

АНАЛИЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АНТРОПОГЕННЫХ, ТЕХНОГЕННЫХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА ПРИМЕРЕ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ РФ

доц. Магомед Р.Д.

Кафедра безопасности производств СПГГИ (ТУ) им. Г.В. Плеханова

Аннотация

Статья посвящена вопросам влияния антропогенных факторов на состояние окружающей среды. Воздействие изменений среды на состояние здоровья населения. Аналитический материал демонстрирует период за последние пятьдесят лет.

Ключевые слова

Антропогенные факторы, окружающая среда, здоровье

Abstract

The present article is concerned with issues of influence of anthropogenic factors; influence of environmental change on health status of the population. An analytical material illustrates the period for last 5 – 10 years.

Keywords

Anthropogenic factors, environment, health

Трансформация окружающей среды влияет на социально-гигиенические и психофизиологические условия труда, быта и отдыха человека, обуславливающие, в свою очередь, механизмы воспроизводства, заболеваемости, уровень развития интеллектуальных способностей людей. Таким образом, здоровье населения в пределах биологической нормы является функцией как экономических, социальных, так и геоэкологических условий.

Здоровье человека также в большей мере определяется его способностью адаптироваться к изменяющимся условиям среды. Окружающая среда влияет

на состояние здоровья большим набором различных по своему характеру факторов: природных (климат, водообеспеченность, геохимические условия), социально-экономических (уровень урбанизации, характер питания, эпидемиологическая ситуация). Возрастающее воздействие человека на окружающую среду привело к формированию новой группы болезней, которые можно назвать «антропогенными», обусловленными неблагоприятными экологическими условиями.

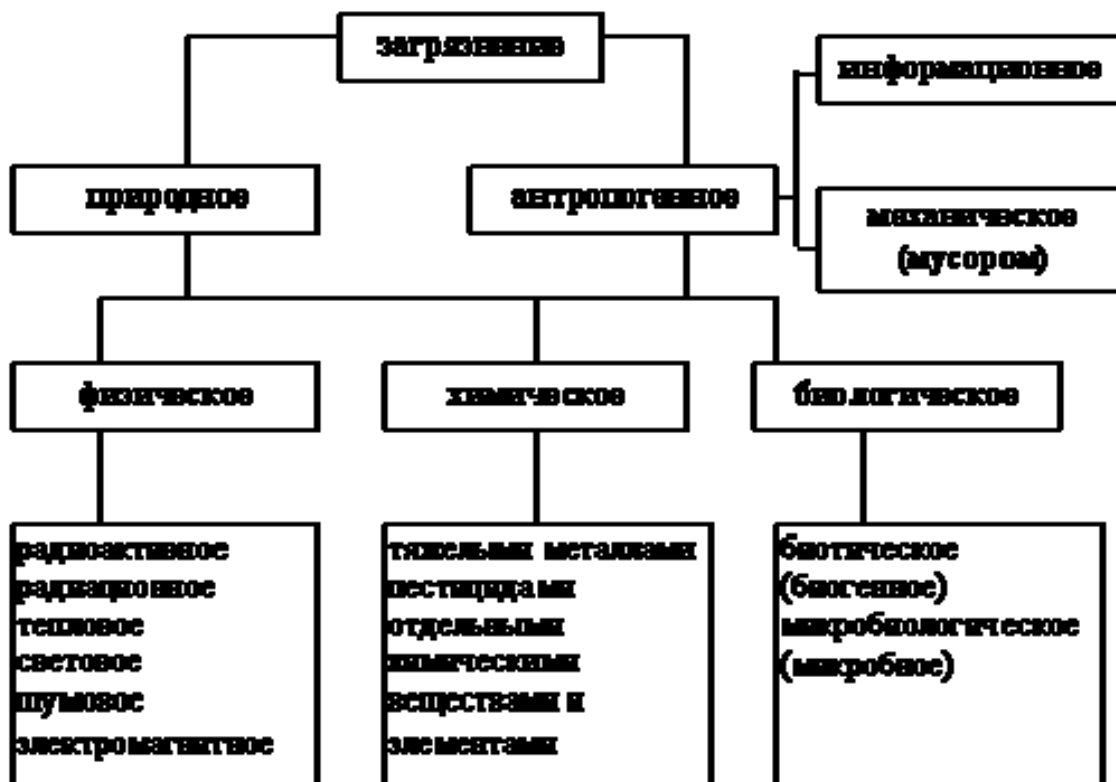


Рис. 1. Структура загрязнения окружающей среды

Количество загрязнителей в настоящее время беспрецедентно увеличивается (рис. 1). Опасность для здоровья человека заключается в том, что для многих вредных веществ слабо представлены или отсутствуют эволюционно закрепленные механизмы защиты и приспособления, что увеличивает вероятность заболевания. В окружающей человека среде одновременно находится множество загрязнителей, некоторые из них обладают сильным синергетическим эффектом, то есть эффектом, когда нежелательное действие одного веще-

ства усиливается в присутствии другого. Внесение в природную среду новых факторов, в том числе химических соединений, среди которых много так называемых мутагенов, приводит к изменению фундаментального свойства всех органических форм жизни – наследственности. Для человека изменение наследственности ведет не только к увеличению доли людей с наследственными болезнями, но одновременно возрастает предрасположенность населения к другим формам заболеваний различной этиологии.

Характер загрязнения окружающей среды и возможные нарушения здоровья человека в приведенных ниже табл. 1 и 2.

Таблица 1. Нарушения здоровья человека при загрязнении атмосферного воздуха выбросами тепловых электростанций

Основные загрязнители	Нарушения здоровья человека
Пыль, зола, содержащая соединения кремния, мышьяка, ванадия, свинца и др. металлов	Уменьшение вентиляционной способности и емкости легких, повреждение слизистых оболочек глаз, верхних дыхательных путей. Раздражение кожи. Повышение смертности от рака легких и кишечника. Повышение заболеваемости тонзиллитом, фарингитом, ринитом
Сажа, являющаяся носителем смолистых веществ, в том числе бензапирена	Повышение заболеваемости раком легкого
Сернистый ангидрид, двуокись серы	Поражение органов дыхания. Респираторные заболевания. Повышенная восприимчивость к инфекциям, нарушения обмена веществ. Аллергические реакции. Повышенная утомляемость, снижение памяти, замедление восприятия
Окислы азота	Резкое раздражение легких, дыхательных путей, возникновение в них воспалительных процессов

Вопрос количественной оценки воздействия факторов окружающей среды на состояние здоровья населения является одним из ключевых в проблеме «среда – здоровье», поскольку знание роли и величины вклада тех или иных факторов в развитие неблагоприятных эффектов определяет характер и объем

профилактических и оздоровительных мероприятий (Сидоренко, Кутепов, 1997).

Таблица 2. Нарушения здоровья человека при загрязнении атмосферного воздуха выбросами автомобильного транспорта

Основные загрязнители	Нарушения здоровья человека
Углеводороды, в том числе бензапирен	Раздражение дыхательных путей, появление тошноты, головокружения, сонливости. Возникновение авитаминоза у детей, злокачественные новообразования
Оксид углерода	Снижение способности крови к переносу кислорода из легких к тканям тела. Нарушения обменных процессов организма, центральной нервной системы. У пешеходов в часы пик – общее недомогание, психомоторные нарушения
Оксиды азота	Возникновение воспалительных процессов легких и дыхательных путей. Головокружение, потеря сознания, рвота, одышка. В случае двуоксида азота появление кашля, насморка. У детей – повышение респираторной заболеваемости
Озон	Раздражение слизистой оболочки глаз, хронические изменения в легких, воспалительные процессы в них. Головная боль, быстрая утомляемость
Аэрозоль свинца	Свинцовая интоксикация, вплоть до летального исхода. У детей – замедленный рост, анемия, повышенная моторная активность, снижение внимания, повышенная раздражительность, обидчивость, неправильная походка, нарушение равновесия, мышечная слабость

Выхлопы от автотранспорта в значительной мере обуславливают загрязнение почвы и поверхностных вод городских агломераций. В пределах города, а также вблизи автодорог сельской местности содержание загрязняющих веществ в почве значительно выше. В первую очередь – высокие концентрации тяжелых металлов, особенно свинца, сажи, нефтепродуктов, а также увеличе-

ние кислотности за счет сорбции влагой кислых газов – оксидов азота и серы (Новиков, Голубев, 1987).

Использование водных ресурсов на хозяйственно-питьевые и технические нужды населением и предприятиями (организациями) играет определяющую роль в экономическом и социальном развитии Брянской области. Качество воды определяется геоэкологическими факторами региона и обеспечивает эколого-гигиенический уровень безопасности здоровья населения и состояния окружающей среды.

Таблица 3. Удельный вес проб из источников централизованного водоснабжения, водопроводов и нецентрализованных источников водоснабжения, не отвечающих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям (%) за 2000-2010 г.г.

Объекты	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Источники централизованного водоснабжения	19,1	22,3	19,1	17,7	17,0	10,2	12,7	14,6	14,6	21,1	16,9
Коммунальные водопроводы	27,4	19,5	19,7	13,2	15,0	7,7	7,2	14,8	17,2	17,8	13,6
Водопроводные сети	23,8	28,1	25,2	18,3	16,0	6,9	8,8	10,9	16,0	24,7	17,4
Нецентрализованные источники водоснабжения	31,1	35,2	35,1	27,4	26,8	22,5	31,1	31,4	30,2	23,0	28,3

Ретроспективный анализ за 10 летний период наблюдения, показал, что удельный вес нестандартных проб питьевой воды по санитарно-химическим показателям из коммунальных водопроводов снижается, а из источников не-

централизованного водоснабжения возрастает. Доля нестандартных проб воды из централизованных источников водоснабжения на протяжении десяти лет колеблется в пределах от 22,6% до 19,1%, такое же положение складывается и с пробами воды из ведомственных водопроводов, где удельный вес нестандартных проб колеблется от 19,3% до 28,1%, но с явной тенденцией к увеличению нестандартных проб. Показатели санитарно-технического состояния источников водоснабжения и качества питьевой воды представлены в табл. 3, 4.

Таблица 4. Удельный вес проб из источников централизованного водоснабжения, водопроводов и нецентрализованных источников водоснабжения, не отвечающих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям (%) за 2000-2010 г.г.

Объекты	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Источники централизованного водоснабжения	7,1	6,2	4,9	4,6	4,5	4,9	5,1	4,3	4,0	2,9	2,6
Коммунальные водопроводы	10,3	9,4	6,2	6,0	9,06	7,6	7,2	4,0	6,6	3,5	3,2
Водопроводные сети	21,7	19,7	15,0	14,8	15,5	6,9	7,1	7,8	7,4	6,4	6,1
Нецентрализованные источники водоснабжения	41,2	39,2	50,7	47,2	44,6	33,5	40,2	35,8	40,1	30,6	53,0

На представленных ниже рисунках (рис. 2 – 6) отражена динамика качества питьевой воды за последние пять лет из различных источников водоснабжения.

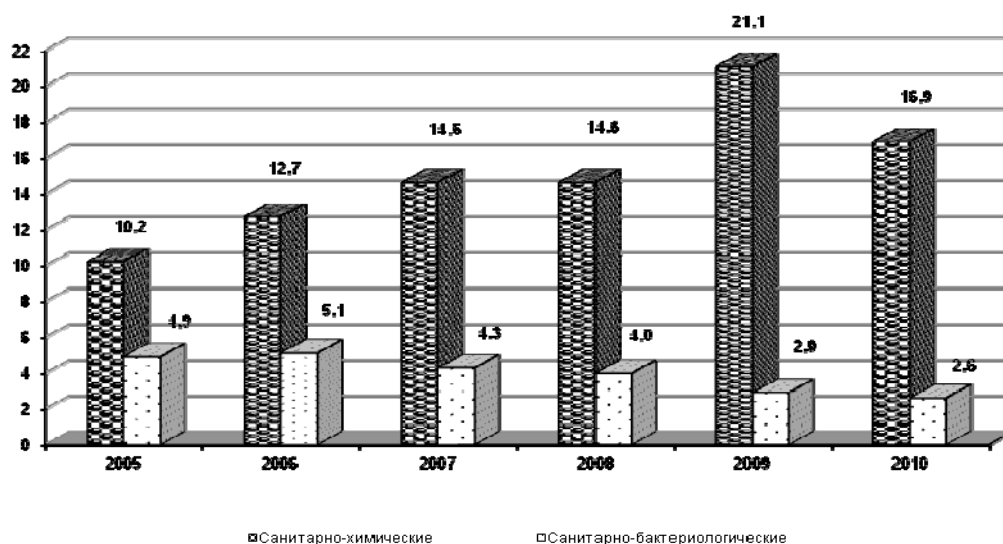


Рис. 2. Удельный вес неудовлетворительных проб питьевой воды из источников централизованного водоснабжения по санитарно-химическим и бактериологическим показателям, (%)

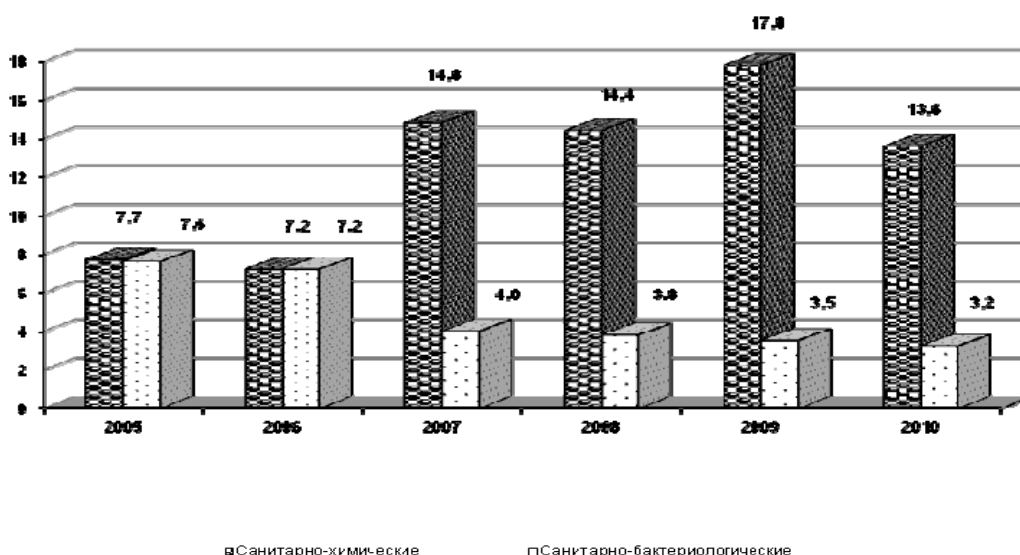


Рис. 3. Удельный вес неудовлетворительных проб питьевой воды из водопроводов по санитарно-химическим и бактериологическим показателям, (%)

Анализ показателей качества воды из источников централизованного водоснабжения по предоставленным данным показал, что удельный вес неудовлетворительных проб по химическим показателям составил 16,9 % и обусловлен природным фактором – повышенным содержанием железа. Удельный вес нестандартных проб по бактериологическим показателям составляет 2,6 % и обусловлен антропогенным фактором.

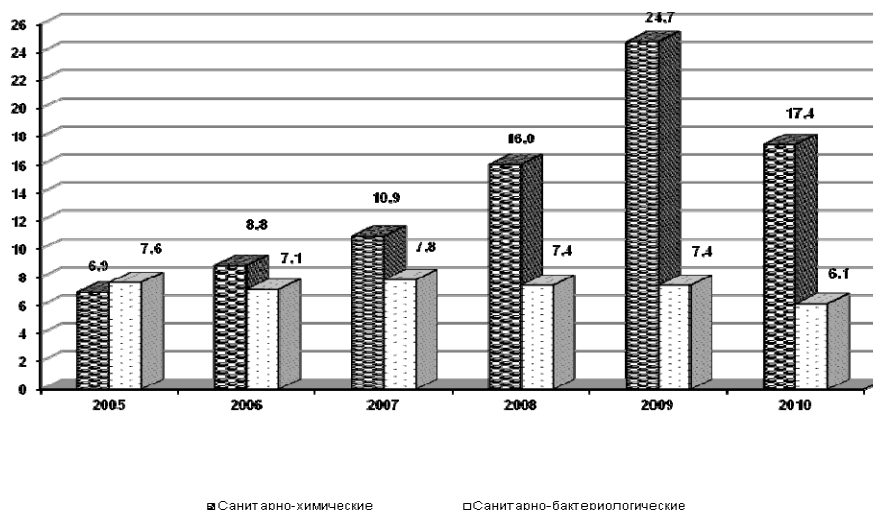


Рис. 4. Удельный вес неудовлетворительных проб питьевой воды из водопроводной сети по санитарно-химическим и бактериологическим показателям, (%)

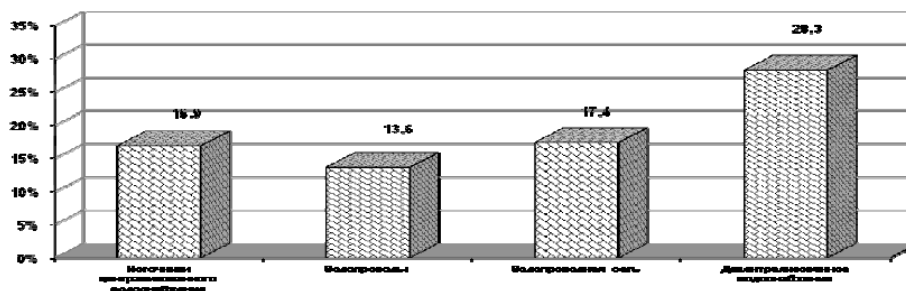


Рис. 5. Удельный вес неудовлетворительных проб питьевой воды по результатам санитарно-химических исследований в 2010 г., (%)

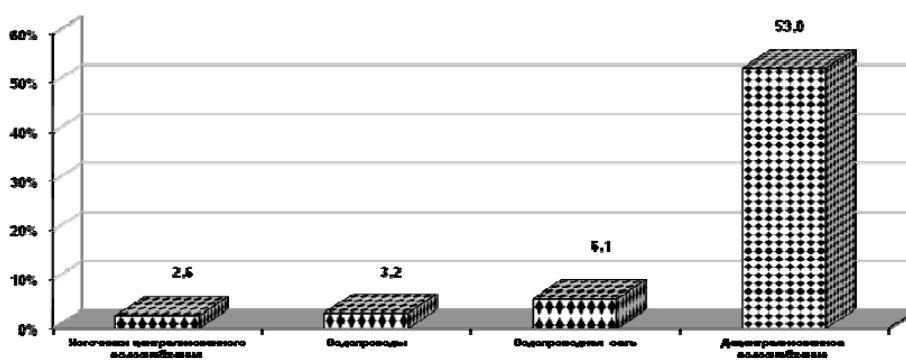


Рис. 6. Удельный вес неудовлетворительных проб питьевой воды по результатам санитарно-бактериологических исследований в 2010 г., (%)

Анализируя представленные выше данные, а также результаты надзорных мероприятий Роспотребнадзора и лабораторных исследований Брянского об-

ластного Центра гигиены и эпидемиологии можно прийти к выводу, что основными причинами неудовлетворительного качества питьевой воды являются:

- *загрязнение источников водоснабжения из-за отсутствия организации зон санитарной охраны;*
- *высокая изношенность водопроводов и разводящих сетей;*
- *недостаток материально-технической базы;*
- *несвоевременное устранение аварий и не проведение очистных и дезинфекционных мероприятий после их устранения.*

В зависимости от типа водоисточника для региона характерны и разные лимитирующие показатели. По санитарно-химическим показателям лимитирующим качество воды централизованных водоисточников является железо (с превышением ПДК от 3 до 5 раз), а также мутность и жёсткость (до 3 ПДК). Для источников нецентрализованного водоснабжения это показатель нитратов. Нитраты в повышенных количествах определяются в колодезной воде (выше ПДК в 3 раза). Указанный показатель является следствием антропогенного загрязнения и водных объектов и почвенного покрова в результате хозяйственной деятельности. В паводковый и ливневый период концентрация нитратов в колодезной воде в районах с интенсивной сельскохозяйственной деятельностью возрастает более чем в 3 раза. Уровень не стандартных проб воды из колодцев по микробиологическим показателям свидетельствует о выраженном антропогенном загрязнении и достиг в 2010 году 53% (в сравнении с 2009 г. – 30.6%).

Результаты социально-гигиенического мониторинга и оценки влияния геоэкологических факторов на здоровье населения послужили основой анализа сложившейся ситуации и установления приоритетных показателей загрязнения атмосферного воздуха по Брянской области. Динамика неудовлетворительных проб атмосферного воздуха по Брянской области отображена в табл. 6.

Таблица 6. Динамика числа проб атмосферного воздуха Брянской области, не отвечающих гигиеническим нормативам

Годы	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
%	6,7	5,4	3,9	6,5	4,6	4,3	2,9	2,5	3,8	4,8	4,9

Из анализа, выполненного по результатам показателей лабораторных исследований, отмечается тенденция роста удельного веса проб атмосферного воздуха, имеющих превышения ПДК вредных веществ, с 2,9% в 2006 году до 4,9% в 2010 году. Причём необходимо отметить, что увеличение данного показателя произошло за счёт автомагистралей, где удельный вес неудовлетворительных проб увеличился с 10,6% до 11,2%. Основным загрязнителем на автомагистралях от выбросов автотранспорта по-прежнему остается оксид углерода (53% от числа проб, имеющих превышения ПДК), углеводороды (22%), формальдегид (21% от числа проб, превышающих ПДК).

В зоне влияния промышленных предприятий основным загрязнителем являются взвешенные вещества (рис. 8). В 2007 году взвешенные вещества составляли 27% от числа проб с превышением ПДК, формальдегид 30% проб с превышением ПДК, соединения серы 20% от числа проб с превышениями ПДК.

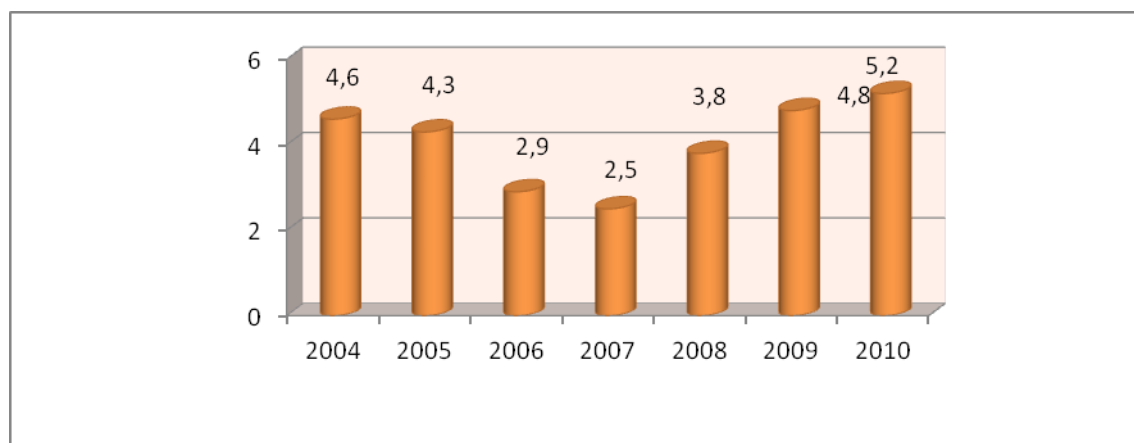


Рис. 8. Динамика удельного веса проб атмосферного воздуха, не отвечающих гигиеническим нормативам за 2004 – 2010 г.г., %

Концентрации загрязняющих веществ в пробах с превышением ПДК в среднем составляют от 1,5 до 3,7 ПДК, проб с превышением ПДК в 5 и более раз в 2008-2010 гг. году на территории области не отмечено. В 2010 году удельный вес перечисленных показателей возрос по взвешенным веществам до 41%, соединениям серы до 32%, а формальдегид незначительно снизился до 28%. В

сравнении с 2009 г. удельный вес неудовлетворительных проб по взвешенным веществам увеличился с 26% до 41%.

Основные загрязнители атмосферы: взвешенные вещества, диоксид азота, формальдегид, бенз(а)пирен. Обусловлено это загрязнение выбросами предприятий чёрной металлургии, машиностроения, строительного комплекса, автотранспорта. Согласно данным службы метеорологии и мониторинга в 2010 году зафиксированы среднегодовые концентрации загрязняющих веществ атмосферного воздуха, превышающие предельно допустимые концентрации. В сравнении с прошлым годом наблюдается рост показателей по взвешенным веществам – 1,4ПДК (1,1ПДК – 2009 г.), оксиду азота – 0,7ПДК (0,5ПДК – 2009г.), формальдегиду – 3ПДК (2,3ПДК – 2009 г.), уменьшились по бенз(а)пирену – 1,1ПДК (1,4ПДК – 2009 г.), остались на прежнем уровне среднегодовые концентрации по оксиду углерода – 0,4ПДК, диоксиду серы (0,4ПДК), диоксиду азота (1,2ПДК). Максимальные из разовых концентраций достигали по взвешенным веществам – 3,0 ПДК, по диоксиду азота – 2,0 ПДК.

Проведенный анализ качественного состояния почвы жилых территорий населенных мест показал, что в результате несоблюдения санитарного законодательства по обращению с отходами производства и потребления происходит накопление токсических веществ в почве, сохраняется достаточно высокий уровень её бактериального и химического загрязнения.

Анализ данных лабораторных исследований областного Центра гигиены и эпидемиологии в 2010 году показал снижение показателей химического загрязнения почвы с 6,6% до 3,1% проб. Показатель бактериального загрязнения почвы вырос с 6.3% до 22.6%. В то же время отмечается тенденция роста неудовлетворительных проб по паразитологическим показателям с 2.7% до 3.7%. Рост на 1% обусловлен в основном за счет территорий детских площадок ДДУ, на долю которых приходится 58% превышений ПДК по химическим показателям и 42% по бактериологическим показателям.

Динамика основных показателей загрязнения почвы в исследуемом регионе за период наблюдения 2004-2010 гг. показана в табл. 9.

Таблица 9. Удельный вес проб почвы, не отвечающих гигиеническим нормативам, в динамике за 2004-2010 г.г., %

<i>Показатели</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>
Санитарно-химические	6,3	23,2	3,2	4,1	6,9	6,6	3.1
Бактериологические	4,4	24,2	19,9	15,9	7,0	6,3	22.6
Гельминтологические	2,6	2,0	2,8	2,6	1,8	2,7	3.7

Анализ результатов проведённых надзорных мероприятий в области обращения с отходами производства и потребления показывает, что в указанной сфере имеют место многочисленные нарушения санитарного законодательства, создающие угрозу геоэкологическому состоянию окружающей среды и здоровью населения:

- **низкая эффективность системы плановой очистки территорий от бытовых отходов** (особенно в районах индивидуальной жилой застройки);
- **сохраняется дефицит специализированного автотранспорта, контейнеров для сбора бытовых отходов** (несвоевременно осуществляется вывоз ТБО);
- **в большинстве районов области нарушаются требования СП 2.1.7.1038-01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов»** (отсутствуют подъездные дороги с твёрдым покрытием, отмечается наличие свалок мусора в границах санитарно-защитных зон полигонов, не выполняются изоляционные слои при складировании мусора);
- **допускается вывоз на полигоны ТБО токсичных промышленных отходов;**
- **отсутствуют пункты радиационного контроля.**

Анализ состояния здоровья работающих свидетельствует о его значительном ухудшении за последние годы.

Анализ показателей воздуха рабочей зоны промышленных предприятий показал, что удельный вес неудовлетворительных анализов воздуха на содержание паров вредных примесей и газов снизился в 2010 г. до 3,4% с уровня в 3,6%, а по показателям превышений ПДК по содержанию пыли и аэрозолей снизился до уровня 6,1% с показателя в 8,5% в 2009 г.

Таблица 10. Результаты объективных исследований за 2005 – 2010 г.г.

<i>Показатели</i>	<i>Годы</i>					
	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>
Удельный вес объектов, обследованных лабораторно	20,3	24,7	21,8	22,4	13,9	9,6
Удельный вес анализов воздуха с превышением ПДК на пары и газы	6,6	6,17	6,1	6,7	6,0	4,6
Удельный вес рабочих мест, не отвечающих санитарным нормам по шуму	42,3	31,4	34,5	33,1	34,7	29,7
Удельный вес рабочих мест, не отвечающих санитарным нормам по вибрации	37,4	47,2	31,9	24,3	4,8	0
Удельный вес рабочих мест, не отвечающих санитарным нормам по микроклимату	12,4	23,0	10,0	10,7	5,3	11,8
Удельный вес рабочих мест, не отвечающих санитарным нормам по ЭМП	38,7	50,0	31,5	42,2	35,6	35,7
Удельный вес рабочих мест, не отвечающих санитарным нормам по освещенности	18,8	24,4	17,9	21,6	20,3	22,2

Исследования проводились на крупных предприятиях машиностроения, производства строительных материалов и лёгкой промышленности. Для наглядности результаты объективных исследований вредных факторов производственной среды представлены в табл. 10.

Показатели лабораторных санитарно-химических исследований воздуха рабочей зоны представлены в табл. 11.

Таблица 11. Результаты контроля состояния воздуха рабочей зоны

<i>Показатели</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>
Число исследованных проб на пары и газы	7796	6640	6092	4739	5269
из них превышает ПДК, (%)	3,5	1,7	2,4	3,6	3,4
Число исследованных проб на пыль и аэрозоли	6804	6250	6526	4442	4437
из них превышает ПДК, (%)	9,2	10,8	10,8	8,5	6,1
Удельный вес веществ 1-2 классов с превышением ПДК:					
- пары и газы	4,6	3,0	4,6	10,0	5,5
- пыль и аэрозоли	9,7	10,2	7,1	7,1	0,3

Анализ данных объективных исследований, проведенных в 2010 году и представленных в табл.11, позволяет отметить положительную динамику показателей исследований физических факторов на рабочих местах, в частности удельный вес неудовлетворительных результатов замеров шума снижен на 5% (с 34,7 до 29,7%), по замерам вибрации соответственно на 4,8% (с 4,8 до 0%). По показателям микроклимата отмечается ухудшение на 6,5% (отмечен подъем с 5,3% до 11,8%). Уровни показателей по исследованиям ЭМП остались на уровне предыдущего года, без выраженной динамики улучшения (с 35,6 до 35,7%). В сравнении с 2009 г. незначительно, но ухудшились показатели по уровням освещенности на рабочих местах на 1,9% (с 20,3 до 22,3%).

Анализ данных мониторинга основных показателей геоэкологических факторов среды изучаемого региона позволяет заключить:

- источниками загрязнения атмосферного воздуха являются конкретные предприятия цементной, стекольно-хрустальной, деревообрабатывающей промышленности, а также автотранспорт;

- основными промышленными поллютантами атмосферы являются пыль, окислы азота, формальдегид, оксид углерода, фтор и его соединения, фе-

нол. Превышения ПДК в 5 и более раз отмечены только для пыли и оксида углерода.

- высокий уровень нестандартных проб воды по санитарно-химическим – 16,9% и микробиологическим показателям – 2,6% (при среднероссийских показателях 18,5% и 7,06% соответственно). Показатели проб из водопроводной сети по уровню превышений выше: по химическим показателям 17,4% и по микробиологическим 6,1%. Указанные уровни химического и бактериального загрязнения воды являются результатом воздействия антропогенных и техногенных факторов.

- ретроспективный анализ нестандартных проб почвы подтвердил устойчивую тенденцию к снижению в 2010 году до 3,1% (6,6% в 2009 г.) по санитарно-химическим показателям и значительный рост бактериального загрязнения почвы. По микробиологическим показателям уровень нестандартных проб составил 22,6% (2009 г. – 6,3%).

- основные химические загрязнители почвы в исследуемом регионе – свинец и кадмий.

- на ведущем предприятии промышленности строительных материалов ОАО «Мальцовский портландцемент» запыленность воздуха в цехах помола и обжига превышает ПДУ в 3 – 10 раз; уровни шума превышают ПДУ до 10 –12 дБА; до 40% замеров микроклимата не соответствуют гигиеническим нормативам.

Литература

1. Методические рекомендации «Методика анализа данных отчета о причинах заболеваемости с временной утратой трудоспособности». МР №5184-90.
2. Фишер, Р. Статистические методы для исследователей /Р. Фишер. – М.: Госстатиздат, 1985.

Рецензент проф. Вавжиняк В.