**ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Республика Мордовия относится к числу регионов Нечерноземной зоны Российской Федерации и входит в междуречье Оки и Суры Волжского бассейна. В последние десятилетия в результате урбанизации и ускоренного процесса индустриализации, как и все остальные регионы Волжского бассейна, территория Республики Мордовия получила значительную антропогенную нагрузку, которая стала причиной возможных изменений в природной среде. Более напряженная экологическая нагрузка, при этом, наблюдается в городах и районных промышленных центрах, а также в районах интенсивного сельскохозяйственного производства.

Население территории республики практически не обеспечивается питьевой водой, соответствующей санитарно-экологическим требованиям (СанПин 2.1.559-96).

Высок процент производств промышленных предприятий с устаревшим оборудованием и экологически опасными технологиями.

Особенно негативное влияние на состояние окружающей природной среды оказывают топливно-энергетический комплекс и его районные подразделения.

Загрязнение территории Республики Мордовия тяготеет к промышленным центрам: Саранский, Рузаевский, Чамзинский, Ковылкинский, Краснослободский.

Большой ущерб нанесло бессистемное использование средств химизации сельскохозяйственного производства. Это послужило причиной загрязнения пахотных земель, сельскохозяйственных угодий, лесных массивов и сельских селитебных зон.

Загрязнение окружающей природной среды уже сегодня сказывается на качестве продуктов питания.

Растет заболеваемость и смертность населения, особенно в детском возрасте.1. Особенности воздействия народного хозяйства на окружающую среду

Выбросы загрязняющих веществ ухудшают качество не только атмосферы, но оказывают неблагоприятное влияние на здоровье людей, растительность, водную среду, почву и сельскохозяйственную продукцию, животный мир, строения и оборудование. Особенно интенсивно загрязнение почв г. Саранска.

Столица Мордовии выбивается в лидеры по степени загрязненности воздуха. Исследования атмосферы в главных городах Поволжья и центральной части России, проведенные учеными Верхневолжского Управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды дали неожиданные результаты. Саранск занял "почетное" четвертое место в списке городов-смертников, пропустив на "гибельный пьедестал" лишь Рязань, Чебоксары и Иваново (где, по мнению специалистов по мониторингу окружающей среды, уже вовсе дышать нечем).

В Саранске воздух в таблице гидрологов охарактеризован предельным индексом загрязнения - 9,23%. Зоя Лошкарева, начальник комплексной лаборатории Республиканского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, констатирует печальный факт: "Жителям столицы Мордовии дышится трудно, и оттого они чаще подвержены болезням. В атмосфере Саранска содержится гигантское количество опасных природных и технических веществ. Летняя беда - грунтовая и техническая пыль. В жаркие дни концентрация в воздухе пылевой взвеси превышает норму в 5 раз. Но это не самый страшный "воздушный наполнитель". К первому классу опасностей относятся газообразные отравляющие человеческого организма: бензапирен и формальдегид. Формальдегида в нашей атмосфере в пять раз больше допустимого, бензапирена - в два раза. Вина в повышенной загрязненности саранского воздуха формальдегидом лежит на предприятиях ОАО "Теплоизоляция". Бензапиреном насыщают небеса другие промышленные гиганты: ЖБК (железобетонные конструкции), ЖБИ, АБЗ (асфальтобетонный завод). Городские котельные и заводы, расположенные на ТЭЦ-2, добавляют в воздушную адскую смесь еще один смертоносный компонент - диоксид азота. Содержание этого вещества в атмосфере Саранска превышает норму в 1,1 раза".

Немало бензапирена скапливается в атмосфере вследствие работы городского автотранспорта. За прошлый год саранские машины выбросили через выхлопную трубу 30 тысяч тонн этой отравы. Немаловажную роль в деле такого тотального загрязнения мордовской столицы играет низкое качество саранского бензина.

Между тем едкие канцерогены чрезвычайно опасны для здоровья горожан. В большой концентрации формальдегид способен вызвать заболевание слизистых оболочек легких, почек, печени и кожи. Наличие в воздухе хрома, кадмия, свинца и марганца провоцирует развитие злокачественных новообразований. Специалистами Центра Госсанэпиднадзора РМ отмечается постоянный среднегодовой рост заболевания раком жителей центра столицы республики. Показатели распространения неизлечимого недуга: 2,53 на 1000 населения. Заболеваниями верхних дыхательных путей в результате ухудшения экологической ситуации страдает 467 из 1000 жителей - в первую очередь Химмаш и ТЭЦ-2. Аллергия замучила Юго-Запад, здесь болезни кожи составляют 6% от общего числа недугов. Причиной победного шествия аллергии медики считают завышенное содержание в атмосфере продуктов синтеза антибиотиков. На карте гидрологов районы Саранска окрашены в разные цвета, в зависимости от степени загрязнения воздуха. Зоя Лошкарева перечисляет самые экологически неблагоприятные зоны проживания: "Первым в черном списке значится Заречный район. Диоксид азота, серы, оксид углерода, взвешенные вещества - вот чем здесь дышат жители. На втором месте по загрязненности воздуха - Северо-Запад Саранска. Третью строку этого своеобразного антирейтинга занимает центр (улица Рабочая). Четвертую - ТЭЦ-2. Пятую - Юго-Запад".

Структура загрязнения территории города свидетельствует о ведущей роли свинца. Практически вся территория города характеризуется его аномальным содержанием в верхнем слое почв. Основной фон составляют территории с содержанием данного металла в 3-10 раз выше фоновых концентраций, среди которых отдельными небольшими по площади встречаются аномалии с уровнем в 30-100 раз выше фонового, закономерно приравненных к территориям заводов электровакуумного стекла и специальных источников света, а также автомагистралям.

Для таких элементов как цинк, олово, характерно развитие обширных (до43% площади города) слабоконтрастных ареалов рассеивания.

Для никеля, молибдена, стронция характерно развитие незначительных по площади слабоконтрастных ареалов

Медь, хром, ванадий, барий, бор, серебро, марганец, висмут, галлий, кобальт, иттрий характеризуются также незначительными по площади и слабоконтрастными по интенсивности аномалиями, преимущественно приуроченными к северной и северо-западной частям города.

Названные химические элементы отмечаются слабоконтрастными и незначительными по площади техногенными аномалиями, их присутствие свидетельствует о значительном "металлическом" прессе на окружающую среду города.

Формирующиеся в пределах города зоны загрязнения отличаются полиэлементным составом, что определяет высокую степень суммарного загрязнения.

Исследования атмосферного воздуха показывают, что в пределах города можно выделить две крупные зоны чрезвычайно интенсивного загрязнения атмосферы. Это северная промзона, где уровни свинца, ванадия, хрома, никеля, кадмия постоянно или эпизодически превышают ПДК, и центральная часть города, где уровни свинца и никеля также превышают ПДК. Остальные районы города характеризуются в целом более низким уровнем загрязнения.

Данные об уровнях содержания некоторых тяжелых металлов в листьях, ветвях и коре деревьев, отобранных в жилых частях города, показывают, что наиболее интенсивно в природной растительности концентрируется свинец, в меньшей степени: молибден, цинк, медь, никель.

Сложные цепи миграции загрязняющих веществ, формируемые в связи с рассеиванием в городе различных видов отходов (сернистый ангидрид), в итоге неизбежно приводят к поступлению этих вредных веществ в организм человека, что сопровождается накоплением их в организме. Оценка степени этого влияния дана при помощи экспозиционных тестов, или тестов накопления, позволяющих установить концентрацию химических элементов в различных биологических субстратах (кровь, моча, волосы и др.).

Микроэлементный состав биосубстратов отражает суммарное поступление загрязняющих веществ из воздуха и продуктов питания. Для многих элементов на повышение концентраций в первую очередь реагирует состав волос. Результаты исследований их микроэлементного состава оценивались путем сопоставления с физиологическими, допустимыми и критическими уровнями.

Результаты биогеохимических исследований интенсивности накопления тяжелых металлов в биосубстратах населения показывают, что наиболее сильное воздействие на организм человека в городе может быть связано со свинцом, в меньшей степени - с кадмием.

Остальные элементы - ртуть, никель, цинк, медь, железо - имеют подчиненное значение.

Комплексная эколого-геохимическая оценка состояния окружающей среды в г. Рузаевка следующая. Приоритетным загрязнителем окружающей среды является свинец. Для города характерен высокий уровень запыленности.

Дополнительную вредную нагрузку на воздушный бассейн создает расположенный вблизи территории жилой застройки склад "Сельхозхимия", что связано с нахождением в составе удобрений хрома и стронция. Значительное распространение хрома в почвах (до 50-70 мг/кг) обусловливает передвижение его в пищевой цепи: почва-растение-животное-человек. Так было отмечено повышенное содержание хрома в яблоках.

По геоморфическим, геологическим и другим естественным факторам территория Мордовии разделена на 6 эрозионных районов. Большие площади эродированных земель имеются в Атяшевском, Большеберезниковском, Инсарском, Ичалковском, Ковылкинском, Ромодановском, Чамзинском районах.

По данным государственного учета земель 18,3% (268,0 тыс. га) сельскохозяйственных угодий было отнесено к землям, подверженным водной эрозии, 4% (59,8 тыс. га) - к землям, подверженным ветровой эрозии и 11,4% (166,3 тыс. га) - к землям, которые подвержены одновременно водной и ветровой эрозии. Для пахотных земель эти значения соответственно равны -12,6% (147,9 тыс. га), 3,4% (40тыс. га), 9,2% (107,9 тыс. га).

Относительно небольшое количество сенокосов на землях с эродированными - 4,7 тыс. га (9,4%) и дефлированными -1,2 тыс. га (2,4%). На 1,1 тыс. га (2,2%) отмечено совместное действие водной и ветровой эрозии. Около 13,1 тыс. га (26,1%) сенокосов являются эрозионно-опасными.

Большая часть пастбищ подвержена водной эрозии - 113,5 тыс. га (47,6%), причем много земель подвержено сильной эрозии - 86,0 тыс. га (36%). Эрозионно-опасными являются 53,2 тыс. га (22,3%) пастбищ.

По интенсивности развития процессов овражной эрозии территорию республики разделяют на два района:

I район - междуречье Мокши и Вада;

II район - междуречье Мокши и Суры.

В первом районе плотность оврагов колеблется от 1 до 10 оврагов на 100 кв. км, во втором - резко возрастает с запада на восток и в среднем составляет 40-50 оврагов, на северо-востоке - 5-10 оврагов на 100 кв. км.

Общая площадь оврагов на территории Республики Мордовия составляет 20,2 тыс. га (0,8% площади республики). Эти площади отнесены к неиспользуемым землям, но овраги оказывают отрицательное воздействие на угодья, прилегающие к ним. За последние 10 лет на территории республики наблюдается уменьшение площадей, занятых под оврагами, на 11,6 тыс. га, это произошло за счет их облесения, перевода их в лесные угодья, а также за счет строительства противоэрозионных гидротехнических сооружений, сполаживания, задержания и перевода в пастбищные угодья.

Таблица 1

Площади эрозионно-опасных и подверженных водной и ветровой эрозии с/х угодий Республики Мордовия (тыс. га.)

|  |
| --- |
|  |
| Наименование угодий |  | Эрозионно-опасные |  |  |  | Подверженные водной и ветровой эрозии |  |
|  | Всего |  | Из них  эродированных |  | Всего | В том | числе |  |
|  |  | Всего | В том | числе |  | средне | сильно |  |
|  |  |  | средне | сильно |  |  |  |  |
| Пашня | 1043,8 | 147,9 | 35,5 | 8,7 | 107,9 | 39,8 | 6,2 |  |
| Многолетние насаждения | 4,8 | 1,6 | 0,3 | 0,2 | 1,0 | - | - |  |
| Залежь | 1,4 | 0,3 | 0,3 | - | 0,3 | 0,3 | - |  |
| Сенокосы | 17,8 | 4,7 | 0,6 | 3,1 | 1,1 | 0,3 | 0,4 |  |
| Пастбища | 166,7 | 113,5 | 18,4 | 86,0 | 56,0 | 12,0 | 38,3 |  |
| Итого с/х угодий | 1234,5 | 268,0 | 55,1 | 98,0 | 166,3 | 52,4 | 44,9 |  |
| Всего земель | 1297,8 | 295,2 | 61,8 | 111,7 | 178,3 | 55,0 | 54,1 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Гигиеническое и санитарное состояние почвы неудовлетворительное, что определяется продолжающимся загрязнением почвы за счет техногенных выбросов и бесконтрольного поступления токсических промышленных, сельскохозяйственных и бытовых отходов

Лабораторные исследования почвы свидетельствуют о значительном загрязнении ее как по санитарно-химическим, микробиологическим и гельминтологическим показателям Наличие в пойменных почвах солей тяжелых металлов в концентрации выше фоновых величин указывает на тенденцию накопления токсичных элементов в пахотном горизонте почвы и как следствие, отражается на качестве сельхозпродукции, выпахиваемой в поймах рек, особенно реки Инсар.

Практически все города и рабочие поселки не решают вопросы по обеззараживанию и утилизации токсических промышленных отходов, существующие свалки бытовых отходов не отвечают предъявляемым к ним требованиям. Выстроенная в 1988 г городская свалка для г.Саранска уже переполнена, завалена отходами, которые не обрабатываются, не засыпаются и при гниении, горении загрязняют окружающую среду.

В г.Саранске, согласно ориентировочной шкалы опасности загрязнению по суммарному показателю, треть территории находится в пределах допустимого загрязнения, около половины находится в зоне умеренно опасного загрязнения, около 16% площади относится к территории с опасным уровнем загрязнения.

"Пятнистость" структуры аномалий для широкой группы элементов \*характерна и для почвы г. Рузаевка.

В р.п. Комсомольский и Чамзинке при исследовании почвы преобладающим элементом практически во всех точках наблюдений является цементная пыль, реже свинец, превышающий фоновые значения на отдельных участках в несколько раз. Величина годовой пылевой нагрузки на 1 кв. км на условном участке Чамзинского района достигает в среднем 60 кг, а в пределах промплощадки цементных производств на порядок выше.

Склады для хранения пестицидов и минеральных удобрений, в т.ч. и пришедших в негодность, не отвечают современным санитарным требованиям, располагаются в мало приспособленных для этих целей помещениях.

Остается нерешенной проблема хранения и утилизации пестицидов, пришедших в негодность.

Серьезной проблемой является систематическое загрязнение почвы ртутью в результате вывоза на свалки вышедших из эксплуатации ртутьсодержащих ламп.

Ряд веществ, содержащихся в пище, обладает мутагенной активностью. К ним можно отнести нитрозамины, тяжелые металлы, микотоксины, алкалоиды, некоторые пищевые добавки, а также гетероциклические амины и аминоимидазоазарены, образующиеся в процессе кулинарной обработки мясных продуктов. Последняя группа веществ необычна, и она стала известна только недавно в результате целенаправленных работ японских исследователей из Национального центра по изучению рака (Токио). В эту группу веществ входят так называемые пиролизатные мутагены, выделенные первоначально из жареных, богатых белками, продуктов.

Сравнительное изучение мутагенности пиролизатов 25 аминокислот и 5 производных индола в тесте Эймса выявило, что пиролизаты большинства аминокислот индуцировали мутации у штамма TA 98 и наибольшую мутагенность показал пиролизат 1-триптофана. Оптимальная температура, при которой образуются мутагенные продукты, для 1-триптофана 500?, а для других аминокислот - 600?. При этом мутагенность пиролизатов возрастала с увеличением числа атомов углерода - заместителя в третьем положении индольного кольца.

Генетическая активность пиролизатных мутагенов изучается с помощью различных тест-систем: микробных на индукцию точковых мутаций и рекомбинаций, на клетках млекопитающих in vitro и in vivo на индукцию точковых мутаций, хромосомных аберраций и сестринских хроматидных обменов (СХО), а также на клетках человека in vitro на индукцию повреждений ДНК и хромосомных аберраций.

В современных условиях интенсивного развития промышленности и загрязнения окружающей среды резко повысилась опасность для человека подвергнуться воздействию значительных доз нитрозаминов. Это показано множеством исследований содержания различных нитрозосоединений в продуктах питания, напитках, косметических средствах, табаке, лекарствах и т.д.

Содержание нитрозосоединений в продуктах питания довольно сильно варьирует и обусловлено, по-видимому, применением азотсодержащих удобрений, а также особенностями технологии приготовления пищи и использованием нитритов в качестве консервантов.

Кроме опасности потребления человеком непосредственно нитрозаминов, существует не меньшая опасность эндогенного синтеза таких соединений из нитритов и соответствующих аминов.

Наличие в пище нитрозируемых соединений впервые было обнаружено K.Wakabayashi с соавт. в 1983 г. при изучении мутагенной активности соевого соуса и пасты из соевых бобов, обработанных 50 мМ нитритом натрия при pH 3,0. Из 8 видов соевого соуса 7 показали значительную мутагенную активность на штамме TA 100, индуцируя 9600-25200 ревертантов в пересчете на 1 мл соуса.

Позже было показано наличие нитрозируемых предшественников в ряде свежих и маринованных овощей.

Для образования мутагенных соединений в желудке из поступающих вместе с овощами и другими продуктами нитрозируемых тирамина, ?-карболиновых и индольных соединений необходимо наличие нитрозирующего компонента, в качестве которого выступают нитриты и нитраты, поскольку последние легко восстанавливаются в нитриты, а также окислы азота, дающие с водой азотистую кислоту. Количество нитратов, нитритов и окислов азота, поступающих в организм человека, колеблется в больших пределах. Основной источник нитратов и нитритов - это пищевые продукты. В питьевой воде их уровень обычно незначителен, хотя в ряде случаев содержание может достигать довольно высоких значений.

Считают, что около 80% нитратов, поступающих в организм, - растительного происхождения. Из них около 70% содержится в овощах и картофеле, а 19% - в мясных продуктах. С пищей человек получает в среднем около 100 мг нитратов в день (рассчитано по иону NO3). Немаловажным источником нитрита являются консервированные продукты. Окислы азота из атмосферного воздуха служат источником образования нитрита в слизи верхних дыхательных путей и легких.

Таким образом, в организм человека постоянно вместе с пищей поступают как нитрозируемые, так и нитрозирующие предшественники мутагенных и канцерогенных нитрозосоединений. Если нитрозирующие вещества, такие как нитриты и нитраты имеют антропогенное происхождение, то нитрозируемые соединения имеют природное происхождение. При реакции этих соединений в желудке человека могут образоваться мутагенные N-нитрозосоединения.

2. Загрязнение водных ресурсов республики

С 1998г. в республике положение с обеспечением населения доброкачественной питьевой водой продолжает оставаться напряженным. Существенных положительных изменений за текущий период не произошло.

Основные проблемы гигиены водопользования населения связаны с антропогенным загрязнением водоисточников, недостаточной санитарной надежностью систем хозяйственно-питьевого водоснабжения, дефицитом питьевой воды, организационно-технической и ресурсной необеспеченностью данной области.

В 2005г., как и в предыдущие годы, продолжали иметь место нарушения правил санитарной охраны водных объектов, сопровождающиеся негативным влиянием интенсивного сброса сточных вод на состояние водоемов.

При этом на фоне некоторого снижения в последние годы валового объема водоотведения прослеживается тенденция к увеличению удельного веса сбрасываемых в водные объекты неочищенных стоков.

Не принимаются меры по внедрению новых технологий по очистке промышленных и коммунальных стоков, не проводится реконструкция и расширение оборотных и замкнутых водоотводящих сетей, не применяются системы автоматического контроля и управления процессами водопотребления и водоотведения Не проводятся мероприятия, требующие крупных капитальных вложений, такие как: организация поверхностного стока, дренаж, отводящие коллекторы, противофильтрационные экраны, противоэрозионное облесение, лугомелиоративные и гидротехнические работы. В результате этого, смыв почв, насыщенных разнообразными полютенгами, совместно с промышленно-селитебными стоками создают в некоторых реках республики зоны экологической напряженности (р. Инсар, р. Нуя).

Сточные воды - это воды, использованные на бытовые, производственные или другие нужды и загрязненные различными примесями, изменившими их первоначальный химический состав и физические свойства, а также воды, стекающие с территории населенных пунктов и промышленных предприятий в результате выпадения атмосферных осадков или поливки улиц.

В зависимости от происхождения вида и состава сточные воды подразделяются на три основные категории: бытовые, производственные, атмосферные.

Бытовые сточные воды (от туалетных комнат, душевых, кухонь, бань, прачечных , столовых , больниц ; они поступают от жилых и общественных зданий, а также от бытовых помещений) образуются в результате практической деятельности и жизнедеятельности людей. Концентрацию загрязняющих веществ бытовых сточных вод определяется исходя из удельного водоотведения на одного жителя :

,(1)

где S - концентрация загрязняющих веществ , мг / л ,

a - количество загрязнений , приходящееся на одного жителя , г/сут,

q - норма водоотведения на одного жителя , л / сут .

Значения a приведены в таблице 2. При сбросе бытовых сточных вод промышленными предприятиями в канализацию населённого пункта количество загрязняющих веществ от эксплуатационного персонала дополнительно не учитывается .

В сточных водах содержатся примеси минерального и органического происхождения. Можно принять что минеральные загрязнения в бытовых сточных водах в виде нерастворенного вещества - 5 % , суспензии - 5 % , коллоиды - 2 % и растворимые вещества - 30 % . Для органических веществ эти проценты соответственно следующие : нерастворимые - 15 % , суспензии - 15 % , коллоиды - 8% и растворимые - 20 % .

Таблица 2

Количество загрязнений на одного жителя

|  |
| --- |
|  |
| Показатели | a , г / сут |  |
| Взвешенные вещества  БПКполннеосветленной жидкости  БПКполн осветленной жидкости  Азот аммонистых солей  Фосфаты (в расчёте на Р2 О5)  в том числе от моющих веществ  Хлориды  Поверхностно-активные вещества | 65  73  40  8  3,3  1,6  9  2,5 |  |
|  |  |  |

Минеральные соединения представлены солями аммония, фосфатами , хлоридами , гидрокарбонатами и другими соединениями. Бытовые сточные воды имеют обычно слабощелочную реакцию среды (рН=7,2-7,8). Органические вещества бытовых сточных вод можно разделить на две группы: безазотистые и азотосодержащие вещества. Основная часть безазотистых органических веществ представлена углеводами и жирами. Азотосодержащие органические соединения представлены белками и продуктами их гидролиза. Особую форму примеси бытовых сточных вод представляют микроорганизмы. Иногда могут присутствовать и болезнетворные формы микроорганизмов (бактерии и вирусы).

Состав производственных сточных вод (воды, использованные в технологических процессах, не отвечающие более требованиям, предъявляемым к их качеству; к этой категории относят также воды, откачиваемые на поверхность земли при добыче полезных ископаемых) зависит от характера производственного процесса и отличается большим многообразием. В зависимости от состава примесей и специфичности их действия на водные объекты сточные воды могут быть разделены на следующие группы :

Воды, содержащие неорганические примеси со специфичными токсичными свойствами . Сюда входят стоки металлургии , гальванических цехов, предприятий машиностроительной промышленности, заводы строительных изделий и материалов, минеральных удобрений и другие. Они могут вызвать изменение рН воды водоёмов. Соли тяжёлых металлов являются токсичными по отношению к водным организмам.

Воды, в которых неорганические примеси не обладают токсичным действием. К этой группе относятся сточные воды рудообогатительных фабрик, цементных заводов и других. Примеси такого типа находятся во взвешенном состоянии. Для водоёма особой опасности эти воды не представляют.

Воды, содержащие нетоксичные органические вещества . Сюда входят сточные воды в основном предприятий пищевой промышленности (мясной , рыбной , молочной , пищевой , целлюлозно-бумажной , микробиологической, химической промышленности , заводы по производству пластмасс и другие). При попадании их в водоем возрастает окисляемость, БПК, снижается концентрация растворённого кислорода. Воды, содержащие органические вещества со специфическими токсичными свойствами. К этой группе относятся сточные воды нефтеперерабатывающей, легкой, фармацевтической промышленности; заводы по производству сахара, консервов, продуктов органического синтеза и другие. Кроме вышеуказанных групп загрязненных производственных сточных вод имеет место сброс нагретых вод в водоем, что является причиной так называемых тепловых загрязнений. Производственные сточные воды могут различаться по концентрации загрязняющих веществ, по степени агрессивности и т. д.

Состав производственных сточных вод колеблется в значительных пределах, что вызывает необходимость тщательного обоснования выбора надежного и эффективного метода очистки в каждом конкретном случае. Получение расчетных параметров и технологических регламентов обработки сточных вод и осадка требуют весьма продолжительных научных исследований как в лабораторных, так и полупроизводственных условиях. Количество производственных сточных вод определяется в зависимости от производительности предприятия по укрупненным нормам водопотребления и водоотведения для различных отраслей промышленности. Норма водопотребления - это целесообразное количество воды, необходимого для производственного процесса, установленная на основании научно обоснованного расчета или передового опыта. В укрупненную норму водопотребления входят все расходы воды на предприятии. Нормы расхода производственных сточных вод применяют при проектировании вновь строящихся и реконструкции действующих систем водоотведения промышленных предприятий. Укрупненные нормы позволяют дать оценку рациональности использования воды на любом действующем предприятии.

Степень загрязнённости атмосферных вод (дождевые и талые воды отводятся вместе с водами от полива улиц , фонтанов и дренажей) зависит от многих факторов , в том числе от общей санитарной обстановки населённого пункта. Принятая технология сухой уборки улиц не обеспечивает полного удаления загрязнений. Мусор с проезжей части дорог содержит значительное количество органики, биогенов, нефтепродуктов солей тяжёлых металлов. Загрязнённость дождевого стока зависит от его расхода. При расходе менее 25 л/с га сточные воды практически не смывают загрязнений и поэтому загрязнённость их минимальна. По мере увеличения расхода стока в нём растут концентрации взвешенных веществ, фосфора и азота, достигая максимума непосредственно перед пиком дождя. Основная часть загрязнённых дождевых вод поступает в канализацию в начале дождя. Максимальная величина БПК воды наблюдается в летние месяцы, а осенью они снижаются почти в 2 раза. Для биогенных веществ характерен пик ранней весной и второй пик наблюдается осенью после листопада.

Некоторые качественные характеристики городского поверхностного стока приведены в таблице 3. Загрязнённость талых вод в первую очередь зависит от режима таяния снега. В ряде случаев при использовании поваренной соли во время гололёда талые воды содержат значительное количество хлоридов. Качество и состав поверхностного стока с городских территорий зависят от целого ряда трудно учитываемых и трудно прогнозируемых факторов. Большое разнообразие местных условий делает практически невозможным получение усреднённых показателей качества поверхностного стока в целом. Приведенные в таблице 4 данные о загрязнённости дождевых вод с территории промышленных предприятий весьма приближённые. Удельный вес отдельных показателей в этом списке определяется прежде всего видом производства.

Таблица 3 Качественная характеристика городского поверхностного стока

|  |
| --- |
|  |
| Показатели | Средняя концентрация загрязняющих веществ в водах, мг / л |  |
|  | Дождевых | Талых | моечных |  |
| рН  Взвешенные вещества  ХПК нефильтрованной воды  ХПК фильтрованной воды  БПК5  БПКполн  Эфирорастворимые  Азот аммонистый  Азот общий  Нитраты  Нитриты  Фосфор общий | 7,75  1230  470  40,7  26  62  63  2  4,9  0,08  0,08  1,08 | 8,15  1645  562  -  150  220  -  14  34  -  0,36  - | 7,75  700  400  -  -  -  100  5,2  -  0,6  0,3  0,1 |  |
|  |  |  |  |  |

Таблица 4 Степень загрязнённости поверхностных вод с некоторых характерных территорий

|  |
| --- |
|  |
|  | Концентрация загрязняющих веществ в водах , мг/л |  |
| Характерные территории | взвешенные вещества | эфирорастворимые вещества |  |
|  | Дожде-вых | талых | Моеч-ных | Дожде-вых | талых | моечных |  |
| Жилые кварталы и микрорайоны  Территории промышленных предприятий и сооружений с повышенной загрязнённостью, расположенных в населённом пункте  Площади и улицы , с которых уборка осуществляется машинами с пневматическим забором мусора в кузов  Автомагистрали с интенсивным движением грузового транспорта | 250  2000  200  1300 | 3500  4500  2500  2700 | 200  2000  20  1300 | 35  250  30  60 | 40  70  45  65 | 75  150  75  100 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

В практике используется также понятие городские сточные воды, которые представляют собой смесь бытовых и производственных сточных вод. Бытовые, производственные и атмосферные сточные воды отводятся как совместно, так и раздельно. Наиболее широкое распространение получили общесплавные и раздельные системы водоотведения. При общесплавной системе все три категории сточных вод отводятся по одной общей сети труб и каналов за пределы городской территории на очистные сооружения. Раздельные системы состоят из нескольких сетей труб и каналов: по одной из них отводятся дождевые и незагрязненные производственные сточные воды, а по другой или по нескольким сетям - бытовые и загрязненные производственные сточные воды.

Сточные воды представляют собой сложные гетерогенные смеси, содержащие примеси органического и минерального происхождения, которые находятся в нерастворенном, коллоидном и растворенном состоянии. Степень загрязнения сточных вод оценивается концентрацией, т.е. массой примесей в единицу объема мг/л или г/куб. м. Состав сточных вод регулярно анализируется. Проводятся санитарно-химические анализы по определению величины ХПК (общая концентрация органических веществ); БПК (концентрация органических соединений, окисляемых биологическим путем); концентрация взвешенных веществ; активной реакции среды; интенсивности окраски; степени минерализации; концентрации биогенных элементов (азота, фосфора, калия) и др. Для разработки рациональной схемы водоотведения и оценки возможности повторного использования сточных вод изучается состав и режим водоотведения не только общего стока промышленного предприятия, но также сточных вод от отдельных цехов и аппаратов. Помимо определения основных санитарно-химических показателей в производственных сточных водах определяются концентрации специфических компонентов, содержание которых предопределяется технологическим регламентом производства и номенклатурой применяемых веществ.

В составе инженерных коммуникаций промышленного предприятия, как правило, имеется несколько водоотводящих сетей. Незагрязненные нагретые сточные воды поступают на охладительные установки (брызгальные бассейны, градирни, охладительные пруды), а затем возвращаются в систему оборотного водообеспечения. Загрязненные сточные воды поступают на очистные сооружения, а после очистки часть обработанных сточных вод подается в систему оборотного водообеспечения в те цеха, где ее состав удовлетворяет нормативным требованиям.

Эффективность использования воды на промышленных предприятиях оценивается такими показателями, как количество использованной оборотной воды , коэффициентом ее использования и процентом ее потерь.

Для промышленных предприятий составляется баланс воды, включающий расходы на различные виды потерь, сбросы и добавление компенсирующих расходов воды в систему. Проектирование вновь строящихся и реконструируемых систем водоотведения населенных пунктов и промышленных предприятий должно осуществляться на основе утвержденных в установленном порядке схем развития и размещения отрасли народного хозяйства, отраслей промышленности и схем развития и размещения производительных сил по экономическим районам. При выборе систем и схем водоотведения должна учитываться техническая, экономическая и санитарная оценки существующих сетей и сооружений, предусматриваться возможность интенсификации их работы.

При выборе системы и схемы водоотведения промышленных предприятий необходимо учитывать:

требования к качеству воды, используемой в различных технологических процессах;

количество, состав и свойства сточных вод отдельных производственных цехов и предприятия в целом, а также режимы водоотведения;

возможность сокращения количества загрязненных производственных сточных вод путем рационализации технологических процессов производства;

возможность повторного использования производственных сточных вод в системе оборотного водообеспечения или для технологических нужд другого производства, где допустимо применять воды более низкого качества;

целесообразность извлечения и использования веществ, содержащихся в сточных водах;

возможность и целесообразность совместного отведения и очистки сточных вод нескольких близко расположенных промышленных предприятий, а также возможность комплексного решения очистки сточных вод промышленных предприятий и населенных пунктов;

возможность использования в технологическом процессе очищенных бытовых сточных вод;

возможность и целесообразность использования бытовых и производственных сточных вод для орошения сельскохозяйственных и технических культур;

целесообразность локальной очистки сточных вод отдельных цехов предприятия ;

само очищающую способность водоема, условия сброса в него сточных вод и необходимую степень их очистки;

целесообразность применения того или иного метода очистки.

При вариантном проектировании водоотводящих систем и очистных сооружений на основании технико-экономических показателей принимается оптимальный вариант.

Централизованное водоснабжение населения республики базируется на подземных водах каменноугольно-пермского карбонатного горизонта.

В республике разведано 13 участков месторождений подземных вод, из которых эксплуатируется 7. Общая сумма разведанных запасов по промышленным категориям составляет 328,6 тыс. кб. м. в сутки.

В республике насчитывается 1336 действующих родников, из которых благоустроены 739. Родниковая вода используется для питьевого водоснабжения. Качество воды в родниках хорошее. Прослеживается тенденция населения к возрождению родников.

В целях поддержания благоприятного гидрологического режима, улучшения санитарного состояния и соблюдения режима хозяйственной деятельности учреждениями, организациями в пределах установленных водоохранных зон и прибрежных полос рек правительство Республики Мордовия постановлением №89 от 28.04.93г. утвердило проект постановления водоохранных зон и прибрежных полос рек Алатырь, Мокша и Сура.

В качестве источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения используются 1483 арт.скважины, в т . ч. для коммунальных водопроводов - 189, для ведомственных - 1294. Зоны санитарной охраны отсутствуют у 327 арт.скважин (22%), в т. ч. коммунальных - 4,76%.

Несоблюдение зон санитарной охраны водоисточников обусловливает их низкую гигиеническую надежность. Больше половины исследованных проб не отвечают санитарным нормам по санитарно-химическим показателям.

Значительная часть населения республики использует для питья воду из подземных источников с высоким содержанием железа, солей жесткости.

Повысился удельный вес исследованных проб по химическим показателям не отвечающих санитарным нормам как в системе коммунальных, так и в системах ведомственных водопроводов.

Не отвечает СанПиН 2.1.4.559-96 качество воды в Ардатовском, Б.Березниковском, Ковылкинском, Кадошкинском, Рузаевском районах, в г. Саранске.

Не решается в республике проблема обесфторивания артезианских вод, в которых содержание фтора в 2/3 районов с охватом 70% населения в пределах 2-5 мг на куб. дм.

Распределение водоотбора подземных вод на территории республики очень неравномерно. От общего водоотбора около половины приходится на разведанные участки водоснабжения городов Саранск и Рузаевка, эксплуатируются с 2-х кратной перегрузкой относительно утвержденных запасов.

Неравномерное распределение перегрузки приводит к снижению уровня подземных вод эксплуатируемого водоносного горизонта и образованию депрессионной воронки с центром в г. Саранске и радиусом 85 км. Снижение водоносности среднекаменноугольного карбонатного горизонта, содержащего слабо- и умеренно солоноватые подземные воды происходит с интенсивностью 1-1,3 м в год.

В результате подтока воды из нижележащего горизонта происходит ухудшение качества подземных вод - увеличивается минерализация (0,6-2,3 г на куб. дм), общая жесткость (7-19 мг/экв/л) за счет повышения содержания сульфатов и хлоридов натрия, магния.

Ухудшение качества подземных вод отмечается не только на Саранском и Рузаевском городских водозаборах, но и на Пензятском.

Несмотря на несоответствие по ряду показателей (железо, фтор, минерализованность) нормативным требованиям, сооружений по водоподготовке и водоочистке нет.

Техническое состояние водопроводных сооружений и сетей, особенно в системах ведомственных водопроводов, находится на низком уровне, многие участки находятся в ветхом состоянии, своевременно не ремонтируются и не обновляются, не соблюдаются сроки замены оборудования и труб. После ремонтно-восстановительных работ на сети вода потребителю подается без предварительной промывки-дезинфекции.

За исключением городов Саранска и Рузаевки на водопроводных сооружениях отсутствуют установки и реагентное хозяйство для проведения дезинфекционных работ на сети, не организован бактериологический лабораторный контроль за составом водопроводной воды.

Серьезным негативным моментом в организации хозяйственно-питьевого водоснабжения населения является микробное загрязнение питьевой воды в разводящей водопроводной сети за счет неудовлетворительного их сантехнического состояния, несвоевременного устранения аварий и утечек, отсутствия профилактического обеззараживания объектов и сооружений водопровода.

Значительная часть сельского населения продолжает использовать в питьевых целях воду из сооружений и устройств системы децентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Вода колодцев, родников не имеет надежной защиты от загрязнения и представляет в связи с этим высокую эпидемическую опасность для населения.

Важным в санитарном отношении неблагоприятным фактором является имеющий место в ряде населенных пунктов дефицит питьевой воды (г.Саранск, Ковылкино, Инсар, р.п. Кемля). Это связано как с ограниченными запасами водных ресурсов и нерациональным использованием в населенных пунктах подаваемой водопроводами питьевой воды, так и с замедлением и сокращением масштабов строительства объектов водоснабжения.

В настоящее время из поверхностных источников для технических целей забирается вода для Саранской ТЭЦ-2, Ардатовского светотехнического, Ромодановского сахарного, Вл-Марьяновского и Теньгушевского спиртоводочных заводов, ТЭЦ-4.

Несмотря на увеличение числа водопользователей, охваченных госстатотчетностью, водоотведение в водные объекты сократилось.

Для очистки сточных вод в республике имеется 46 единиц канализационных очистных сооружений.

Большинство водоохранных объектов технически, физически и морально устарели, требуют дополнительных средств по их модернизации.

Саранские городские очистные сооружения требуют реконструкции отсутствуют резервные мощности, коммуникации изношены.

Несоблюдение водоохранного законодательства в ряде районов привело к массовому загрязнению открытых водоемов, исключив возможность их использования для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения и рекреации.

Отмечается ухудшение санитарной обстановки в бассейнах рек Суры и Алатыря, вода загрязнена широким спектром токсических веществ.

Катастрофическая ситуация сложилась с реками Инсар, Саранка, Тавла, которые в нынешнем состоянии характеризуются чрезвычайно высоким уровнем загрязнения, потеряли свое культурно-оздоровительное значение и не соответствуют по качественному составу ни одному виду водопользования.

Качественный состав воды реки Мокша также характеризуется ухудшением ряда показателей: БПК, солей железа, марганца, азота, аммиака.

В значительной степени загрязнена отходами животноводства и неочищенными сточными водами от очистных сооружений АО "Мордовцемент" р.Нуя.

3. Мероприятия по улучшению экологической ситуации

В 1999 г. промышленными предприятиями города было выброшено в атмосферу 12 263 тыс. т загрязняющих веществ. Основными загрязнителями атмосферного воздуха города являются: ОАО "Мордовэнерго", ОАО "Лисма СИС и ЭВС", ОАО "Лисма-СЭЛЗ", ОАО "Саранский завод "Резинотехника"", ОАО "Саранский приборостроительный завод", Тепловые сети, ОАО "Завод "Сарансккабель"", ООО "Железобетон" (ЖБК-2), ЗАО "Саранская пивоваренная компания", ОАО "Электровыпрямитель", ОАО "Авторемонтный завод Саранский", ОАО "Сарэкс", ОАО "Биохимик", ГУП РМ "Тепличное", ОАО "Саранский завод автосамосвалов".

Несмотря на сложное экономическое положение, в период с 1995 по 2000 г. в городе проводились организационно-технические мероприятия по сокращению выбросов загрязняющих вредных веществ в атмосферу. На ОАО "Лисма" осуществлена реконструкция установки обезвреживания окислов азота в цокольном производстве; на электросварочной печи установлен свод в варочной части ленточного загрузчика; изготовлен, смонтирован и эксплуатируется опытный образец рукавного фильтра производительностью 1 495 мэ/ч и степенью очистки 88 %; приобретен и установлен фильтр на линии цинкования производительностью 10 000 м /ч; введен в эксплуатацию новый адсорбер взамен вышедшего из строя в цехе № 8. На ОАО "Биохимик" в цехе № 6а смонтирована схема улавливания бутилацетата. На ОАО "Саранский завод "Резинотехника"" внедрен процесс вакуумирования при наложении наружного слоя рукавов с нитяной оплеткой; проведена замена скруббера, работающего на воде, на зернистый фильтр сухой очистки участка освинцовывания рукавов в цехе № 5. В республиканской типографии "Красный Октябрь" переведена печать с высокой на офсетную. На ОАО "Лисма - СИС и ЭВС" пущены в эксплуатацию 4 установки для улавливания вредных выбросов с линии никелирования; произведена замена полуфабрикатов из свинцового стекла на стекло СЛ-97-1; на участке металлозаготовки пущен в эксплуатацию циклон ЦН-15 для улавливания абразивной пыли от станков резки, освоено мелкосерийное производство безртутных натриевых ламп. На ОАО "Лисма - СЭЛЗ" изготовлено и установлено приемное устройство для утилизации люминесцентных ламп мощностью 65-80 Вт, разработана и внедрена модернизированная схема автоматической дозировки ртути на откачных полуавтоматах. Осуществлены работы по переводу котельных на газообразное топливо. В результате за последние 5 лет произошло сокращение объемов выбросов и их структуры. Например, в 1995 г. объем выбросов свинца составлял 1,565 т, в 1996 г. - 1,050, в 1997 г. -- 0,445, в 1998 г. - 0,106, в 1999 г. - 0,074 т.

По степени оценки благополучия экологической ситуации респондентами районы города были проранжированы следующим образом: на первое место с лучшими экологическими условиями отнесен Юго-Запад, на второе - Светотехника, на третье - Химмаш, на четвертое и пятое - соответственно центр и поселок Северный. Указанная территориальная дифференциация степени экологической напряженности в жилых районах города характерна и для социально-территориальных групп. Но есть и некоторые различия. Например, жители центра и Юго-Запада считают, что напряженность экологической ситуации в центре ниже, чем на Химмаше, и в связи с этим центр они относят на третье место.

С точки зрения экологической безопасности 47,9 % респондентов предпочитали бы иметь постоянное место жительства на Юго-Западе, 31,2% - на Светотехнике, 11,1 % - в центре, 7,9 % - на Химмаше и лишь 1,9 % - в Северном. Примерно такая же структура восприятия комфортности места жительства районов города отмечается и среди различных возрастных групп. Лишь лица возрастной категории 30-39 и 50-59 лет считают, что условия проживания с точки зрения экологической безопасности в центре и на Химмаше одинаковы. На данную явно выраженную стратификацию жилых районов повлияло, по всей видимости, расположение промышленных предприятий и лесопарковых зон в городе

Природные ландшафты Мордовии отличаются высокой (в некоторых случаях превышающую экологическую сбалансированность) распаханностью территории, что обуславливает основные экологические проблемы сельского хозяйства. Среди них следует отметить снижение плодородия почв вследствие уменьшения в них гумуса и элементов минерального питания, широкое распространение водной эрозии, и деградацию пастбищных ресурсов, которые во многих районах республики крайне ограничены. Поэтому исходя из реальных условий целесообразно на некоторых участках снизить интенсивность производства, в частности расширить площади под многолетними травами, что является важным агротехническим приемом борьбы с эрозией.

Существенное влияние на сельскохозяйственные экосистемы оказывают локальные источники загрязнения - предприятия переработки, крупные свиноводческие фермы и птицефабрики, места складирования минеральных удобрений и др. Поэтому должны быть предусмотрены меры по предотвращению неблагоприятных экологических последствий (использование безотходных технологий, усовершенствование очистных сооружений).

Заключение

Основными причинами осложненной ситуации в обеспечении экологической безопасности являются: систематическое нарушение экологических нормативов, недостаточно обоснованный анализ реальной экологической ситуации при размещении предприятий и иных хозяйственных объектов, использование устаревших производственных технологий, строительство жилья и социально-культурных объектов в санитарно-защитных зонах промышленных предприятий, в водоохранных зонах поверхностных водных объектов, незаконная вырубка противоэрозионных лесонасаждений и водоохранных лесных массивов, отсутствие преемственности в государственной природоохранной политике, противоречия в природоохранительном законодательстве и отсутствие государственной централизованной финансово-экономической стратегии в обеспечении экологической безопасности.

Данные аспекты и проблемы нашли отражение в Федеральной целевой программе "Оздоровление экологической обстановки на реке Волга и ее притоках, восстановление и предотвращение деградации природных комплексов Волжского бассейна на период до 2010 года".

Анализ изменений, происходящих в окружающей природной среде Республики Мордовия при превалировании остаточного принципа финансирования природоохранной деятельности, позволяет акцентировать остроту социально-экономических проблем, вызванных экологическими факторами:

- прекращение ранее активных внедренческих процессов на всех видах производств новых пылегазоулавливающих систем, также прекращение мероприятий по реконструкции и ремонту ранее действовавших МТС;

- кризисная потребность в современных мощных промышленных системах по очистке сточных промышленных и хозяйственно-бытовых стоков в целях предотвращения угрозы загрязнения водных ресурсов;

- сложившаяся ситуация по снабжению населения питьевой водой, соответствующей санитарно-экологическим требованиям;

- значительные потери земельных ресурсов, отводимых под захоронение промышленных (в том числе и высокотоксичных) и бытовых отходов, что вызывает массированное загрязнение земельных и водных ресурсов, лесных угодий и является угрозой экологической безопасности населения;

- сосредоточение необезвреженных средств химизации сельского хозяйства с просроченными сроками хранения запрещенных к использованию в условно приспособленных и неприспособленных для этих целей складах и накопителях, а также незаконное их захоронение;

- увеличивающийся отрицательный баланс между лесопотреблением и лесовосстановлением;

- снижение биоразнообразия, увеличение числа исчезающих видов флоры и фауны.