

*Н.С. Антонов*

## Эпидемиология бронхолегочных заболеваний в России

НИИ пульмонологии Росздрава, г. Москва

*N.S. Antonov*

## Epidemiology of bronchopulmonary diseases

Одной из наиболее актуальных проблем, стоящих перед пульмонологией России, является проведение научно-обоснованных эпидемиологических исследований и разработка превентивных программ для обширных регионов нашей страны. Наиболее перспективным способом оценки реального состояния биосферы является использование космических средств для наблюдений за природной средой и оказываемым на нее антропогенным воздействием. Существующие в нашей стране космические средства наблюдения земной поверхности — пилотируемые орбитальные станции, автоматические спутники типа "Ресурс", "Космос" и другие дают богатый материал для решения многих вопросов охраны окружающей среды [1]. На основе полученной космической информации и разработанных научно-исследовательским Центром космической экологии методов цифровой интерактивной обработки этой информации были решены важнейшие проблемы, построены карты-схемы антропогенного загрязнения окружающей среды.

НИИ пульмонологии МЗ РФ в 1993—1998 гг. проводилось кооперативное исследование, объединившее врачей, экологов и специалистов по космической технике для решения вопроса о реализации медико-экологического проекта о восстановлении качества здоровья человека и окружающей среды.

В Центрально-европейской части России источниками фонового загрязнения, в том числе трансграничного потока загрязнителей, оказались промышленные гиганты Тульской, Московской, Липецкой областей и Череповецкий комплекс (Вологодская область). На Средней Волге центр загрязнения атмосферы сформировался в Самарской области. Волжско-Камская и Уральская группа регионов образовали зону повышенного уровня промышленного загрязнения атмосферы с центром в Челябинской области. Именно промышленное воздействие определяло повышенное фоновое выпадение сульфатной серы и, в меньшей степени, нитратного азота в этом регионе. В Сибири наиболее значительным промышленным вкладчиком в фоновое загрязнение атмосферы являлась Кемеровская область и Норильский промузел. В нефтегазодобывающих районах Республики Коми и севера Тюменской области основные источники загрязнения атмосферы (ком-

прессорные станции на трубопроводах и факелы сжигаемого попутного газа) удалены от мест компактного проживания населения.

В качестве индикаторов состояния здоровья населения рассматриваемых промышленных городов были отобраны показатели респираторной заболеваемости и частоты возникновения злокачественных опухолей, а также относительная частота рождения детей с массой тела меньше 2,5 кг.

Результаты космического мониторинга позволили предположить, что доля новорожденных с пониженной массой тела (менее 2 500 г), увеличение удельного веса новообразований в общей заболеваемости, повышение смертности в некоторых городах и регионах напрямую связана со степенью ухудшения условий среды. Действительно, в некоторых городах Урала, Сибири и Дальнего Востока, характеризующихся высокими уровнями загрязнения среды, показатель новорожденных с пониженной массой тела составлял 6,8—11,3 %, т. е. в 3—5 раз выше, чем, например, в Центральной части страны. Повышение концентрации одного, двух, трех или четырех загрязнителей относительно базового (фонового) уровня сопровождалось увеличением риска возникновения заболевания в среднем на 18—20 % для респираторных заболеваний и на 6—22 % для злокачественных опухолей. При рассмотрении комбинаций из нескольких загрязнителей показатель относительно риска возрастал в 6—8 раз [2].

Исследования, проведенные в различных регионах РФ, показали прямую зависимость между уровнем аллергологических заболеваний и состоянием окружающей среды. Ретроспективный анализ аллергиязаболеваемости в городах расположения биохимических заводов показал, что имеется тесная связь вспышки бронхиальной астмы (БА) с пуском этих заводов: за последние 15 лет зарегистрированы эпидемии астмы в городах Кириши, Ангарск, Волгоград, в которых развита биотехнологическая индустрия.

Так, в г. Кириши функционирование белково-витаминного комплекса (БВК) привело к интенсивному росту заболеваемости взрослого населения БА (44,2 на 10 тыс. населения) и другими поражениями дыхательных путей, протекающих с астматическим компонентом. Эти заболевания возникли спустя 4 мес.

после ввода в строй предприятия БВК и клинически проявлялись в виде астматического бронхита или БА с развитием приступов удушья, которым, как правило, предшествовал сухой мучительный кашель, ощущение сухости, першения или жжения в носоглотке, потливость или перенесенное острое респираторное заболевание. Реже приступы удушья возникали на фоне полного благополучия. Подъем заболеваемости по своему характеру не отличался от вспышек, свойственных инфекционным заболеваниям.

Анализ аллергозаболеваемости в г. Кириши до и после пуска БВК показал, что резкие подъемы удельного веса БА регистрировались в те годы, когда отмечались грубые нарушения эксплуатации завода, отсутствие или плохая работа очистных сооружений. Все это приводило к выбросам в атмосферу белка паприна, обладающего высокой сенсибилизирующей активностью. По мере совершенствования технологии производства БВК и очистительных сооружений заболеваемость БА снизилась и с 1981 г. достигла уровня 1,0 — 0,4 на 10 тыс. населения, сопоставимого с таковым до пуска БВК.

Другая вспышка бронхолегочных заболеваний среди населения случилась в октябре 1988 г. в г. Ангарске в период неблагоприятной экологической обстановки. Заболеваемость БА в г. Ангарске среди взрослых увеличилась в тот период в 4,5 раза (33,0 на 10 тыс. жителей), среди детей — в 1,6 раза (17,0 на 10 тыс.). Число хронических фарингитов, тонзиллитов, ларинготрахеитов у детей за этот же период возросло в 7,3 раза, бронхитов — в 8 раз.

Высокий уровень заболеваемости органов дыхания с временной утратой трудоспособности был зафиксирован именно на предприятиях БВК и превышал аналогичные показатели в 1,5 раза. У лиц с производственным стажем выше 10 лет заболеваемость увеличивалась в 10 раз.

Эти исследования продемонстрировали выраженную сенсибилизирующую активность продуктов микробиологического синтеза, которые, не вызывая иммунодепрессивного эффекта при нарушении природоохранных мер, способны приводить к эпидемическим вспышкам аллергических заболеваний, характеризующихся тяжелым течением, развитием осложнений, приводящим к длительной утрате трудоспособности и даже к летальным исходам.

При оценке заболеваемости органов дыхания необходимо учитывать ее зависимость от географического положения территорий. Чем севернее расположена территория, тем больше должны быть распространены болезни органов дыхания. Непосредственное влияние низких температур на верхние дыхательные пути и бронхолегочную систему проявляется у вновь прибывших жителей Северных регионов уже через 3–5 лет развитием, так называемой, полярной одышки, связанной с гипертензией малого круга кровообращения [3].

Проведенные исследования показали, что продолжительность заболеваний органов дыхания у жи-

телей Крайнего Севера и Заполярья до момента смерти в два раза короче, чем у жителей Европейской части страны.

Чем восточнее располагается регион, где климат континентальный, тем выше в нем заболеваемость органов дыхания: от 206,8 до 303,0 на 1 тыс. населения. Однако уже частично в Северо-Западном регионе, но еще более заметно в Центральном регионе, эта закономерность нарушается. Так в г. Санкт-Петербурге зарегистрированный уровень заболеваемости — 220,6, в Ленинградской области — 201,1 на 1 тыс. жителей. В то же время, Московская область, находящаяся значительно южнее Ленинградской, более подвержена болезням органов дыхания (244,3). Москва также имеет более высокий уровень этих заболеваний (256,39), чем г. Санкт-Петербург (220,60). Из этого следует, что к природно-климатическому фактору риска заболеть на отдельных территориях могут добавляться и другие, главным из которых является загрязнение атмосферного воздуха.

Предварительно проведенные работы в регионах, находящихся в критической экологической ситуации, которыми стали г. Москва и г. Санкт-Петербург, обнаружили максимальные зоны антропогенного загрязнения в промышленных районах этих городов и вдоль транспортных магистралей.

В качестве источника информации о распространенности хронических заболеваний воздухоносных путей были использованы официальные данные МЗСР РФ.

Космическая экологическая карта г. Москвы определяла основные объекты антропогенного загрязнения — заводы ЗИЛ, "Серп и Молот", "Дороховский химический комбинат", транспортные магистрали. Практически вся Москва покрыта аэрозольной антропогенной дымкой. По результатам проведенного исследования были выделены три ранговые категории распространенности заболеваний органов дыхания:

- 1) не превышающая средний уровень по г. Москве;
- 2) превышающая многолетний уровень более чем на 10 % (умеренно повышенная);
- 3) превышающая средний многолетний уровень более чем на 10 %.

Сравнение зон крайнего экологического неблагополучия с районами с максимальной распространенностью заболеваний органов дыхания показало их почти полную идентичность. Из этого факта были сделаны следующие выводы:

1. Экогенез поражений респираторной системы у населения г. Москвы в значительной степени связан с антропогенным загрязнением атмосферы города.
2. Развитие хронических заболеваний органов дыхания зависит от непосредственного влияния аэрозоля, поллютантов и малых газовых компонентов атмосферы. Кроме этого, возможно опосредованное влияние через развитие острых инфекций дыхательных путей.

3. Проведенные контрольные исследования в зоне критической ситуации выявили крайне высокие показатели распространенности заболеваний органов дыхания, значительно превышающие официальные данные МЗ России.

С целью обследования населения, выявления истинной частоты распространенности обструктивных нарушений дыхательных путей, формирования групп риска среди населения в районах с неблагоприятной экологической обстановкой была создана программа "Пульмобиль".

Пульмобиль представляет собой подвижную лабораторию, с помощью которой может проводиться оперативная и активная диагностическая и профилактическая работа по охране здоровья населения. Важная эпидемиологическая и народохозяйственная роль подобных программ была доказана на практике за рубежом (Германия, Нидерланды, Австрия, Бразилия, Филиппины). Подвижная лаборатория "Пульмобиль" имеет оснащение, позволяющее качественно, быстро и в полном объеме провести скрининг легочной функции в соответствии с европейскими стандартами.

Одним из районов г. Москвы, находящихся в критической экологической ситуации, стал крупнейший в России металлургический гигант ЗИЛ, где впервые нами была апробирована программа "Пульмобиль". В течение 3 лет сотрудниками института пульмонологии проводились эпидемиологические исследования по распространенности заболеваний респираторного тракта у рабочих и служащих, иммунологический статус, санитарно-гигиеническая характеристика рабочих мест и окружающей территории. Основными компонентами, характеризующими состав воздуха, были: кремнийсодержащая пыль, повышенные температура и влажность, тепловое излучение, степень воздействия которых напрямую связана с производственным стажем (табл. 1).

Анализ частоты выявления обструктивного синдрома в ходе поэтапного выполнения программы обследования у рабочих и служащих этих промышленных предприятий в зависимости от возраста и стажа работы в условиях профессиональной вредности свидетельствовал о высокой степени их корреляции и о снижении удельного веса практически здоровых людей.

Таблица 1

## Вредные факторы металлургического производства

	Максимально допустимая концентрация (мг / м <sup>3</sup> )	Концентрация на рабочем месте (мг / м <sup>3</sup> )
Кремниевая пыль	2	3 – 29
Формальдегид	0,5	2,2 – 5,5
Свинец	0,01	0,64 – 0,85
Абразивная пыль	6	0,9 – 21,5
Стержневая смесь	17 – 36	32 – 146
Формовочная смесь	6	10,2 – 42,8
Бентонид	2	2,8 – 70,8
Огнеупорная смесь	2	62

Таблица 2  
Возникновение симптомов бронхолегочных заболеваний у рабочих "пылевых" профессий

Концентрация на рабочем месте, мг / м <sup>3</sup>	Стаж работы, годы		
	возникновение симптомов	зона трансформации в болезнь	заболевание
10–12,5	5,7 ± 2,2	8,3 ± 1,9	10,8 ± 2,4
3,7–7,5	7,3 ± 4,1	9,7 ± 3,0	13,4 ± 1,8
8,7–24,3	5,4 ± 1,8	7,8 ± 2,3	9,7 ± 1,6
2,7–10,5	12,7 ± 2,8	14,6 ± 3,5	18,7 ± 4,8

Результаты собственных исследований, подвергшиеся математической обработке, позволили обозначить в качестве рабочей схемы предположительные сроки перехода первичных признаков легочной патологии в собственно болезнь (табл. 2).

Проведенные специалистами НИИ пульмонологии эпидемиологические исследования выявили ранние признаки патологии дыхательных путей у 30 % рабочих и служащих, что в 2 раза превышало данные официальной статистики. У 12,3 % обследованных, ранее считавших себя здоровыми, впервые выявлены хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), у 13 % обследованных — БА, у 14% обследованных — гиперреактивность бронхов.

При иммунологическом обследовании было установлено, что иммунный статус рабочих металлургического производства отличался от такового в группе сравнения резким снижением абсолютного числа Т-лимфоцитов и их субпопуляций. Факторы гуморального иммунитета были подвержены изменениям в меньшей степени: достоверно была снижена концентрация IgM, повышалась концентрация IgA и IgE, свидетельствующие о длительном воздействии аллергенов.

Таким образом, комплексный анализ показателей иммунитета у рабочих и служащих металлургического производственного предприятия с клинико-функциональными проявлениями заболевания и аллергическими поражениями позволил выявить как ранние признаки патологии респираторного тракта, так и признаки хронизации инфекционного процесса (патологии ЛОР-органов, ОРВИ).

Следующий этап работы по программе "Пульмобиль" проводился в одном из крупнейших индустриальных регионов России — Поволжском, с учетом крайне неудовлетворительного состояния экологической и санитарно-гигиенической обстановки в нем.

Службой санитарно-эпидемиологического надзора было выявлено: средние за год концентрации формальдегида достигали в 1997 г. уровня 2,3–6 предельно допустимых концентраций (ПДК); диоксида азота — 1,3–2,3 ПДК; пыли — 1,3–2 ПДК. Среднегодовые концентрации аммиака составили 1,5–2,5 ПДК; хлористого водорода и фенола — 1–1,5 ПДК. Загазованность атмосферы фтористым водородом отмечалась на уровне 1,5–2,2 ПДК; бенз(а)пиреном — 1–3 ПДК; сероуглеродом — 2,6 ПДК.

Опасными источниками атмосферного загрязнения являлись промышленные предприятия энергетики, химии, нефтехимии. Значительную долю в загрязнение воздуха вносил транспорт — 30 %. Ежегодно в атмосферу отдельных городов этого региона выбрасывалось 800 тыс. тонн вредных веществ только стационарными источниками и около 200 тыс. тонн — неорганизованными источниками. Состав выбросов: твердые вещества (дым, пыль и др.) — 75 тыс. тонн; газообразные и жидкие — 739 тыс. тонн, в том числе сернистый ангидрид — 170,4; окись углерода — 143,2; окислы азота — 8,4; углеводороды — 105,4; летучие органические соединения — 133,4; прочие — 9,3 тыс. тонн.

С помощью подвижной лаборатории "Пульмобиль" были обследованы около 63 тыс. жителей 8 областей Поволжского региона и был создан банк данных. Получены следующие результаты: у 12,5 % всех обследованных (7 896) диагностировано нарушение вентиляционной функции легких по обструктивному типу той или иной степени тяжести. В то время как 6,9 % лиц знали, что они страдают заболеванием дыхательных путей и проходили медицинское лечение; в 5,6 % случаев этот диагноз был поставлен впервые. Обращает внимание, что многие пациенты до обследования ничего не знали о своем заболевании дыхательных путей, недооценивали его, либо вследствие недостатка информации не придавали значения явным симптомам болезни (хронический кашель, мокрота, затрудненное дыхание за счет обструкции).

Было установлено, что в молодом возрасте заболеваниями более подвержены женщины, в то время как в зрелом — большая предрасположенность к заболеваниям легких у мужчин. Успех бронхолитической терапии у курящих мужчин и женщин ниже, чем у некурящих, а по изменениям особо чувствительных параметров конечного потока выдоха (MEF<sub>75</sub>) вообще не достигается. Медикаментозная терапия теряет смысл при продолжении курения.

При изучении эпидемиологии различных заболеваний в одной из областей Поволжья установлено, что наряду с ухудшением экологической обстановки отмечен закономерный рост количества острых и хронических заболеваний. Достаточно привести данные детской смертности в отдельно взятых городах: от 17,0 до 29,7 на 1 тыс. родившихся в 1996 г. При сравнении показателей распространенности бронхолегочных заболеваний у 660 детей в наиболее экологически неблагоприятных районах (близ транспортных и железнодорожных магистралей) с данными медицинской статистики получены следующие результаты: при острых заболеваниях ошибочная диагностика была отмечена в 27,6 % случаев, поздняя диагностика — в 12,5 %, в период формирования хронических обструктивных заболеваний ошибки в диагностике составили 63 %, в период развернутой клинической картины — 29 %, среди случаев врожденной патологии бронхов и лег-

ких в 89 % случаев наблюдалось ошибочное представление о болезни.

Анализируя полученные результаты и имеющиеся официальные данные, мы предприняли попытку применить поправочные коэффициенты к статистическим данным по обращаемости с учетом качества диагностики для выявления достоверных показателей распространенности заболеваний органов дыхания.

Для БА поправочный коэффициент составил 2,9; для хронического бронхита — 3,8, т. е. применительно к статистическим данным по области ориентировочное количество больных БА должно составить 92,4 на 10 тыс. жителей, а для хронического бронхита — 516,8 на 10 тыс. жителей в отличие от имеющихся 30,8 и 136, соответственно. Поправочный экологический коэффициент для особо неблагоприятных районов по предварительным расчетам составил 3,1 (для лиц старшего, пожилого возраста и детей) по сравнению со средними показателями.

Для уточнения роли факторов, способствующих возникновению и развитию хронических обструктивных заболеваний легких, проведено изучение их информативности у больных и здоровых с помощью математических расчетов.

Наиболее высокая информативность выявлена у следующих предрасполагающих факторов: наследственный (3,06), врожденная патология органов дыхания (2,95), сниженная резистентность организма к инфекции по данным анамнеза без конкретизации дефекта иммунной системы (2,05), поливалентная аллергия (3,8), возраст (мужчины от 19 до 25 лет — 1,05; от 54 до 60 лет — 1,09; женщины от 23 до 28 лет — 1,25; от 44 до 50 лет — 1,96); неблагоприятные экологические условия района (1,1) и жилья (1,96).

В результате проведенных исследований наряду с ухудшением экологической обстановки выявлен достоверный рост острых и хронических заболеваний вообще, а респираторной системы в первую очередь, т. е. патологию органов дыхания можно считать показателем экологического неблагополучия.

Другим аспектом экологической пульмонологии являлось изучение распространенности и структуры заболеваний органов дыхания среди ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС и влияния на них факторов риска, основными из которых были длительность и выраженность радиационного воздействия.

Период ликвидации последствий аварии, который начался во второй половине мая 1986 г., характеризовался загрязнением приземной атмосферы, обусловленным вторичным пылеобразованием в результате естественных процессов ветрового подъема и деятельностью людей на загрязненных территориях. Таким образом, значительный контингент людей, прежде всего лица, участвующие в ликвидации последствий аварии, подверглись, наряду с воздействием внешнего излучения, поражению ингаляционными радионуклидами. Поступление ингаляционных радионуклидов подтверждалось обнаружением "го-

рячих" частиц в легочной ткани лиц, погибших в течение первого года после участия в ликвидации аварии на ЧАЭС.

Программа эпидемиологического обследования ликвидаторов последствий аварии и группы контроля включала: анкетирование по вопроснику Европейского сообщества угля и стали (версия 1987 г.) на выявление респираторных симптомов с дополнительно разработанным блоком вопросов о состоянии здоровья во время пребывания или работы на Чернобыльской станции, направленных на исследование закономерностей и особенностей развития патологии органов дыхания у бывших участников ликвидации Чернобыльской катастрофы; исследование функции внешнего дыхания (ФВД) по Европейским стандартам; консультацию специалиста-пульмонолога; отбор группы углубленного обследования и наблюдения с последующим стационарным лечением; статистическую обработку материала.

Наиболее важным в настоящем исследовании представлялся анализ результатов анкетирования группы ликвидаторов по специальному дополнительному блоку вопросов, который позволил установить конкретные сроки пребывания и место производимых работ на ЧАЭС, а также выявить частоту встречаемости симптомов острого ингаляционного поражения органов дыхания во время нахождения в зоне ЧАЭС и закономерность возникновения и распространенности бронхолегочных заболеваний в течение времени, прошедшего с момента аварии.

Обследуемые ликвидаторы аварии подверглись радиационному воздействию во время работ на ЧАЭС, преимущественно, за счет длительной ингаляции "Чернобыльского" аэрозоля.

Этот факт может быть подтвержден и тем, что только 38,6 % ликвидаторов использовали средства индивидуальной защиты (респираторы — 27,1 %, спецодежда — 13,7 %), но даже среди них 17,6 % ликвидаторов пользовались указанными средствами крайне нерегулярно.

Во время пребывания в зоне Чернобыльской АЭС жалобы на состояние здоровья, а точнее на состояние органов дыхания, предъявляли 66,7 % опрошенных ликвидаторов. При целенаправленном анкетировании было установлено, что наиболее часто у ликвидаторов аварии возникал сухой кашель — 58,3 %, першение и боли в горле 62,4 %, осиплость голоса — 43,9 %. Признаки острого ингаляционного поражения органов дыхания купировались самостоятельно после эвакуации из зоны ЧАЭС у 53 % ликвидаторов, предъявлявших жалобы во время пребывания на станции. У 13,7 % ликвидаторов эти симптомы сохранялись и в дальнейшем, и именно эта часть обследуемых непосредственно связывает возникновение заболевания органов дыхания с пребыванием в зоне ЧАЭС.

Возникновение постоянного кашля после участия в ликвидации последствий аварии на ЧАЭС отмечают 39,3 % обследуемых, появление одышки — 28,2 %.

**Таблица 3**  
*Время возникновения постоянного кашля и одышки у ликвидаторов после демобилизации из зоны ЧАЭС*

Время возникновения	Кашель, %	Одышка, %
С 1986 по 1988 гг.	39,5	24,1
С 1989 по 1991 гг.	40,7	48,3
С 1992 по 1994 гг.	19,8	27,6

Изучение момента возникновения основных симптомов заболеваний органов дыхания, а именно кашля и одышки, показало, что основной пик заболеваемости среди ликвидаторов пришелся на 1989—1990 гг., т. е. спустя 3—4 года с момента пребывания на ЧАЭС. Для этой категории обследуемых характерно сначала возникновение кашля с мокротой, а затем через короткое время, в среднем через 1 год, присоединение одышки при физической нагрузке (табл. 3).

Руководствуясь функциональными критериями обструкции бронхиального дерева у 16,6 % ликвидаторов аварии и 9,8 % обследованных из группы контроля, выявлено уменьшение скорости выдоха за 1-ю с (FEV<sub>1</sub>) ниже 80 % от нормы. Обращал на себя внимание тот факт, что у большинства обследованных показатель FEV<sub>1</sub> находился в диапазоне 75—65 %<sub>дож.</sub> величин. Основным клиническим проявлением, сопутствующим функциональным изменениям, был кашель с отделением мокроты, развившийся примерно через 4 года после окончания аварийных работ. Интересно отметить, что для этой же категории лиц, по данным опроса, были характерны часто рецидивирующие, затяжные и вялотекущие респираторно-вирусные инфекции.

Ранняя диагностика и уточнение степени функциональных нарушений респираторной системы с помощью комплекса взаимодополняющих диагностических признаков (данные анамнеза, клинические симптомы, функциональные исследования), являются неотъемлемой частью любого исследования. Не всегда, однако, анализ функциональных показателей может обнаружить отклонения от нормальных значений там, где, казалось бы, они должны быть. В частности, среди ликвидаторов последствий аварии было выявлено 109 (33,3 %) человек, у которых при отсутствии изменений ФВД имелись жалобы на затруднение дыхания, свисты и хрипы в груди, приступы удушья на раздражающий агент, аллергические заболевания или реакции в анамнезе, в группе контроля таких было 35 (29,6 %). При выполнении провокационного теста с метахолином снижение FEV<sub>1</sub> на 20 % и более регистрировалось у 18,8 % обследованных ликвидаторов и ни у одного человека из группы контроля.

Эпидемиологические исследования по выявлению заболеваний бронхолегочной системы позволяют значительно улучшить качество диагностики и раннего выявления заболеваний, что приводит к повышению качества профилактических программ

направленных на улучшение качества жизни больных. Создание медико-экологических карт, выявляющих зоны критического уровня антропогенного загрязнения и районы высокого распространения заболеваний органов дыхания, положило начало качественно новому направлению медико-экологических исследований на основе научно-обоснованной зависимости состояния здоровья человека и окружающей среды. Проведенные исследования убедительно показали, что заболевания респираторной системы можно считать индикатором экологического неблагополучия.

## Литература

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Марачев А.Г., Милованов А.П. Патология человека на Севере. М.: Медицина; 1985.
2. Феибах М. (ред.) Окружающая среда и здоровье населения России: Атлас. М.: ПАИМС; 1995. 53–59.
3. Беляков В.Д. Методические основы медико-экологического районирования. В кн.: Региональные проблемы здоровья населения России. М.: 1993. 6–12.
4. Chuchalin A.G., Novikov Y.K. Eco-epidemiological monitoring of towns with the use of space satellite technology. Allergy Clin. Immunol. News 1992; 4 (1): 7–10.

Поступила 07.07.06  
© Антонов Н.С., 2006  
УДК 616.233/24-036.22