

Общая гигиена. Промышленная гигиена.

Практика № 1. Гигиена воздуха, почвы, питания. Гигиена водоснабжения.

Одним из разделов гигиены является - методология гигиены, занимающаяся вопросами использования ее методических приемов для изучения закономерностей взаимодействия организма и окружающей среды. Методология гигиены связывается с разработкой гигиенических нормативов, методических указаний, санитарных норм и правил. В гигиене существуют так называемые специфические классические гигиенические методы. К ним относятся метод санитарного обследования, метод санитарного описания и метод санитарного наблюдения.

В гигиене широко используются различные методы, связанные с оценкой факторов, действующих на человека. Такими методами являются физические, химические, которые оценивают физическое и химическое состояние окружающей среды. В гигиене широко используются токсикологические методы, направленные на оценку характера токсического действия на организм тех или иных химических веществ. Широко применяются физиологические методы, недаром гигиену называют прикладной физиологией. Для оценки воздействия факторов на те или иные системы организма широко используются биохимические, генетические, клинические и эпидемиологические методы исследования. Для обобщения полученных результатов широко используются статистические методы с привлечением современных технологий. Применяют методы изучения влияния факторов окружающей среды в натуральных условиях. Это направление называют натурным экспериментом. Что связывают с изучением состояния здоровья тех или иных групп населения, проживающих под воздействием различных факторов окружающей среды. В натуральных условиях можно изучать и влияния условий труда на здоровье работающих.

Проводятся клинико-гигиенические исследования, позволяющие разрабатывать **предельно допустимые концентрации вредных химических веществ** в рабочей зоне. Таким образом, клинико-гигиенические исследования и лабораторный эксперимент дополняют друг друга и составляют единый подход к гигиеническим исследованиям окружающей среды и здоровья человека.

Гигиенический норматив – строгий диапазон параметров факторов среды, оптимальный и безвредный для сохранения нормальной жизнедеятельности и здоровья человека, человеческой популяции и будущих поколений. Санитарные правила, нормы, гигиенические нормативы – это нормативные акты, устанавливающие критерии безопасности и безвредности для человека факторов среды его жизнедеятельности. Санитарные правила обязательны для соблюдения всеми государственными органами и общественными объединениями, предприятиями и иными хозяйственными субъектами, организациями, учреждениями независимо от их подчиненности и форм собственности, должностными лицами и гражданами.

Гигиенические нормативы для химических веществ устанавливаются в виде предельно допустимых концентраций (ПДК). Для физических факторов они устанавливаются в виде допустимых уровней воздействия (ПДУ).

Для химических веществ ПДК устанавливаются в атмосферном воздухе населенных мест, в воде водоемов, питьевой воде, в почве. В пищевых продуктах вредные химические вещества нормируются в виде допустимых остаточных количеств (ДОК). Для химических веществ предельно допустимые количества в воде устанавливаются в миллиграммах на 1 дм³, или 1 л, для воздуха – в миллиграммах на 1 м³ воздуха, пищевых продуктов – в миллиграммах на 1 кг массы продукта.

ПДК характеризуют безопасные уровни воздействия вредных химических веществ в тех или иных объектах окружающей среды.

Также устанавливаются ПДУ воздействия физических факторов. В частности, существует представление об оптимальных и допустимых параметрах микроклимата, т. е. температуры, влажности, скорости движения воздуха и т. д. Нормирование химических веществ и уровней воздействия физических факторов положены в основу действующего санитарного законодательства.

Устанавливаются оптимальные допустимые количества питательных веществ в пищевых продуктах, их нормирование происходит с учетом физиологических потребностей. Существуют так называемые физиологические нормы потребности в белках, жирах, углеводах, минеральных веществах, витаминах.

ПДК позволяют, с одной стороны, осуществлять контроль содержания вредных химических веществ в окружающей среде, с другой – создать так называемую систему контроля содержания вредных химических веществ, т. е. осуществлять их мониторинг в окружающей среде. ПДК также используются при проектировании промышленных предприятий, ПДК закладываются в проекты строительства промышленных и других предприятий.

Гигиеническое нормирование вредных веществ в атмосферном воздухе.

Развитие науки и техники и связанный с этим резкий подъем промышленного производства приводят к загрязнению окружающей среды и в первую очередь – воздуха. Тысячи химических веществ (и число их постоянно растет) используются и выпускаются промышленностью. Многие из них не разлагаются на более простые безвредные продукты, а накапливаются в атмосфере и преобразуются в еще более токсичные продукты. Большое число соединений, в особенности продукты неполного сгорания, попадают в атмосферу, включаются в происходящие в ней процессы, и подобно бумерангу возвращаются к человеку, проникая через дыхательные пути.

Санитарная охрана атмосферного воздуха на сегодняшний день заключается в управлении качеством воздушной среды. Сущность его состоит в гигиеническом нормировании, что и является в настоящее время основой охраны атмосферного воздуха. Основным нормативом является предельно - допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе.

ПДК – это концентрации, которые не оказывают на человека ни прямого, ни косвенного вредного и неприятного действия, не снижают его трудоспособности, не влияют отрицательно на его самочувствие и настроение.

ПДК служит масштабом, по которому судят, насколько существующее загрязнение превышает допустимый предел. Они дают возможность обосновать необходимость тех или иных мероприятий для санитарной охраны атмосферного воздуха и проверить эффективность этих мероприятий.

Разработанные в России ПДК и ориентировочные безопасные уровни (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест имеют обязательный характер как элемент санитарного законодательства и используются в практике санитарного надзора.

Мероприятия по охране атмосферного воздуха делятся на:

- 1) технологические;
- 2) планировочные;
- 3) санитарно-технические;
- 4) законодательные.

Технологические и санитарно-технические. В эту группу входят мероприятия, которые могут быть проведены на самом предприятии в целях уменьшения выбросов и снижения концентрации пыли и газов в воздухе (так называемые безотходные технологии). Санитарно-технические мероприятия связаны с использованием очистных устройств.

Планировочные мероприятия основаны на принципе функционального зонирования населенных пунктов: промзоны, жилой зоны и т. д. Это позволяет сосредоточить опасные предприятия с учетом аэроклиматических условий и обосновать устройство обя-

зательных разрывов между предприятиями и жилой застройкой – санитарно-защитных зон определенной ширины. В отношении охраны атмосферы городов от выбросов автотранспорта планировочные мероприятия проводятся путем сооружения кольцевых дорог, эстакад, зеленых волн, исключения перекрестков.

Особое значение имеют законодательные мероприятия, определяющие ответственность различных организаций за охрану атмосферного воздуха. В настоящее время при решении вопросов охраны атмосферного воздуха руководствуются Конституцией Российской Федерации, «Основами законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан», Федеральными законами «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и «Об охране атмосферного воздуха». К числу законодательных мер относится установление ПДК и ОБУВ загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. В настоящее время в России установлено 656 ПДК и 1519 ОБУВ для веществ, загрязняющих атмосферный воздух. Мероприятия, направленные на предотвращение неблагоприятного воздействия загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения и устанавливающие обязательные гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест проводятся целенаправленно на основании СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест».

К числу важнейших гигиенических задач санитарно-эпидемиологической службы относится санитарная охрана **почвы**.

К числу основных мероприятий по санитарной охране почвы можно отнести следующие:

1. Законодательные, организационные и административные мероприятия.
2. Технологические мероприятия, направленные на создание безотходных и малоотходных технологических схем производства, уменьшающих и снижающих до минимума образование отходов, и улучшение технологии обезвреживания отходов.
3. Санитарно-технические мероприятия по сбору, удалению, обезвреживанию и утилизации отходов, загрязняющих почву (санитарная очистка населённых мест).
4. Планировочные мероприятия, касающиеся научного обоснования и соблюдения величин санитарно-защитных зон между очистными сооружениями и жилыми зданиями, местами водозабора, выбора схем движения автотранспорта, выбора земельных участков под очистные сооружения.
5. Разработка гигиенических нормативов для очистки санитарного состояния почвы при поступлении в неё органических, биологических (патогенные и условно-патогенные вирусы, бактерии, простейшие, яйца гельминтов) и химических (пестициды, тяжёлые металлы, бенз(а)пирен и др.) загрязнителей.

В настоящее время утверждено около 50 ПДК вредных веществ в почве.

Гигиена питания

Для реализации основ рационального питания разработаны физиологические нормы питания. В основу физиологических норм питания положены дифференцированные подходы в зависимости от профессиональной деятельности, т. е. энергетических трат, возраста, пола, физиологического состояния и климатических условий проживания. Физиологические нормы питания строятся исходя из энергетических трат населения.

По энергетическим тратам все трудоспособное население делится на 5 групп в зависимости от интенсивности труда:

К первой группе относятся преимущественно работники умственного труда, руководители предприятий, инженерно-технические работники, медицинские работники, кроме врачей-хирургов, медицинских сестер и санитарок. К этой группе относятся также воспитатели и педагоги. Энергетические траты этой группы находятся в пределах от 2550 до 2800 ккал.

Вторая группа населения по интенсивности труда представлена работниками, занятыми легким физическим трудом. Это инженерно-технические работники, труд которых связан с некоторыми физическими усилиями, работники радиоэлектронной, часовой промышленности, связи и телеграфа, сферы обслуживания, обслуживающие автоматизиро-

ванные процессы, агрономы, зоотехники, медсестры и санитарки. Энергетические затраты второй группы составляют 2750—3000 ккал.

Третья группа населения по интенсивности труда представлена работниками, занятыми средним по тяжести трудом. Это слесари, токари, наладчики, химики, водители средств транспорта, водники, текстильщики, железнодорожники, врачи-хирурги, полиграфисты, бригадиры тракторных и полеводческих бригад, продавцы продовольственных магазинов и др. Энергетические траты этой группы составляют 2950—3200 ккал.

К четвертой группе относятся работники тяжелого физического труда – работники-механизаторы, сельскохозяйственные работники, работники газодобывающей и нефтяной промышленности, металлурги и литейщики, работники деревообрабатывающей промышленности, плотники и другие. Для них энергозатраты составляют 3350—3700 ккал.

Пятая группа – работники, занятые особо тяжелым физическим трудом: работники подземных шахт, отбойщики, каменщики, вальщики леса, сталевары, землекопы, грузчики, бетонщики, труд которых немеханизирован, и др. В эту группу входят представители только мужского пола, так как законодательством запрещается женская работа с такой интенсивностью труда. Это особо тяжелый физический труд, потому энергозатраты здесь находятся в пределах от 3900 до 4300 ккал.

В целом для взрослого трудоспособного населения потребности в белках составляют в среднем $100\text{—}120\text{ г} \pm 10\%$, в жирах – от 80 до 150 г, в углеводах – 350—600 г в сутки.

В зависимости от энергетических трат и условий труда физиологические нормы питания предусматривают необходимый уровень обеспечения организма витаминами, минеральными солями, макро- и микроэлементами. Необходимый их уровень регламентируется в МР 2.3.1.2432-08 « Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах различных групп населения РФ».

Для лиц, занятых в определенных производствах, где воздействуют определенные профессионально-вредные физические и химические факторы, используют лечебно-профилактическое питание. Под лечебно-профилактическим питанием понимают употребление пищевых продуктов, которое повышает сопротивляемость организма к неблагоприятным факторам производственной среды благодаря их нормализующему влиянию на ряд обменных процессов и функций, а также способствует нейтрализации и ускоренному выведению из организма вредных веществ. Основным принципом подбора состава рационов является патогенетическая их обоснованность с учетом механизма действия профессионального фактора. В зависимости от природы вредных факторов и характера их влияния на организм используются компоненты пищи, ускоряющие или замедляющие метаболизм ядовитых веществ, способствующие более быстрому их выведению из организма, торможению процессов всасывания в желудочно-кишечном тракте, повышению общей устойчивости организма, компенсирующие повышенные затраты пищевых веществ, связанные с воздействием вредных факторов.

Принципиальная возможность использования питания для профилактики и лечения некоторых интоксикаций известна давно. Значительное содержание в некоторых фруктах и овощах пектина может способствовать связыванию ряда тяжелых металлов. Белки, богатые метионином и другими серосодержащими аминокислотами, могут защищать организм от токсического действия ядохимикатов.

Основой ЛПП служат физиологические нормы питания. Одним из принципов построения лечебно-профилактического питания является сбалансированность с учетом состава суточного рациона. В зависимости от метаболических нарушений, вызываемых в организме вредным фактором, могут меняться средние величины потребностей человека в основных пищевых и биологически активных веществах. В этой связи возможно изменение формулы сбалансированного рациона путем ограничения или увеличения доли отдельных нутриентов. На практике используются 4 вида лечебно-профилактического питания:

- 1) лечебно-профилактические рационы (завтраки) при работе в особо вредных условиях труда;
- 2) выдача молока или адекватно заменяющих его молочных продуктов при вредных условиях труда;
- 3) профилактическая витаминизация.
- 4) выдача пектина и пектиносодержащих веществ.

В настоящее время разработаны и утверждены 8 действующих рационов лечебно-профилактического питания, которые назначают в зависимости от профессиональной вредности.

Требования к качеству **питьевой воды** централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения и обоснование нормативов качества питьевой воды

В настоящее время на территории РФ требования к качеству воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения регулируются государственным стандартом – санитарными правилами и нормами РФ или СанПиНом РФ 2.1.4.1074-01. СанПиН является нормативным актом, устанавливающим критерии безопасности и безвредности для человека воды централизованных систем питьевого водоснабжения. СанПиН применяется в отношении воды, подаваемой системами водоснабжения и предназначенной для потребления населения в питьевых и бытовых целях, для использования в процессах переработки продовольственного сырья, производства, транспортировки и хранения пищевых продуктов.

Более того, СанПиН регламентирует и само проведение контроля качества воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Согласно требованиям СанПиНа питьевая вода должна быть безопасной в эпидемиологическом и радиационном отношении, безвредной по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства. При этом качество питьевой воды должно соответствовать гигиеническим нормативам как перед ее поступлением в распределительную сеть, так и в любой последующей точке водоразбора.

Показатели **санитарно-эпидемиологической безопасности воды**

Наиболее обычный и распространенный вид опасности, связанный с питьевой водой, обусловлен ее загрязнением сточными водами, другими отходами или фекалиями человека и животных.

Фекальное загрязнение питьевой воды может обусловить поступление в воду ряда различных кишечных патогенных организмов (бактериальных, вирусных и паразитических). Среди возбудителей, встречающихся в загрязненной питьевой воде, обнаруживают штаммы сальмонелл, шигелл, энтеропатогенной кишечной палочки, холерного вибриона, иерсинии, энтероколитики, кампилобактериоза. Эти организмы вызывают заболевания, варьирующие от легкой формы гастрита до тяжелых, а иногда и летальных форм дизентерии, холеры, брюшного тифа.

Несмотря на то что сегодня имеются разработанные методы обнаружения многих патогенных агентов, они остаются достаточно трудоемкими, длительными и дорогостоящими. В связи с этим проведение мониторинга за каждым патогенным микроорганизмом в воде признано нецелесообразным. Более логичным подходом является выявление организмов, обычно присутствующих в фекалиях человека и других теплокровных животных, в качестве индикаторов фекального загрязнения, а также показателей эффективности процессов очистки и обеззараживания воды. Выявление таких организмов указывает на присутствие фекалий, а следовательно, на возможное присутствие кишечных патогенных агентов. И наоборот, отсутствие фекальных микроорганизмов свидетельствует, что патогенные агенты, вероятно, отсутствуют. Таким образом, поиск таких организмов – индикаторов фекального загрязнения – позволяет получить средство контроля качества воды.

Организмы – индикаторы фекального загрязнения. Использование типичных кишечных организмов в качестве индикаторов фекального загрязнения (а не самих патогенных агентов) является общепризнанным принципом мониторинга и оценки микробиоло-

гической безопасности водоснабжения. В идеале обнаружение таких индикаторных бактерий должно означать возможное присутствие всех сопутствующих такому загрязнению патогенных агентов. К таким бактериям относятся:

1. Общие колиформные бактерии согласно СанПиНу должны отсутствовать в 100 мл питьевой воды.

Общие колиформные бактерии не должны присутствовать в подаваемой потребителю очищенной питьевой воде, а их наличие свидетельствует о недостаточной очистке или вторичном загрязнении после очистки.

2. Термотолерантные колиформные бактерии согласно СанПиНу должны отсутствовать в 100 мл исследуемой питьевой воды.
3. Сульфитредуцирующие клостридии- согласно СанПиН должны отсутствовать в 20 мл.
4. Общее микробное число.

Общее микробное число отражает общий уровень содержания бактерий в воде. Внезапное увеличение числа колоний при анализе воды из подземного водоисточника может служить ранним сигналом загрязнения водоносного горизонта. Общее микробное число может быть использовано также для оценки незагрязненности и целостности распределительной сети. Общее микробное число, т. е. число колоний бактерий в 1 мл питьевой воды, не должно быть более 50.

5. Вирусологические показатели качества воды

К вирусам, вызывающим особое беспокойство в связи с передачей водным путем инфекционных заболеваний, относятся главным образом те, которые размножаются в кишечнике и в больших количествах выделяются с фекалиями зараженных людей. Энтеровирусы обладают способностью к выживанию во внешней среде в течение нескольких дней и месяцев. Особенно много энтеровирусов в сточных водах.

Высокая выживаемость вирусов в воде и незначительная заражающая доза для человека приводят к эпидемическим вспышкам вирусного гепатита и гастроэнтерита, но через источники водоснабжения, а не питьевую воду. Однако потенциально такая возможность сохраняется.

В Российской Федерации согласно СанПиНу оценку вирусного загрязнения (определение содержания колифагов) проводят по подсчету числа бляшкообразующих единиц, создаваемых колифагом. Прямое определение вирусов очень сложно. Колифаги присутствуют совместно с кишечными вирусами. Согласно СанПиНу в 100 мл пробы бляшкообразующих единиц быть не должно.

6. Из всех известных простейших патогенными для человека, передающимися через воду, могут быть возбудители амебиаза (амебной дизентерии), лямблиоза и балантидиаза (инфузории). Однако через питьевую воду возникновение данных инфекций происходит редко, лишь при попадании в нее сточных вод. Наиболее опасен человек, являющийся источником-носителем резервуара цист лямблий. Попадая в сточные и питьевые воды, а затем опять в организм человека, они могут вызвать лямблиоз, протекающий с хроническими диареями. Возможен смертельный исход. По принятому нормативу цист лямблий в питьевой воде объемом 50 л наблюдаться не должно.

7. Должны отсутствовать в питьевой воде и гельминты, а также их яйца и личинки.

Безвредность воды в отношении загрязнений, нормируемых по химическому составу определяется:

- 1) содержанием вредных химических веществ, наиболее часто встречающихся в природных водах на территории РФ;
- 2) содержанием вредных веществ, образующихся в процессе ее водообработки в системе водоснабжения;
- 3) содержанием вредных химических веществ, поступающих в источники в результате хозяйственной деятельности человека.

Имеется ряд химических веществ, присутствие которых в питьевой воде в концентрациях, превышающих определенный уровень, может представлять определенную опасность для здоровья.

Все химические вещества, определяемые в питьевой воде, имеют установленную ПДК. Под ПДК понимают максимальную концентрацию, при которой вещество не оказывает прямого или опосредованного влияния на состояние здоровья человека (при воздействии на организм в течение всей жизни) и не ухудшает условий гигиенического водопотребления.

Безвредность химического состава питьевой воды определяется отсутствием содержания в ней опасных для здоровья людей веществ в концентрациях выше ПДК.

Безопасность воды по показателям радиоактивной активности определяется ПДУ суммарной объемной активности α - и β -излучателей.

Органолептические показатели качества питьевой воды обеспечивают эстетическую потребность, свидетельствуют об эффективности очистки, могут лежать в основе причин серьезных заболеваний, связанных с хронической дегидратацией (водно-солевого баланса).

Согласно СанПину на воду питьевую, запах и привкус не должны превышать 2 баллов, т. е. это слабый запах и привкус, обнаруженный потребителем только в том случае, если указать на него.

Цветность питьевой воды должна быть не более 20°.

Мутность не должна быть более 2,6 ЕМФ или 1,5 мг/л.