001 г. (табл. 14).

Таблица 14

Сравнительная характеристика экологической ситуации в 1991 и 2001 гг.

Год	Экологическая ситуация	Ранги по остроте экологических проблем					
		1	2	3	4	5	6
2001	Допустимая	Сохранение лесов	Восстановление природных свойств почв	Демографическая нагрузка	Загрязнение атмосферного воздуха	Размещение отходов	Загрязнение вод
1991	Удовлетворительная	Загрязнение атмосферного воздуха	Восстановление природных свойств почв	Сохранение лесов	Размещение отходов	Загрязнение поверхностных вод	Демографическая нагрузка

Из табл. 14 следует, что изменилась не только экологическая ситуация в целом по области, но и значимость экологических проблем. По сравнению с 1991 г. в 2001 г. проблема загрязнения атмосферного воздуха переместилась с 1-го места на 4-е, проблемы восстановления природных свойств почв по-прежнему занимают 2-е место, сохранение лесов приобрело большую актуальность, переместившись с 3-го места на 1-е, размещение отходов с 4-го на 5-е место, загрязнение поверхностных вод – с 5-го на 6-е, демографическая нагрузка – с 6-го на 3-е. К сожалению, в рамках проводимых исследований установить связь между экологическими факторами и заболеваемостью населения в 2001 г. не удалось. Но мы сравнили общую заболеваемость детей первого года жизни и по отдельным классам болезней в 1991 и 2001 гг. Результаты представлены в табл. 15.

Таблица 15

Оценка территорий по уровню заболеваемости детей (1-го года жизни)

Год	Общая заболеваемость			Болезни нервной системы			Врожденные аномалии		
	Средний балл	Показатель, ‰	Территории с ростом заболеваемости, %	Средний балл	Показатель, ‰	Территории с ростом заболеваемости, %	Средний балл	Показатель, ‰	Территории с ростом заболеваемости, %
2001	2,75	3357,7	95	2,6	110,1	50		57,1	74,3
1991	2,6	1873,6		2,4	116,2		2,3	17,4	

При сравнении заболеваемости детей до 1 года в 1991 и 2001 г. установлено, что в 2001 г. уровень общей заболеваемости вырос в 1,8 раза, причем рост его отмечается на 95 % территорий. На 50 % территорий отмечается увеличение показателя заболеваемости нервной системы и на 74,3 – врожденных аномалий. Следовательно, в 2001 г. по сравнению с 1991 г. ситуация с заболеваемостью детей ухудшилась

В 1991 г. на 10 тыс. человек приходилось 42,7 врача, а в 2001 г. – 42,9, обеспеченность средним медицинским персоналом в 2001 г. увеличилась на 13,2 % и состави-

ла 93,2 на 10 тыс. населения. Обеспеченность больничными койками в 2001 г. снизилась почти на 20 % (1991 г. – 147,9 коек на 10 тыс. населения, 2001 г. – 118,4).

Таким образом, проведенный нами сравнительный анализ позволяет сделать следующий вывод: несмотря на улучшение экологической ситуации, общая социально-экологическая ситуация в Пермской области имеет тенденцию к ухудшению.

Библиографический список

1. *Гаек Я.* Теория ранговых критериев / Я. Гаек, З. Шидак. М., 1971.
2. *Доклад* о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Пермской области. Пермь, 1999, 2000, 2001.
3. *Звонкова Т.В.* Географическое прогнозирование / Т.В. Звонкова. М.: Изд-во МГУ, 1996.
4. *Лоули Д.* Факторный анализ как статистический метод / Д. Лоули, А. Маквелл. М., 1967.
5. *Маньчик Т.А.* Приоритетные факторы среды обитания и болезни экологического риска / Т. А. Маньчик, В. И. Колнет // Гигиеническая наука и практика на рубеже 21 века: Матер. 9-го Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. М., 2001. Т.1.
6. *Носов В.Н.* Компьютерная биометрия / В. Н. Носов. М.: Изд-во МГУ, 1990.
7. *Основные* показатели медицинского обслуживания населения Пермской области за 2000-2001 гг.: Справочные информационные материалы. Пермь, 2002.
8. *Состояние* и охрана окружающей среды Пермской области в 2001 году. Пермь, 2002.
9. *Экология* и здоровье детей / Под ред. М.А. Студеникина, А.А. Ефимовой. М.: Медицина, 1988.