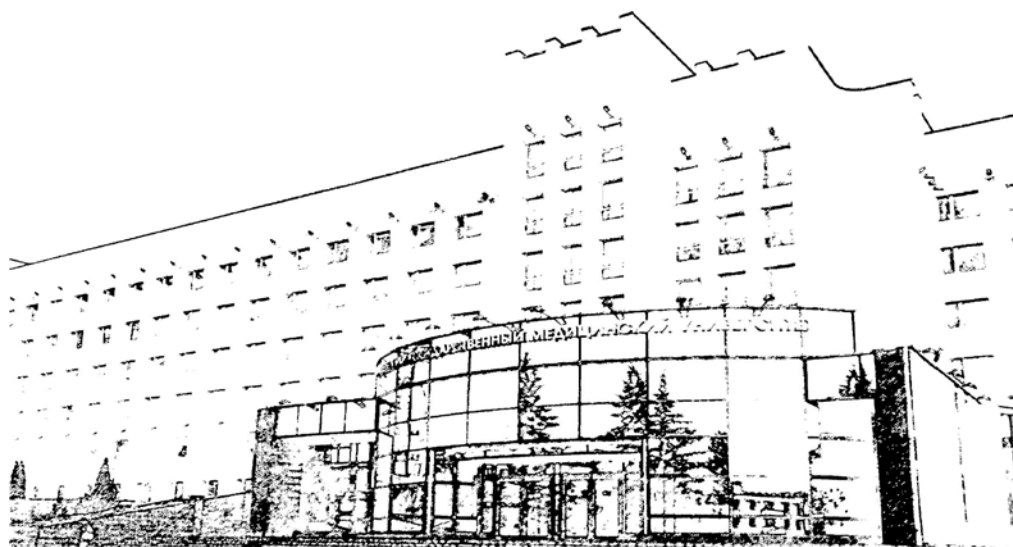


И.И.БУРАК, Н.И.МИКЛИС

ОБЩАЯ ГИГИЕНА

Часть I



Витебск, 2017

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УО «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ДРУЖБЫ НАРОДОВ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Бурак И.И., Миклис Н.И.

ОБЩАЯ ГИГИЕНА

Часть I

Рекомендовано учебно-методическим объединением
по высшему медицинскому, фармацевтическому образованию
в качестве учебно-методического пособия для студентов
учреждений высшего образования, обучающихся
по специальности 1-79 01 01 «Лечебное дело»

Витебск
2017

УДК 613(07)
ББК 51.20я73
Б 91

Рецензенты:

Кафедра общей гигиены и экологии с курсом радиационной медицины УО «Гомельский государственный медицинский университет» (заведующий кафедрой доцент В.Н. Бортовский);

Доцент кафедры общей гигиены и экологии УО «Гродненский государственный медицинский университет» к.м.н. Е.А. Мойсеенок

Бурак, И.И.

Б 91 Общая гигиена: учебно-метод. пособие. В 2 ч. Ч. 1 / И.И. Бурак, Н.И. Миклис. - Витебск: ВГМУ, 2017. – 323 с.

ISBN 978-985-466-882-6

Учебно-методическое пособие написано в соответствии с типовой программой по общей гигиене для специальности 1-79 01 01 «Лечебное дело», утвержденной Министерством здравоохранения Республики Беларусь и включает теоретическую часть по предмету. Рассматриваются вопросы по методологии гигиены, гигиены окружающей среды, жилища и населенных мест, питания, организаций здравоохранения, труда, детей и подростков. Предназначается для студентов лечебных факультетов высших медицинских учреждений образования.

Утверждено и рекомендовано к изданию Центральным учебно-методическим Советом УО «ВГМУ» 16 февраля 2017 г. протокол № 2.

УДК 613 (07)
ББК 51.20 я 73

© Бурак И.И., Миклис Н.И., 2017

© УО «Витебский государственный медицинский университет», 2017

ISBN 978-985-466-882-6

Учебное издание
Бурак Иван Иванович
Миклис Наталья Ивановна

ОБЩАЯ ГИГИЕНА

Учебно-методическое пособие

Редактор И.И.Бурак
Технический редактор И.А.Борисов
Компьютерная верстка Н.И. Миклис
Корректор Т.А. Ширякова

Подписано в печать _____ Формат бумаги 64x84 1/16.
Бумага типографская №2. Гарнитура _____ Усл. печ.л. _____
Уч. – изд. л. _____ Тираж _____ Заказ № _____
Издатель и полиграфическое исполнение УО «Витебский государственный
Медицинский университет»
ЛП № 02330/453 от 30.12.2013
пр. Фрунзе, 27, 210023, Витебск

ПРЕДИСЛОВИЕ

Преподавание гигиены на лечебном факультете ставит своей целью вооружить будущего врача умением сохранять и укреплять здоровье населения, оценивать влияние основных факторов окружающей среды, труда, быта, питания на здоровье.

В учебном пособии изложены принципы охраны здоровья населения в Республике Беларусь, сущность гигиены и ее задачи, теоретические и методологические аспекты гигиены, развитие гигиены на современном этапе. Большое внимание уделено сохранению и укреплению здоровья населения в жилище и населенных местах, организациях здравоохранения, учреждениях образования, на производстве, при организации питания. Также указаны мероприятия по укреплению здоровья в условиях неблагоприятного воздействия факторов и загрязнителей окружающей среды. Эти сведения будут способствовать выработке у будущих врачей гигиенического мышления, необходимого им в практической работе.

Учебное пособие составлено с учетом основной и рекомендуемой типовой учебной программой литературы по общей гигиене, а также гигиене труда, коммунальной гигиене, гигиене питания, гигиене детей и подростков.

При написании учебного пособия использованы материалы принятых в Республике Беларусь Законов о здравоохранении, санитарно-эпидемиологическом благополучии населения, охране окружающей среды, имеются ссылки на утвержденные в последние годы санитарные правила и нормы, приказы, постановления. Такое сочетание основных теоретических положений гигиены с директивными и нормативными документами будет способствовать формированию у будущих врачей прочных знаний и умений и успешному применению их в практической работе.

Учебное пособие предназначено для студентов специальности «Лечебное дело» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования. Оно может быть полезно для студентов других специальностей, изучающих гигиену, а также слушателей ФПК, практических работников.

Авторы выражают благодарность сотрудникам кафедры и лично заведующему кафедрой общей гигиены, экологии с курсом радиационной медицины Гомельского государственного медицинского университета, кандидату медицинских наук, доценту В.Н. Бортновскому, доценту кафедры общей гигиены и экологии Гродненского государственного медицинского университета, кандидату медицинских наук, доценту Е.А. Мойсеенку за проделанную работу по рецензированию пособия и с благодарностью примут все критические замечания и предложения от читателей.

ГЛАВА 1

ВВЕДЕНИЕ В ГИГИЕНУ

Гигиена как наука, ее цель, задачи. Дифференциация гигиены, связь с другими науками

Здоровье человека является его основным богатством. Оно во многом определяет качество жизни, процветание семьи и всего общества в целом. **Здоровье человека, или индивидуальное здоровье**, – это состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов (по определению ВОЗ). Под **физическим благополучием** понимается гармония физиологических процессов и максимальная адаптация к факторам среды, **психическим** – отрицание болезней, физических дефектов и их преодоление, **социальным** – деятельное отношение индивидуума к себе, обществу, всему окружающему миру, **болезнью** – нарушение нормальной жизнедеятельности организма, возникающее под действием вредных для него факторов, **физическим дефектом** – изменение нормального строения организма.

Совокупное здоровье людей, проживающих на данной территории или государства в целом представляет **здоровье населения, или общественное здоровье**. Оно определяется состоянием полного благополучия по демографическим показателям, физическому развитию и заболеваемости.

Демографические показатели, характеризующие особенности воспроизводства населения, включают наиболее важные показатели естественного движения населения: рождаемость, смертность, естественный прирост населения и среднюю продолжительность предстоящей жизни. **Физическое развитие**, характеризующее запас физических сил или дееспособности, определяется соматоскопическими (конституция, форма грудной клетки, позвоночника, ног, стоп, вторичные половые признаки, толщина жировой складки), антропометрическими (рост, масса тела, окружность грудной клетки) и физиометрическими (жизненная емкость легких, сила кисти) показателями.

Под **заболеваемостью**, отражающей особенности адаптации к условиям окружающей среды, понимается совокупность имеющихся у населения острых и хронических болезней. Различают первичную, общую и профессиональную **заболеваемость**. Заболеваемость тесно связана с травматизмом и инвалидностью, может быть их причиной или следствием.

Конституцией Республики Беларусь гражданам гарантируется **право на охрану здоровья**, включая бесплатное лечение в государственных учреждениях здравоохранения. Государство создает условия доступного для

всех граждан медицинского обслуживания. Право граждан Республики Беларусь на охрану здоровья обеспечивается также развитием физической культуры и спорта, мерами по оздоровлению окружающей среды, возможностью пользования оздоровительными учреждениями, совершенствованием охраны труда.

В соответствии с законом Республики Беларусь «О здравоохранении» **государственная политика в области охраны здоровья населения** основывается на следующих **принципах**:

- создание условий для сохранения, укрепления и восстановления здоровья;
- обеспечение доступности медицинского обслуживания, в т.ч. лекарственного обеспечения;
- приоритетность мер профилактической направленности;
- приоритетность развития первичной медицинской помощи;
- приоритетность медицинского обслуживания, в т.ч. лекарственного обеспечения, несовершеннолетних, женщин во время беременности, родов и в послеродовой период, инвалидов и ветеранов;
- обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения и его будущих поколений;
- формирование ответственного отношения населения к сохранению, укреплению и восстановлению собственного здоровья и здоровья окружающих;
- ответственность республиканских органов государственного управления, местных исполнительных и распорядительных органов за состояние здоровья населения;
- ответственность нанимателей за состояние здоровья работников.

Среди наук о здоровье ведущее место занимает **медицина**, представляющая собой систему научных знаний и практических мер, направленных на сохранение, укрепление и восстановление здоровья. Под *сохранением здоровья* понимается поддержание его сформировавшегося уровня, *укреплением* – повышение имеющегося уровня здоровья, *восстановлением* – возврат к первоначальному уровню нарушенного здоровья путем диагностики и лечения заболеваний.

Вопросами диагностики и лечения заболеваний, восстановления здоровья больных занимается **лечебная, или клиническая**, медицина, сохранения и укрепления здоровья как отдельного здорового человека, так и коллективов практически здоровых людей – **профилактическая** медицина.

Основопологающим принципом, идеологией охраны здоровья населения является **приоритетность мер профилактической направленности**, поскольку болезнь легче предупредить, чем лечить. Обосновал профилактическую направленность медицины Н.А. Семашко.

Под **профилактикой** (греч. *prophylaktikos* – предохранительный, предупредительный) понимают систему мероприятий, направленных на создание наиболее благоприятных условий индивидуальной и коллективной жизни, в полной мере отвечающих физиологическим потребностям людей. **Индивидуальная, или личная, профилактика** содержит мероприятия, которые осуществляет сам человек. **Общественная профилактика** включает систему законодательных, общественных, медицинских и других мероприятий, планомерно проводимых государственными органами, организациями и учреждениями, направленных на создание благоприятных условий коллективной жизни, обеспечивающих высокий уровень общественного здоровья и устранение причин болезней. Различают также **медицинскую профилактику**, представляющую комплекс основанных на личной заинтересованности пациента медицинских мероприятий и услуг, направленных на снижение вероятности возникновения заболеваний.

Первичная профилактика представляет собой систему мероприятий по созданию благоприятных условий жизни, направленных на устранение причин и условий возникновения и развития заболеваний, а также повышение устойчивости организма к воздействию вредных факторов среды.

Вторичная профилактика включает мероприятия по ранней диагностике заболеваний, предупреждению рецидивов и прогрессирования патологического процесса, в первую очередь, у людей, проживающих в неблагоприятных экологических условиях. Наиболее эффективным методом вторичной профилактики является диспансеризация населения как комплексный метод раннего выявления заболеваний, динамического наблюдения, направленного лечения и рационального последовательного оздоровления.

Профилактическая медицина включает охрану труда, валеологию, эпидемиологию, гигиену и некоторые другие науки.

Гигиена как **наука о сохранении и укреплении здоровья** (греч. *hygieinos* – оздоравливающий) является основой профилактической медицины. Слово «гигиена» произошло от имени богини здоровья Гигиен, которую древние греки представляли в виде молодой женщины со змеей, держащей в руке чашу (рисунок 1.1). Следует отметить, что сохранение и укрепление здоровья одновременно предупреждает развитие заболеваний.

Цель гигиены – сохранение и укрепление здоровья и предупреждение заболеваний путем оптимизации факторов среды обитания. **Фактор среды обитания** – это любой химический, физический, социальный или биотический фактор природного либо антропогенного происхождения, способный воздействовать на организм человека. К химическим факторам относятся химические элементы и соединения, физическим – погода, климат, излучения, биотическим – совокупность живых организмов. Социальные факторы включают условия быта, труда, социально-экономического

уклада. Необходимо подчеркнуть, что сохранение и укрепление здоровья гигиена осуществляет путем разработки мероприятий, правил, норм и нормативов, направленных на предупреждение и устранение вредного и усиление положительного влияния факторов среды обитания.

Задачи гигиены:

- изучение закономерностей воздействия факторов среды на здоровье;
- выявление факторов риска для здоровья, проведение гигиенической диагностики;
- разработка и внедрение нормативов, норм и правил по безопасности и безвредности факторов среды для здоровья;
- разработка и внедрение мероприятий по сохранению и укреплению индивидуального и общественного здоровья;
- прогнозирование уровня здоровья на ближайшую и отдаленную перспективу.

Изучение закономерностей воздействия факторов среды на здоровье проводится в процессе социально-гигиенического мониторинга, выявление факторов риска для здоровья – гигиенической диагностики и гигиенической донозологической диагностики, разработка норм и нормативов по безопасности и безвредности факторов среды для здоровья – гигиенического нормирования, которые будут рассмотрены ниже.

Для прогнозирования состояния здоровья и среды используют интуитивное предвидение, аналогию, экстраполяцию, моделирование, метод экспертных оценок. Критериями прогноза являются пол, конституция, группы крови, темперамент, наличие факторов риска.

Для **сохранения и укрепления общественного здоровья и предупреждения заболеваний** важное значение имеют **медицинские** мероприятия, предусматривающие проведение медицинских осмотров, диспансеризацию населения, профилакторное и санаторно-курортное оздоровление, а также **оздоровление среды обитания**, направленное, в первую очередь, на охрану ее от загрязнения. Оздоровление среды обитания включает законодательные, технологические, санитарно-технические, планировочные и организационные мероприятия. **Законодательные** мероприятия направлены на разработку законов, подзаконных актов, а также норм и нормативов для окружающей среды. **Гигиенический норматив** – это технический нормативный правовой акт, устанавливающий допустимое максимальное или минимальное количественное или качественное значение показателя, характеризующего тот или иной фактор среды обитания с позиций их безопасности и безвредности для человека. Следует отметить, что **гигиеническое нормирование** является основой профилактики средовых заболеваний.

Технологические мероприятия позволяют резко ограничить загрязнение среды за счет разработки и создания замкнутых технологических процессов, безотходных технологий.

Санитарно-технические мероприятия предусматривают очистку вредных выбросов в атмосферу, сбросов в водоемы и отбросов на почву с помощью очистных устройств.

Планировочные мероприятия включают зонирование территории населенных мест, их озеленение.

Организационные мероприятия заключаются в осуществлении выбросов и сбросов загрязнителей в разное время суток, ограничении времени выбросов и сбросов загрязнителей, сменной работе технологического оборудования.

Для **сохранения и укрепления индивидуального здоровья** гигиена рекомендует использование чистого воздуха для дыхания, воды для питья, почвы для выращивания растительной продукции и пищи для питания, а также защиту от вредных факторов принципами количества, экранами, временем и расстоянием, ведение здорового образа жизни, закаливание организма.

Под **здоровым образом жизни** понимается осознанная необходимость постоянного выполнения правил и способов сохранения и укрепления здоровья, сочетающаяся с разумным отношением к окружающей среде.

Ведущими **компонентами здорового образа жизни** являются:

- регулярная физическая и двигательная активность, оптимальный двигательный режим;
- полноценный труд, рациональный режим труда, активный отдых;
- рациональное питание;
- благоустроенный быт;
- личная гигиена;
- умение владеть собой, положительные эмоции, психологический комфорт и психофизиологическая удовлетворенность;
- отказ от вредных привычек;
- правильное сексуальное поведение, крепкая семья;
- активная жизненная позиция, экономическая и материальная независимость, соответствие биологических и психологических возможностей человека условиям и требованиям природной и социальной среды.

Личная гигиена, как компонент здорового образа жизни, включает мероприятия по очистке, улучшению кровоснабжения и иннервации, закаливанию и тренировке, защите от вредных воздействий пищеварительной, дыхательной, выделительной, сердечно-сосудистой, нервной, эндокринной, покровной, половой, костно-мышечной систем организма человека, входящих в них органов, а также процессов жизнедеятельности.

Гигиену следует отличать от **санитарии**, которая представляет собой совокупность практических мероприятий, направленных на проведение в жизнь требований гигиены. Различают школьную, производственную, жилищно-коммунальную и пищевую санитариию.

Гигиену как науку **дифференцируют** на общую и частную. *Общая гигиена* включает методологию, теоретические основы, гигиеническое нормирование, гигиеническую токсикологию и другие разделы.

Частная гигиена объединяет гигиену труда, гигиену детей и подростков, гигиену питания, радиационную гигиену, военную гигиену, коммунальную гигиену и ряд других разделов. *Гигиена труда* изучает влияние условий труда на здоровье работников, *гигиена детей и подростков* – условий обучения на здоровье подрастающего поколения, *военная гигиена* – условий службы в вооруженных силах на здоровье военнослужащих. *Гигиена питания* исследует воздействие на здоровье населения пищи и питания, *радиационная гигиена* – ионизирующих излучений. *Коммунальная гигиена* включает гигиену окружающей среды, гигиену жилища и населенных мест, гигиену организаций здравоохранения и изучает, соответственно, влияние на здоровье населения атмосферного воздуха, воды и почвы, условий проживания и размещения, среды больничных и амбулаторно-поликлинических организаций.

Частную гигиену также разделяют на *общественную*, занимающуюся вопросами сохранения и укрепления здоровья населения, и *личную*, разрабатывающую вопросы сохранения и укрепления здоровья конкретного человека.

Необходимо отметить, что особенностью гигиенической науки является ее государственная направленность.

Гигиена **связана** с общественным здоровьем и здравоохранением, экологической и радиационной медициной, внутренними болезнями, педиатрией, профпатологией и другими медицинскими науками, а также с химией, физикой, биологией, математикой, общественными науками, микробиологией, экологией.

Теоретические основы и методология гигиены

Гигиена использует законы философии о переходе количественных изменений в качественные, о единстве и борьбе противоположностей, об отрицании отрицания, законы развития человека, основной экологический закон, закон динамического равновесия, закономерности влияния экологических факторов на организмы. В гигиене действуют **гигиенические законы**: о нарушении здоровья, о влиянии среды обитания на здоровье, о воздействии человека на среду обитания.

Основным гигиеническим законом является закон **«О нарушении здоровья»**, который формулируется следующим образом: «Нарушение здоровья происходит под влиянием этиологического фактора среды обитания, механизма воздействия и чувствительного организма». Закон **«О влиянии среды обитания на здоровье»** гласит: «Природная среда обита-

ния при рациональном использовании способствует сохранению и укреплению здоровья, а антропогенно загрязненная – обуславливает ухудшение здоровья», закон «*О воздействии человека на среду обитания*» – «В процессе производственной и бытовой деятельности человек оказывает вредное воздействие на среду обитания, загрязняя и разрушая ее, а в процессе улучшения условий труда и быта воздействует положительно, охраняя ее и оздоравливая».

Для достижения цели и решения задач в гигиене используются многие **методы исследования**, которые объединяют в четыре основных: гигиенического изучения здоровья, гигиенического обследования, гигиенического эксперимента и гигиенической экспертизы.

Гигиеническое изучение здоровья проводится в виде статистического исследования здоровья, эпидемиологического изучения здоровья, медицинского обследования населения, клинического наблюдения за отдельными группами. *Статистическое исследование общественного здоровья* включает изучение демографических показателей по данным переписи, органов записи актов гражданского состояния (ЗАГС), паспортных столов, заболеваемости – по данным обращаемости за медицинской помощью, результатам медицинских осмотров, соматоскопических, антропометрических и физиометрических показателей физического развития – клиническими, морфологическими и физиологическими методами.

Эпидемиологическое изучение здоровья позволяет уточнить распространенность заболеваний во времени, пространстве, распределение по возрастно-половой структуре.

При *медицинском обследовании* показатели здоровья изучают *клиническими, физиологическими, биохимическими, морфологическими и иммунологическими* методами. Клинические методы дают возможность выявить в организме признаки патологических состояний, возникающих при воздействии определенных факторов. Физиологические методы применяют для изучения функций органов и систем, биохимические – химического состава жидкостей и тканей, активности ферментов, гормонов, морфологические – особенности структуры, иммунологические – клеточного и гуморального иммунитета. Показатели психического здоровья и социального благополучия можно выяснить *психологическими и социологическими методами*.

Метод гигиенического обследования позволяет изучить наблюдаемый фактор визуально, а также при помощи лабораторных и инструментальных исследований с применением физических, химических, биологических, паразитологических, бактериологических и математических методов.

Физическими методами определяют факторы физической природы. Химические методы используют для изучения химического состава воды, почвы, воздуха, пищи, содержания в них токсических веществ. На совре-

менном этапе для идентификации и количественного анализа химических веществ в объектах среды внедряются высокочувствительные, специфичные и точные физико-химические и радиологические методы. Наиболее перспективны методы хроматомасспектрометрии, газовой и газожидкостной хроматографии, атомной абсорбции, полярографии, спектрофотометрии. При необходимости получения быстрого ответа применяют экспресс-методы.

С помощью биологических методов можно изучить распространение вирусов, грибов, водорослей, простейших, гельминтов и членистоногих в окружающей среде и жилище. Бактериологические методы дают возможность определить бактериальную загрязненность воды, почвы, воздуха, продуктов питания, лекарственных средств, оборудования, рук персонала, паразитологические – наличие паразитов в организме человека.

Математические методы позволяют провести обработку полученных данных, рассчитать средние и относительные величины, коэффициенты корреляции и регрессии, вывести определенные закономерности.

Метод гигиенического эксперимента включает натурные и лабораторные исследования по изучению факторов среды и их влияния на здоровье. Натурный эксперимент позволяет изучить здоровье населения в реальных условиях трудовой и бытовой деятельности, а лабораторный – влияние факторов среды при проведении исследований на добровольцах, животных, математических моделях и лабораторных установках.

Метод гигиенической экспертизы применяется в процессе предупредительного государственного санитарного надзора, а также текущего санитарного надзора в процессе эксплуатации объектов, реализации и использования предметов народного потребления.

Краткий очерк истории развития гигиены

История развития гигиены условно подразделяется на эмпирический, научно-экспериментальный и современный периоды. В **эмпирический период** гигиенические навыки получили наибольшее развитие в Древней Греции и Древнеримской империи. В это время основоположником медицины Гиппократом впервые был создан трактат «О воздухе, водах и местностях», в котором описывалось влияние факторов среды на здоровье.

В эпоху феодализма ростки санитарной культуры в Европе были уничтожены, а получили развитие в Хорезме, Бухаре, Самарканде. Этот период на Востоке известен трудами Абу Али Ибн Сины (Авиценна) (рисунк 1.2). Авиценна в своем труде «Канон медицины» отразил вопросы гигиены жилища, одежды, питания, воспитания детей и др. В славянских городах в это время много внимания уделялось вопросам благоустройства

городов, пищевой санитарии, соблюдению санитарных правил в войсках, личной гигиене.

В эпоху Возрождения в Европе Парацельсом были изучены болезни рудокопов. В России в этот период создается «Домострой», появляются азбуковники для детей, учреждается Аптекарская палата. В развитии санитарной культуры в России неопределима роль Петра I, который создал Медицинскую канцелярию, издал указы по охране здоровья населения, следил за санитарным состоянием и питанием войск. Большое внимание гигиеническим навыкам уделялось в Великом Княжестве Литовском.

Конкретно как наука гигиена начала формироваться в эпоху капитализма в конце XVIII в. с появлением в печати медицинских трудов П. Франка, Х. Гуфеланда, М.В. Ломоносова, М.Я. Мудрова, Ж.Э. Жилибера и др. В этот период гигиена представляла собой науку, базирующуюся в основном только на наблюдениях и описаниях.



Рисунок 1.1 - Богиня здоровья Гигиия с отцом – богом врачевания Эскулапом.



Рисунок 1.2 - Авиценна (980-1037).

М.Я. Мудров привлек внимание русской медицинской общественности к задачам гигиены, заложил основы военной гигиены в России. Он читал курс лекций «О гигиене и болезнях обыкновенных в действующих войсках, а также терапии болезней». М.Я. Мудров выезжал на борьбу с холерой в Саратов и Петербург и написал «Наставление простому народу, как предохранить себя от холеры». В 1809 г. он произнес актовую речь «Слово о пользе и предметах военной гигиены, или науке сохранять здоровье военнослужащих».

Научно-экспериментальный период развития гигиены начался с середины XIX в. с появлением экспериментального и санитарно-статистического методов исследования. Большой вклад в развитие экспериментальной гигиены внесли М. Петтенкофер, А.П. Доброславин, Ф.Ф.

Эрисман, превратившие гигиену в точную науку, и являющиеся ее *основоположниками*. М. Петтенкофер сыграл важнейшую роль в развитии гигиены (рис. 1.3). В результате многолетних лабораторных и статистических исследований им были разработаны многочисленные методы для гигиенического изучения воздуха, почвы, воды. А.П. Доброславин – первый профессор гигиены в России, создал первую гигиеническую школу (рисунок 1.4). Работал в области гигиены питания, школьной и военной гигиены. Им написаны руководства «Гигиена – курс общественного здравоохранения», «Курс военной гигиены». По инициативе А.П. Доброславина в Петербурге была создана санитарная лаборатория для исследования пищевых продуктов, основан научно-популярный гигиенический журнал «Здоровье». Ф.Ф. Эрисман изучал вопросы школьной гигиены и санитарные условия в жилищах рабочих, занимался вопросами гигиены труда и военной гигиены (рисунок 1.5). С 1880 г. возглавлял кафедру гигиены Московского университета. Ему принадлежит капитальный труд «Руководство по гигиене», «Профессиональная гигиена или гигиена умственного и физического труда» и др. Ф.Ф. Эрисман был первым председателем созданного в 1892 г. Московского гигиенического общества.

Быстрыми темпами развивалась гигиена в Советском государстве. Ее успехи после революции связаны с работами Г.В. Хлопина, Н.А. Семашко, З.П. Соловьева, А.Н. Сысина, которые много внимания уделяли организации здравоохранения, вопросам гигиены воды, труда и питания, методам гигиенических исследований, военной гигиене.

Г.В. Хлопин плодотворно работал в различных отраслях гигиены. Им написан ряд работ по санитарному состоянию городов, питанию населения, школьной и профессиональной гигиене, учебники «Основы гигиены» и «Курс общей гигиены», а также ценнейшее руководство по методике гигиенических исследований.

Н.А. Семашко – первый нарком здравоохранения (рисунок 1.6). В 1922 г. организовал в Московском университете первую кафедру социальной гигиены. Под руководством Семашко Н.А. началось изучение социальных болезней, охрана материнства и детства, разработка теоретических и организационных основ советского здравоохранения. Н.А. Семашко писал: «Все болезни социальные, ибо все они зависят от тех условий, в которых живет человек».

З.П. Соловьев – руководитель Военно-санитарной службы Советской Армии (рисунок 1.7). В сфере его внимания находились вопросы военной гигиены, профессиональных заболеваний, условий труда на промышленных предприятиях, организации медицинского обслуживания рабочих, а также деятельность сельского участкового врача.

С 30-х годов гигиена как наука и предмет преподавания становится дифференцированной и изучает преимущественно санитарно-технические аспекты охраны и оздоровления окружающей среды. Успехи ее в этот пе-

риод связаны с плодотворной деятельностью А.Н. Сысина (рисунок 1.8), А.Н. Марзеева, А.В. Молькова, Н.Ф. Галанина, А.А. Летавета, В.А. Левицкого и др.



Рисунок 1.3 - М. Петтенкофер
(1876-1928).



Рисунок 1.4 - А.П. Доброславин
(1842-1889).



Рисунок 1.5 - Ф.Ф. Эрисман
(1842-1915).



Рисунок 1.6 - Н.А. Семашко
(1874-1949).

В послевоенные годы перед гигиеной стала задача изучения влияния на здоровье населения и гигиенического регламентирования отдельных факторов среды и их комплекса в условиях научно-технического прогресса. Большое внимание уделялось лечебно-профилактическим учреждениям, воздушной среде производственных и жилых зданий, благоустройству

объектов, составу воды и почвы, продуктам питания, проблемам села, внедрению новой техники, освоению космического пространства. Научной разработкой этих вопросов занимались Ф.Г. Кротков, В.А. Рязанов, С.Н. Черкинский, А.А. Минх, Г.Н. Сердюковская, Г.И. Сидоренко, Н.Ф. Измеров, Р.Д. Габович, М.Г. Шандала, Е.И. Гончарук, Г.И. Румянцев, Ю.П. Пивоваров, а также белорусские ученые-гигиенисты З.К. Могилевич, П.В. Остапеня, И.Б. Кардаш, Д.П. Беляцкий и др.



Рисунок 1.7 - З.П. Соловьёв
(1876-1928).



Рисунок 1.8 - А.Н. Сытин
(1879-1956).

Особенности современного этапа развития гигиены

В условиях научно-технической революции загрязнение воды, воздуха, продуктов питания и почвы новыми химическими, физическими и биологическими компонентами, нерациональное питание обуславливают резкое ухудшение здоровья населения. В связи с этим отмечается повышение роли гигиены в общей системе мероприятий по сохранению и укреплению здоровья.

Основными достижениями **современного периода развития** гигиены является разработка теоретических основ и методологии гигиены, вопросов гигиенического нормирования, оценки риска, гигиенической диагностики, гигиенической донозологической диагностики, гигиенических аспектов урбанизации, акселерации и школьной зрелости.

Важнейшим достижением современного этапа развития гигиены является разработка **теории гигиенического нормирования**. Под **гигиеническим нормированием** понимается установление в законодательном порядке безвредных и безопасных для человека уровней воздействия вредных

факторов среды, то есть, *гигиенических нормативов*. В соответствии с теорией нормирования обоснованы *принципы нормирования: примата медицинских показаний, дифференциации биологических ответов, разделения объектов санитарной охраны, пороговости и лимитирующего показателя, зависимости эффекта от дозы и времени, лабораторного эксперимента, аггравации и относительности гигиенического норматива*.

Сущность принципа примата медицинских показаний состоит в том, что во внимание принимаются особенности действия фактора на организм человека и условия его жизни. При оценке реакции организма на воздействие окружающей среды дифференцируют следующие биологические ответы: смерть, болезнь, физиологические и биохимические признаки болезни, функциональные сдвиги неизвестной этиологии, накопление загрязнителей в органах и тканях. Разделение объектов санитарной охраны заключается в установлении нормативов отдельно для воздуха, воды, почвы, пищевых продуктов и др. Принцип пороговости и лимитирующего показателя заключается в выделении наименьшей концентрации или уровня фактора, вызывающего достоверные отклонения определенного показателя жизнедеятельности. Для острых воздействий зависимость эффекта от дозы и времени описывается кривой концентрация-эффект, для хронических – кривой концентрация-время. Исследования по определению порога действия проводятся в лабораторных условиях, причем в соответствии с принципом аггравации в эксперименте моделируют только те условия, которые способствуют максимальному проявлению фактора. Относительность гигиенического норматива состоит в том, что любой норматив не является абсолютной истиной и при необходимости должен пересматриваться.

На сегодняшний день обоснованы гигиенические нормативы порядка 4000 веществ в воде водоемов, атмосферном воздухе, пищевых продуктах, почве, воздухе производственных помещений. Большинство установленных гигиенических нормативов представляют собой максимально допустимые величины: предельно допустимые концентрации (**ПДК**) химических веществ и пыли, предельно допустимые уровни (**ПДУ**) и дозы (**ПДД**) физических факторов и биологических загрязнителей. Для новых химических веществ устанавливают временные ориентировочно безопасные уровни воздействия (**ОБУВ**) и ориентировочно допустимые уровни (**ОДУ**).

В настоящее время проводится гигиеническое нормирование совместного воздействия факторов среды различной природы и разработка **максимально допустимых нагрузок**, которые гарантируют сохранение здоровья как для индивидуума, так и населения в целом.

На современном этапе интенсивно развивается **гигиеническая диагностика**, целью которой является установление причинно-следственных связей между влиянием факторов среды обитания и состоянием здоровья. Врач любой специальности должен обладать гигиеническим мышлением

для правильного выбора методов диагностики и способов лечения болезни.

Гигиеническая диагностика включает в себя *диагностику состояния среды обитания, диагностику состояния здоровья и диагностику связи между факторами среды и здоровьем, установление вклада факторов среды в этиологию нарушений здоровья.*

В отличие от клинической диагностики, гигиеническая диагностика начинается с изучения и оценки среды обитания, а оценка состояния здоровья чаще всего проводится на популяционном уровне. Наиболее успешно гигиеническая диагностика осуществляется в отношении отдельных профессиональных групп, подвергающихся воздействию экстремальных факторов, у которых труд сопровождается использованием резервных возможностей организма.

Необходимо подчеркнуть, что трудность борьбы с развитием неинфекционной патологии состоит, прежде всего, в позднем обращении за медицинской помощью, так как некоторые заболевания возникают незаметно даже для самого пациента. Поэтому основным путем успешного наступления на подобные заболевания является *гигиеническая донозологическая диагностика*, направленная на исследование функционального состояния организма, находящегося в преморбидном, или предболезненном, статусе. Диагностика донозологических состояний требует нового подхода к изучению и регламентированию так называемых «нормальных» физиологических параметров. Наряду с «физической нормой», полученной в результате стрессовых безнагрузочных воздействий, для донозологических состояний необходимы физиологические нормы, учитывающие функциональные возможности организма при нагрузке. В результате нагрузочного тестирования появится возможность оценки адекватности реакции организма на нагрузку, ее характер и параметры.

Для диагностики доклинических форм патологии используются клинические и экспериментальные наблюдения. Результаты клинических наблюдений могут дать ответ на вопрос о влиянии факторов, регламентированных санитарным законодательством или реально сложившихся под воздействием социально-экономических условий. В экспериментальных исследованиях можно изучить показатели резистентности организма на ранних этапах его развития.

Индивидуальный, или абсолютный, риск для здоровья – это вероятность появления заболевания у человека за определенный интервал времени. В качестве производных риска изучается относительный риск, этиологический риск, атрибутивный риск. Под *относительным риском* понимается отношение значений абсолютного риска при наличии и отсутствии воздействия факторов среды. Относительный риск определяет силу связи между воздействием и заболеванием. Чем больше его величина, тем выше опасность заболевания в группе лиц, подвергающихся воздействию.

Этиологический риск – это процент всех случаев заболевания, обусловленного данным фактором риска. **Атрибутивный риск** – показатель, оценивающий долю заболеваемости, связанную с данным фактором риска. Особенностью данного показателя в системе оценок риска является то, что он определяет основную цель изучения состояния здоровья или заболеваемости в группах населения, которые находятся в достоверно различающихся условиях среды.

Для **оценки риска** проводится идентификация опасности, оценка воздействия, определение дозовой зависимости эффекта и расчет конкретного риска. На современном этапе разработаны методики расчета **конкретного канцерогенного риска** – числа случаев онкологических заболеваний на конкретную популяцию населения или вероятность этой патологии, а также хронического неканцерогенного риска – вероятность развития хронической интоксикации на протяжении определенного времени.

Достижения в области изучения гигиенических аспектов **урбанизации, акселерации, «школьной зрелости»** будут рассмотрены в соответствующих разделах.

Роль гигиены в сохранении и укреплении здоровья. Государственный санитарный надзор

Гигиена как основа профилактической медицины обуславливает приоритетность мер предупреждающей направленности. Она разрабатывает мероприятия по сохранению и укреплению здоровья, обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения, участвует в формировании ответственного отношения населения к собственному здоровью и здоровью окружающих и, тем самым, играет ведущую роль в охране здоровья населения.

На здоровье воздействуют социально-экономические (условия труда, быта, питания, уровень медицинской помощи), экологические (физические, химические, биотические), биологические (наследственность, пол, конституция) и психоэмоциональные (стрессоры и дисстрессоры) факторы. На сегодняшний день установлено, что в 47-53 % случаев фактором риска для здоровья является нарушение здорового образа жизни, в 18-22 % случаев – генетический фактор, в 17-20 % случаев – загрязнители среды обитания, в 8-10 % случаев – медицинские факторы.

С учетом того, что гигиена разрабатывает мероприятия по снижению мутагенных факторов и, тем самым, наследственной патологии, охране среды от загрязнения, формированию практически половины компонентов здорового образа жизни, ее роль в сохранении и укреплении здоровья населения составляет примерно 58-66 %.

В сохранении и укреплении здоровья важная роль принадлежит **государственному санитарному надзору**, представляющему комплекс мероприятий, направленных на предупреждение, выявление, пресечение нарушений законодательства в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Государственный санитарный надзор включает проведение государственной санитарно-гигиенической экспертизы, государственной регистрации, социально-гигиенического мониторинга, санитарно-противоэпидемических мероприятий, а также проверок организаций и физических лиц по вопросам соблюдения ими законодательства в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения – это состояние здоровья населения и среды его обитания, формирующееся при отсутствии вредного воздействия на организм человека факторов среды обитания и обеспечении благоприятных условий жизнедеятельности. В соответствии с законом Республики Беларусь «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» граждане Республики Беларусь имеют право на благоприятную среду обитания, предупреждение причинения и возмещение вреда жизни и здоровью, получение полной, достоверной и своевременной информации о санитарно-эпидемиологической обстановке и состоянии среды обитания, проводимых санитарно-противоэпидемических мероприятиях, качестве, безопасности и безвредности продукции, потенциальной опасности для жизни и здоровья выполняемых работ и оказываемых услуг, санитарных нормах и правилах, гигиенических нормативах.

В то же время граждане Республики Беларусь обязаны соблюдать законодательство в области санитарно-эпидемиологического благополучия, участвовать в проведении санитарно-противоэпидемических мероприятий, выполнять предписания органов и учреждений государственного санитарного надзора, заботиться о состоянии своего здоровья и здоровья своих детей.

Под государственной **санитарно-гигиенической экспертизой** понимается установление соответствия объектов требованиям законодательства в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения, **государственной регистрацией** – система учета и допуска к реализации и использованию продукции, представляющей потенциальную опасность для жизни и здоровья населения, признанной соответствующей требованиям законодательства в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения. **Социально-гигиенический мониторинг** представляет собой систему сбора, анализа и оценки информации о состоянии жизни и здоровья населения в зависимости от качества среды обитания. Он проводится в целях выявления уровней риска для жизни и здоровья населения и разработки мероприятий, направленных на предупреждение, уменьшение

и устранение неблагоприятного воздействия на организм человека факторов среды его обитания. Социально-гигиенический мониторинг включает динамические экологические наблюдения за воздушной средой и водой, наблюдения за радиационным загрязнением воздуха, почвы и воды, наблюдения за социально-трудовой сферой, санитарно-эпидемиологические наблюдения за питанием и водоснабжением населения, наблюдения за заболеваемостью, физическим развитием, демографическими показателями населения.

Санитарно-противоэпидемические мероприятия – это организационные, профилактические и иные мероприятия, направленные на оценку риска неблагоприятного воздействия на организм человека факторов среды его обитания, устранение или уменьшение такого воздействия, предотвращение заноса, возникновения и распространения инфекционных и массовых неинфекционных заболеваний, их локализацию и ликвидацию. **Проверки** организаций, индивидуальных предпринимателей, а также физических лиц, осуществляющих частную деятельность, проводятся по вопросам соблюдения ими законодательства в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Государственный санитарный надзор осуществляется *санитарно-эпидемиологической службой* Министерства здравоохранения в форме *предупредительного и текущего санитарного надзора*.

Предупредительный санитарный надзор направлен на проверку соблюдения санитарных норм и правил при проектировании, строительстве, реконструкции и приемке объектов в эксплуатацию, а также при разработке и внедрении в практику промышленных изделий, пищевых продуктов, игрушек, мебели, новых видов химического сырья и материалов. **Санитарные нормы и правила** – это технические нормативные правовые акты, устанавливающие санитарно-эпидемиологические требования, несоблюдение которых создает угрозу жизни и здоровью населения, а также угрозу возникновения и распространения инфекционных и массовых неинфекционных заболеваний.

Текущий санитарный надзор осуществляется за действующими предприятиями, организациями и учреждениями в части соответствия их санитарным правилам и нормам. Он предполагает также наблюдение за состоянием здоровья населения, организацию гигиенического обучения и воспитания, разработку заданий и предложений по устранению санитарных недостатков и улучшению санитарного состояния объектов, лабораторный контроль.

Возглавляет санитарно-эпидемиологическую службу **Главный государственный санитарный врач Республики Беларусь**, являющийся одновременно заместителем Министра здравоохранения. На уровне министерства функционирует Главное управление гигиены, эпидемиологии и профилактики. Учреждениями, осуществляющими в соответствии с законода-

тельными актами государственный санитарный надзор, являются республиканский и областные центры гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, Минский городской, городские, районные, зональные и районные в городах центры гигиены и эпидемиологии.

Санитарно-эпидемиологическая служба обеспечивает сбор и анализ информации о санитарно-эпидемиологической, экологической и демографической ситуации; выявление факторов окружающей среды и причин, влияющих на здоровье населения; учет и анализ инфекционных и профессиональных заболеваний; надзор за соблюдением санитарного законодательства, санитарных норм и правил; пресечение нарушений санитарного законодательства и правил; внесение предложений по выполнению санитарного законодательства и обеспечению санитарно-эпидемического благополучия населения; нормирование факторов среды обитания, регламентацию и регистрацию химических и биологических веществ, а также изделий из них; социально-гигиенический мониторинг за качеством среды обитания и состоянием здоровья населения.

В структуру областных центров гигиены и эпидемиологии включаются административно-хозяйственный, организационный и лабораторный отделы, отделы гигиены, эпидемиологии, общественного здоровья, гигиенической регламентации и регистрации (рисунок 1.9). В отдел эпидемиологии в некоторых областных центрах входит также отделение эпидемиологического надзора за организациями здравоохранения или отделение надзора за внутрибольничными инфекциями. В городских и районных центрах гигиены и эпидемиологии выделяются административно-хозяйственный отдел, отдел гигиены, отдел эпидемиологии и лабораторный отдел.

В соответствии с Законом Республики Беларусь «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» органы и учреждения, осуществляющие государственный санитарный надзор, их должностные лица при проведении в установленном порядке проверок вправе предъявлять организациям, индивидуальным предпринимателям, а также физическим лицам, осуществляющим частную деятельность, требования о проведении санитарно-противоэпидемических мероприятий, об устранении нарушений законодательства в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения и осуществлять контроль за выполнением этих требований, запрещать обращение продукции в случае несоответствия ее требованиям законодательства в целях обеспечения защиты жизни и здоровья населения, при наличии оснований направлять в установленном порядке материалы о нарушении законодательства в правоохранительные органы, направлять нанимателям предложения о применении мер дисциплинарного воздействия к виновным должностным лицам, действия либо бездействие которых повлекли причинение вреда или иные тяжкие последствия вследствие нарушения законодательства, приостанавливать выполнение работ и

оказание услуг в случае выявления нарушений законодательства, создающих угрозу жизни и здоровью населения, осуществлять иные полномочия, предусмотренные настоящим Законом и иными законодательными актами.

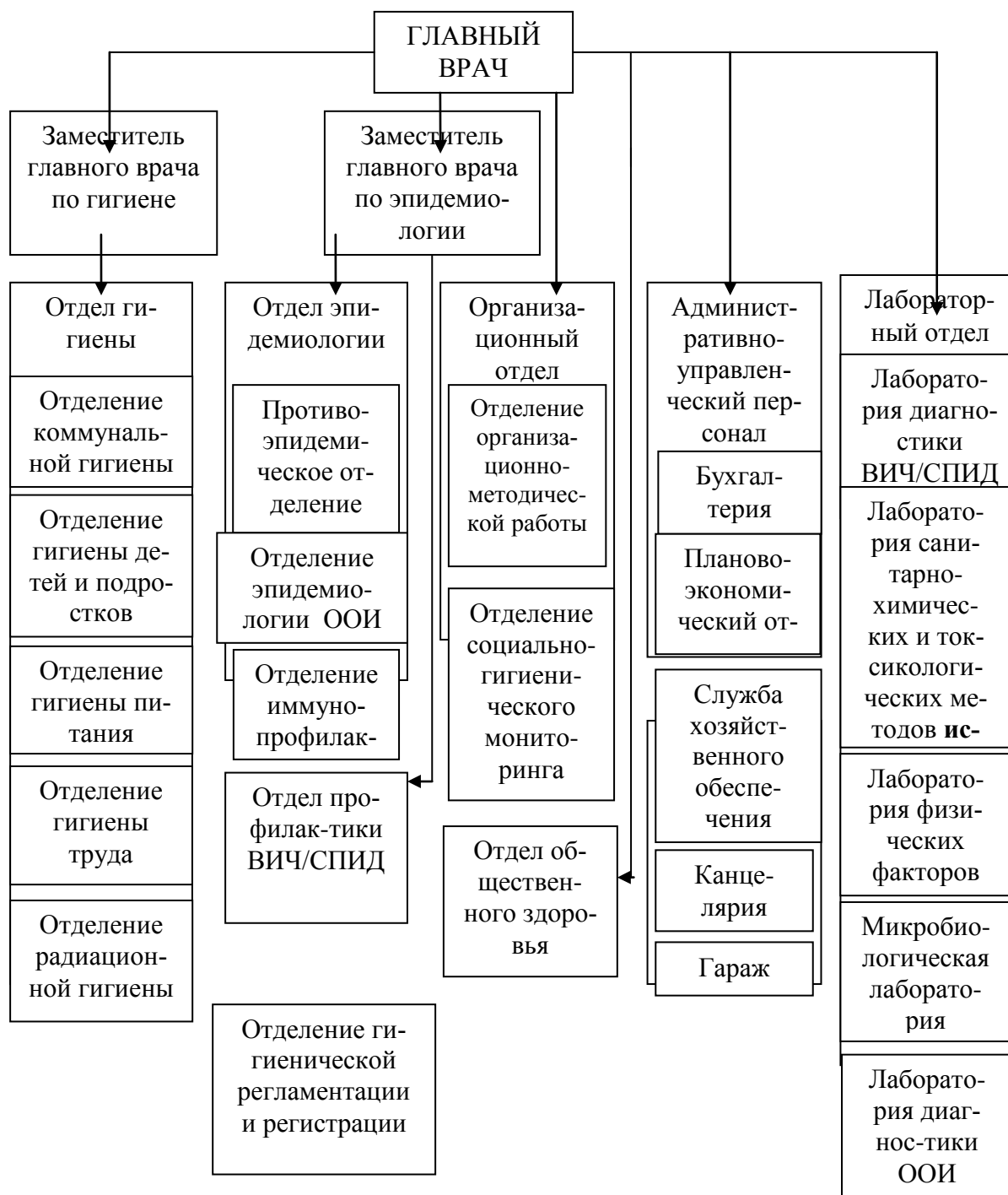


Рисунок 1.9 – Примерная структура областного центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья

Основными функциями центров гигиены и эпидемиологии является изучение вопросов санитарного состояния региона и состояния здоровья

населения, систематические санитарно-гигиенические исследования воды, воздуха, почвы и продуктов массового потребления, предупредительный санитарный надзор при строительстве объектов, текущий санитарный надзор за объектами, разработка предложений по осуществлению оздоровительных мероприятий и внесение в руководящие органы проектов, решений, проведение противоэпидемических мероприятий, включающих обработку и обследование очагов инфекционных заболеваний, контроль за профилактическими прививками, борьбу с бациллоносительством и переносчиками возбудителей инфекций.

Врачи-гигиенисты и врачи-эпидемиологи центра гигиены и эпидемиологии осуществляют предупредительный и текущий санитарный надзор за подведомственными объектами, изучают здоровье населения, контролируют условия труда работающих, условия обучения и воспитания детей и подростков, радиационную обстановку, безопасность и рациональность питания, организуют противоэпидемические и санитарно-гигиенические мероприятия и санитарную охрану границ, проводят эпидемиологическое обследование очагов инфекционных заболеваний, оценивают эффективность прививок, разрабатывают комплекс противоэпидемических мероприятий, мероприятия по оздоровлению среды обитания и населения.

Значение гигиены для врача лечебного профиля

Гигиена имеет важное значение не только для подготовки врачей-профилактиков, но и для подготовки врачей лечебного профиля. **Гигиена организаций здравоохранения** изучает размещение, планировку, оборудование, отделку, санитарно-техническое благоустройство, содержание, условия труда врачей и пребывания пациентов. **Больничная гигиена** является основным разделом гигиены организаций здравоохранения и изучает вопросы гигиены больниц.

Только зная основы основы **гигиены труда**, собрав подробный профессиональный анамнез и характер возможного вредного воздействия производственной среды, врач-профпатолог и цеховой терапевт могут правильно решить вопрос об этиологии того или иного профессионального заболевания, поставить диагноз, определить особенности трудоустройства, индивидуализировать режим пациента.

Факторы и загрязнители среды обитания человека обуславливают развитие средовой патологии, поэтому для врача важно знание **гигиены окружающей среды, жилища и населенных мест**. Участковый терапевт, педиатр, акушер-гинеколог не смогут правильно разобраться в состоянии своего пациента и назначить лечение без тщательного ознакомления с ус-

ловиями его проживания, состоянием атмосферного воздуха, воды и почвы.

При подготовке врачебных кадров обязательным является изучение основ **гигиены питания**, так как пища является этиологическим фактором алиментарных заболеваний и пищевых отравлений и одним из мощных средств диетотерапии многих заболеваний. Знание гигиены питания для врача-диетолога и гастроэнтеролога имеет решающее значение.

Для врача педиатра важна **гигиена подрастающего поколения**, помогающая поставить правильный диагноз ребенку в связи с условиями обучения.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

1. Индивидуальное и общественное здоровье, показатели.
2. Государственная политика в области охраны здоровья населения в Республике Беларусь. Принципы здравоохранения.
3. Гигиена – основа профилактической медицины. Профилактика, ее виды.
4. Цель и задачи гигиены. Дифференциация гигиены и связь с другими науками.
5. Теоретические основы и методология гигиены.
6. Краткий очерк истории развития гигиены.
7. Особенности современного этапа развития гигиены.
8. Здоровый образ жизни, его компоненты.
9. Роль гигиены в сохранении и укреплении здоровья.
10. Государственный санитарный надзор. Структура санитарно-гигиенической службы. Центр гигиены и эпидемиологии.
11. Значение гигиены для врача лечебного профиля.

ГЛАВА 2

ГИГИЕНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Гигиена окружающей среды изучает закономерности влияния факторов атмосферного воздуха, воды и почвы на здоровье и разрабатывает мероприятия по его сохранению и укреплению. Соответственно компонентам среды выделяют аэро-, гидро- и геогигиену.

Гигиена окружающей среды имеет важное значение для врача лечебного профиля, поскольку от состояния среды зависит 35-42 % здоровья населения. Участковый терапевт, участковый педиатр, участковый акушер-гинеколог, врач общей практики и семейный врач должны знать средовые болезни, обусловленные воздухом, водой, почвой. При выяснении этиологии болезни врач должен обращать внимание на факторы среды обитания, загрязнители и источники загрязнения и давать рекомендации пациентам по сохранению и укреплению здоровья, профилактике средовых болезней и оздоровлению окружающей среды.

Гигиеническая характеристика окружающей среды

Организм человека представляет собой открытую, саморегулирующуюся систему, состоящую из белков и нуклеиновых кислот, характеризующуюся всеми свойствами жизни. Организм, испытывая потребность в притоке вещества, энергии и информации, полностью зависит от окружающей среды. **Окружающая среда** – это совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов. Компонентами окружающей среды являются атмосферный воздух, вода, почва. Природная среда характерна для лесов, гор, океанов, морей, рек, болот и других природных биогеоценозов. Антропогенная среда преобладает в городах, поселках и других урбаноценозах, сельских населенных местах, агроценозах. Наиболее тесно человек связан со **средой обитания**, под которой подразумевается окружающая его среда, обусловленная совокупностью объектов, явлений и факторов, определяющих условия жизнедеятельности.

Единство организмов и среды нашло отражение в основном экологическом законе **К.Ф. Рулье - И.М. Сеченова**: результаты развития любого организма определяются соотношением его внутренних особенностей и особенностей той среды, в которой он находится.

Как вытекает из закона **«О влиянии среды обитания на здоровье»** сохранению и укреплению здоровья способствует природная среда при ра-

циональном использовании, а антропогенно загрязненная среда обуславливает ухудшение здоровья.

В гигиеническом законе «*О воздействии человека на среду обитания*» указывается, что в процессе производственной и бытовой деятельности человек оказывает вредное воздействие на среду, загрязняя и разрушая ее, а в процессе улучшения условий труда и быта воздействует положительно, охраняя ее и оздоравливая. Действительно, в настоящее время отмечаются случаи нерационального использования природных ресурсов, загрязнение, деградация, повреждение, истощение, разрушение и уничтожение природной среды.

Одной из наиболее значимых проблем окружающей среды является ее **загрязнение**, под которым понимают поступление, нахождение и возникновение в результате вредного воздействия на окружающую среду вещества, физических факторов, микроорганизмов, свойства, местоположение или количество которых приводят к отрицательным изменениям физических, химических, биологических и иных показателей состояния окружающей среды, в том числе к превышению нормативов в области охраны окружающей среды. *Источниками загрязнения* являются промышленные предприятия, транспорт, коммунально-бытовые объекты, сельскохозяйственные предприятия, *загрязнителями* – химические вещества, физические факторы, биологические объекты.

Более интенсивно в настоящее время загрязнена окружающая среда городов с развитой промышленностью и сельских населенных мест с интенсивным ведением сельско-хозяйственного производства.

Загрязнение и разрушение природной среды приводит к ухудшению условий жизни, в том числе здоровья, поэтому человек вынужден оздоравливать среду, занимаясь, в первую очередь, ее охраной. Под **охраной окружающей среды от загрязнения** понимается предупреждение вредного воздействия человека на среду в виде выбросов в воздух, сбросов в воду и отбросов в почву, содержащих загрязнители.

На человека воздействуют природные факторы (физические, химические, биологические) воды, воздуха, почвы различной интенсивности, а также загрязнители воды, воздуха, почвы физической, химической и биологической природы. В отношении природного фактора у человека существуют минимальный и максимальный пределы выносливости, являющиеся летальными точками, между которыми находится зона *оптимума* и зоны *пессимума*.

Природный фактор оптимальной интенсивности оказывает положительное влияние на человека, что выражается в нормализации обмена веществ, физиологических функций, морфологических структур и, тем самым, *сохранении и укреплении здоровья*. Факторы пессимальной интенсивности и загрязнители оказывают *вредное* влияние на здоровье, приводя к заболеваниям, ухудшению демографических показателей и физического

развития. Под их воздействием развиваются *средовые болезни* (тепловой удар, зимняя депрессия, болезни Минимата, Юшо, итай-итай и другие). Загрязнение среды также приводит к снижению роста, массы и других показателей *физического развития* детей и подростков, особенно имеющих средовую патологию. *Продолжительность жизни* человека напрямую зависит от качества среды. Смертность существенно увеличивается при загрязнении среды и уменьшается при улучшении условий жизни. Летальным исходом могут заканчиваться тяжело протекающие средовые заболевания.

Факторы среды, вызывающие заболевание, являются **этиологическими**. В соответствии с основным гигиеническим законом «**О нарушении здоровья**», ухудшение здоровья происходит конкретно при наличии этиологического фактора среды обитания. Потенциально опасные для здоровья факторы физического, химического, биологического и социального происхождения, повышающие вероятность развития заболеваний, их прогрессирование и неблагоприятный исход относятся к **факторам риска**. Загрязнители среды обитания являются в 17-20 % случаев факторами риска для здоровья, мутагенные факторы – в 18-22 % случаев – факторами риска наследственной патологии.

Фактор риска, хотя и важен для развития заболевания, однако сам по себе не способен вызвать заболевание у конкретного человека. Он может привести к возникновению, обострению и рецидиву заболевания только при определенных условиях (стресс, ослабление иммунитета, чрезмерные нагрузки на организм, генетические повреждения, нерациональное питание).

Чаще всего факторы среды оказывают влияние на человека совместно. **Совместное влияние** факторов среды осуществляется в виде **комбинированного** (влияние нескольких факторов одной природы), **сочетанного** (влияние факторов разной природы) и **комплексного** (влияние фактора разными путями) воздействия. В результате взаимодействия между собой одни факторы могут усиливать или ослаблять действие других, суммироваться или оставаться индифферентными.

Для сохранения и укрепления общественного здоровья и предупреждения средовых заболеваний проводятся медицинские мероприятия, а также оздоровление среды, включающее законодательные, технологические, санитарно-технические, планировочные и организационные мероприятия, которые подробнее будут рассмотрены ниже. Для **сохранения и укрепления индивидуального здоровья** необходимо использовать чистый воздух, воду, почву, защищаться от вредных факторов принципами количества, экранами, временем и расстоянием, вести здоровый образ жизни, закалять организм.

Гигиеническая характеристика атмосферного воздуха

Атмосферный воздух формирует среду естественных биогеоценозов, населенных мест, мест массового отдыха населения, внутреннюю среду жилища. Он участвует в ряде физиологических процессов организма, используется как средство закаливания. Инфракрасные и ультрафиолетовые лучи применяются для лечения воспалительных процессов, низкие температуры – в хирургической практике, высокое атмосферное давление – в терапии внутренних и нервных болезней, легкие ионы – при лечении гипертонической болезни, бронхиальной астмы, анемии.

На человека воздействуют природные *физические* (температура, влажность, давление, движение, электрическое состояние, радиоактивность), *химические* (азот, кислород, диоксид углерода) и *биологические* (пыльца и споры растений, сапрофитные бактерии, плесневые и дрожжевые грибы) факторы, а также *солнечная радиация*, которая оказывает влияние на организм через атмосферный воздух.

Гигиеническое значение атмосферного воздуха заключается в положительном влиянии на здоровье оптимального уровня природных факторов и вредном влиянии загрязнителей и факторов, выходящих за границы оптимума, с развитием средовых болезней.

Температура воздуха, влажность, атмосферное давление, ветер, облака, осадки участвуют в формировании **погоды**, под которой понимают состояние атмосферы в данном месте в определенный момент. Выделяют ясную, или малооблачную, погоду без осадков, облачную с прояснениями погоду с кратковременными ливневыми осадками, пасмурную погоду с низкой облачностью и частыми моросящими осадками, ненастную погоду с обложными осадками.

Абсолютно благоприятна для человека ясная погода без перепадов температур и атмосферного давления, характерная для антициклонов. Благоприятное тренирующее воздействие на человека оказывает облачная с прояснениями погода, с небольшими перепадами температуры и незначительным изменением давления, связанная с неустойчивым состоянием воздуха. Неблагоприятной дискомфортной является пасмурная погода с резкой сменой атмосферного давления, сильными перепадами температур, сплошной облачностью, вызываемая охлаждением теплого и влажного воздуха, приходящего на холодную поверхность. Весьма неблагоприятной, или резко дискомфортной, является ненастная погода, типичная для циклонов и связанная с системой атмосферных фронтов в нем, с очень высокими перепадами температуры и атмосферного давления, сильными порывистыми ветрами, метелями.

Большинство здоровых людей нечувствительны к изменениям погоды. Повышенной чувствительностью к колебаниям погоды, или *метеочувствительностью*, обладают пожилые люди и больные гипертонической

болезнью, ишемической болезнью сердца, туберкулезом. Так, во время антициклонов при повышении атмосферного давления повышается артериальное давление у гипотоников и снижается у гипертоников, при циклонном снижении атмосферного давления отмечается обратная картина. В тоже время у здоровых людей с нормотонией во время циклонов и антициклонов может меняться только систолическое или диастолическое артериальное давление.

Различают легкую, среднюю и тяжелую степени метеочувствительности. *Легкая степень* характеризуется слабостью, недомоганием, *средняя* – изменением артериального давления, частоты пульса, *тяжелая* – болями в сердце, одышкой (сердечный тип), головными болями, головокружением (мозговой тип), сердечными и нервными нарушениями (смешанный тип), повышенной возбудимостью, раздражительностью, бессонницей (астено-невротический тип), общей слабостью, жалобами на боль в суставах, мышцах (неопределенный тип).

При изменении погоды в холодное время года отмечается увеличение *сезонных* простудных, а в теплое – *сезонных* кишечных заболеваний.

Закономерный многолетний режим погоды для данной местности называется *климатом*. По признаку средних температур января и июня различают холодный, умеренный, теплый и жаркий климатические районы. В Беларуси умеренный климат, характеризующийся средней температурой в июле +18°C, в январе – -6°C. На территории Беларуси в среднем за год выпадает 650 мм осадков, причем 70 % осадков в виде дождя выпадает в апреле-октябре. Количество снежных дней в Беларуси в среднем около 100, средняя скорость ветра 3 м/с.

Человек в новом для себя климатическом районе вынужден акклиматизироваться. *Акклиматизация* – это процесс приспособления к новым климатическим условиям. Акклиматизация к холодному климату сопровождается повышением обмена веществ, увеличением теплопродукции, объема циркулирующей крови, снижением содержания витаминов С, Д, группы В, а к жаркому – брадикардией, гипотонией, гипотермией, снижением интенсивности обмена веществ. Следует подчеркнуть, что адаптация к жаркому климату происходит сложнее, чем к холодному.

В процессе акклиматизации велика роль благоприятных условий труда, быта, питания, одежды и обуви, личной гигиены, закаливания и тренировки. Акклиматизация не наступает, когда в процессе адаптации наблюдаются выраженные *метеоневрозы, невралгии, цефалгии, обострения хронических болезней*.

На человека оказывает влияние как погода в целом, так и отдельные ее компоненты, выходящие за пределы оптимума. Так, воздействие *температуры* 27-32°C приводит к перегреванию организма, или гипертермии, учащению дыхания, тахикардии, гипотонии, дискоординации движений. При температуре выше 35°C отмечается *тепловой удар* с повышением

температуры тела до 40-41°C, головными болями, рвотой, гипотонией, учащением дыхания, потерей сознания, судорогами.

При температуре воздуха от 0°C до -12°C возможно переохлаждение организма, или гипотермия, со снижением температуры тела до 35°C, ослаблением болевой чувствительности, адинамией, сонливостью. При более низких температурах может наступить отморожение лица, конечностей и летальный исход. Охлаждение ног сопровождается снижением резистентности организма и увеличением простудных заболеваний.

При воздействии *относительной влажности* ниже 20 % пересыхают слизистые оболочки носа, глотки, рта, глаз, затрудняется дыхание, глотание, зрение. Относительная влажность более 90 % приводит к прекращению испарения пота, гипертермии и снижению устойчивости организма к туберкулезу, ревматическим и простудным болезням.

Отсутствие *скорости движения* ветра уменьшает отдачу тепла путем конвекции, испарения пота и приводит к гипертермии. При скорости ветра 10 м/с теплоотдача увеличивается в 4 раза, развивается гипотермия, ветер более 20 м/с ухудшает самочувствие, нарушает ритм дыхания, увеличивает нагрузку при работе и движении.

Совместное влияние высокой температуры с высокой относительной влажностью и отсутствием движения воздуха приводит к гипертермии и тепловому удару, отрицательной температуры с высокой влажностью и сильным ветром – к гипотермии. Переохлаждение уже возможно при 10°C в сырую и ветреную погоду.

При снижении *атмосферного давления* до 380-190 мм рт.ст. расширяются газы в кишечнике, что приводит к вздутию живота, сопровождающемуся схваткообразными болями, подъему диафрагмы, уменьшению емкости легких (*высотный метеоризм*) и развивается *аэроэмболизм*, сопровождающийся зудом и болью в тканях и суставах. При барометрическом давлении ниже оптимального в 10-15 раз наступает потеря сознания, закипание межтканевой жидкости, развитие *высотной эмфиземы* и смертельный исход.

Повышение атмосферного давления при медленном спуске в подземные пещеры, шахты обуславливает шум и боль в ушах, снижение остроты слуха, брадикардию, снижение максимального и повышение минимального артериального давления. Однако резкое повышение атмосферного давления даже на 152 мм рт. ст. может привести к разрыву барабанной перепонки, а на 760 и более мм рт. столба – к серьезным *баротравмам* уха, придаточных полостей носа и других органов.

Быстрые изменения *магнитного поля* – *магнитные бури* обуславливают усиление процессов торможения в центральной нервной системе, увеличение частоты обострений нервно-психических заболеваний, ухудшение самочувствия и снижение работоспособности. Повышение напря-

женности **электрического поля** нарушает самочувствие и электрофизиологические процессы в организме человека.

Образующиеся в атмосферном воздухе **отрицательные легкие ионы** тонизируют организм, стимулируют обмен веществ и деятельность центральной нервной системы. Это используется при аэроионотерапии бронхиальной астмы, аллергических заболеваний, когда вдыхание пациентом чистого воздуха с числом **легких ионов** $60000/\text{см}^3$ приводит к увеличению числа эритроцитов, улучшению легочной вентиляции, нормализации артериального давления и окислительно-восстановительных процессов. **Тяжелые** ионы, особенно положительные, вызывают усталость, гипертонию, депрессию, головные боли, могут быть причиной различных патологических состояний.

Естественный радиационный фон не оказывает вредного воздействия на человека. Однако в условиях повышенного радиационного фона могут появляться мутации, нарушаться процессы индивидуального развития, снижаться устойчивость к вредным факторам среды.

Солнечная радиация представляет собой интегральный поток электромагнитных колебаний с различной длиной волны и корпускулярных излучений. В гигиеническом отношении особое внимание уделяется оптической части солнечного спектра, включающей инфракрасные (2800-760 нм) лучи, видимые лучи (760-400 нм) и ультрафиолетовые (400-280 нм) лучи. У поверхности Земли инфракрасных лучей 59 %, видимых – 40 %, ультрафиолетовых – 1 %.

При повышенной интенсивности **инфракрасное излучение** может привести к эритеме кожи, катаракте. При прямом воздействии солнечных лучей на непокрытую голову развивается **солнечный удар**, при котором отмечается головокружение, сильная головная боль, тошнота, расширение зрачков. Если не оказана первая помощь, пострадавший теряет сознание, пульс учащается, появляется одышка. Для тяжелых случаев характерна кома, судороги, галлюцинации, повышение температуры тела до 41-42 °С, возможна внезапная смерть.

При воздействии интенсивных **ультрафиолетовых лучей** отмечается лихорадка, головная боль, фотоофтальмия, развиваются дерматиты, злокачественные опухоли. При недостаточной ультрафиолетовой радиации снижается тонус и резистентность организма, развивается Д-авитаминоз, приводящий у детей к **рахиту**, у взрослых – к **остеопорозу**.

При недостаточной **видимой радиации** нарушаются суточные ритмы, развивается **аффективное сезонное расстройство**, при повышенной – возможен **ретинит**.

Снижение содержания **кислорода** во вдыхаемом воздухе до 7-8 % приводит к смерти, до 11-13 % – к снижению работоспособности, до 17 % – к учащению пульса и дыхания. Предельно допустимой нижней концентрацией считается 16 % содержание кислорода.

Дыхание воздухом с содержанием кислорода вплоть до 100 % при нормальном атмосферном давлении в течение короткого времени переносится без особых последствий. Однако уже после 72-часового дыхания 100 % кислородом в атмосферных условиях в дыхательных путях и легких отмечаются воспалительные явления. При более длительном вдыхании чистого кислорода развивается *кислородная интоксикация* с нарушением обменных процессов в тканях, судорогами, остановкой дыхания и потерей сознания. Для кислородной терапии считается наиболее действенной и безопасной 40-60 % кислородно-воздушная смесь.

Парциальное давление кислорода во вдыхаемом воздухе ниже 159 мм рт.ст приводит к его снижению в альвеолярном воздухе, крови и тканях и развитию гипоксии. Парциальное давление кислорода в альвеолярном воздухе порядка 60 мм рт. ст. является минимально допустимым, при котором кровь насыщается кислородом только на 85 %. При *гипоксии* вначале отмечается общая слабость, апатия, ослабляется зрение и слух, учащаются пульс и частота дыхания. Длительное кислородное голодание приводит к потере сознания и может явиться причиной смерти. Явления гипоксии отмечаются при медленном подъеме в горы и характерны для «горной болезни».

Вдыхание воздуха при повышенном атмосферном давлении с высоким парциальным давлением кислорода обуславливает гипероксию. Гипероксия может привести к появлению свободных радикалов, нарушающих структуру и функции биополимеров. Так, при 4 атм отмечается поражение тканей легких, угнетение функций центральной нервной системы, развитие пневмонии, отек легких, судороги. Вместе с тем при гипербарической оксигенации в барокамере вдыхание воздушной смеси с 40-60 % кислорода при давлении 1,5-3 атм обеспечивает нормализацию нарушенных функций сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем.

Уменьшение содержания *оксида углерода (IV)*, или углекислого газа, во вдыхаемом воздухе приводит к гипокапнии, снижению частоты дыхания и его остановке. Предельно допустимым считается содержание углекислого газа в воздухе 0,1 %. Для удаления из организма углекислого газа парциальное давление его в тканях должно быть в среднем 60, крови – 45, в альвеолярном воздухе – 40, вдыхаемом воздухе – 0,23 мм рт.ст. С подъемом на высоту парциальное давление углекислого газа снижается и приводит к гипокапнии, при спуске под землю или воду – парциальное давление повышается и обуславливает гиперкапнию.

При повышении атмосферного давления *азот* участвует в уравнивании внутреннего давления путем сатурации и может оказать *наркотическое действие*, сопровождающееся головокружением, возбуждением, зрительными и слуховыми галлюцинациями. При быстрой декомпрессии азот вызывает *газовую эмболию, обуславливающую кессонную болезнь и инфаркты органов*.

Аэропланктон, под которым понимают совокупность бактерий, плесневых и дрожжевых грибов, одноклеточных водорослей, спор, пыльцы растений, находящихся в воздухе во взвешенном состоянии, при попадании в организм из воздуха может вызвать *аллергические реакции*, пыльца растений – *поллинозы*. Воздушная среда является неблагоприятной для размножения микроорганизмов, и многие факторы воздуха действуют на них губительно.

Вредное влияние на здоровье человека оказывают **загрязнители** атмосферного воздуха *химической* природы (*оксиды углерода, азота, серы*), *физической* (*электромагнитное излучение, шум, пыль*), *биологической* (*патогенные бактерии туберкулеза, дифтерии, скарлатины, вирусы кори, гриппа, оспы*), приводя к средовым болезням, снижению показателей физического развития и ухудшению показателей естественного движения населения. Основными **источниками загрязнения** воздуха являются промышленные предприятия, транспорт, сельскохозяйственное производство и коммунально-бытовые объекты, осуществляющие выбросы загрязнителей в атмосферу.

Мощное загрязнение атмосферного воздуха отмечается в городах с развитой промышленностью и сельских поселениях с интенсивным сельскохозяйственным производством.

Котельные и теплоэлектроцентрали при сжигании каменного угля, нефти, газа загрязняют атмосферный воздух оксидами углерода, серы. Автомобиль с бензиновым двигателем на прохождение 1000 км потребляет примерно 290 кг кислорода, выбрасывает 217 кг углекислого газа, 35 кг угарного газа, 6 кг углеводородов, 2 кг оксидов азота. Большое количество химических веществ выбрасывают в воздух предприятия черной и цветной металлургии, химической и фармацевтической промышленности.

Сельскохозяйственные объекты загрязняют воздух пылью, микроорганизмами, ядохимикатами.

Загрязнение воздуха радионуклидами происходит при испытаниях ядерного оружия, работе предприятий ядерно-топливного цикла, авариях на атомных электростанциях. В результате аварии на Чернобыльской атомной электростанции в воздух было выброшено более 250 млн Ки радиоактивных изотопов, в том числе, йода, ксенона, цезия, стронция, циркония, рутения, плутония. Особенно сильно была загрязнена площадка и санитарно-защитная зона. Мощность экспозиционной дозы в некоторых населенных пунктах Гомельской и Могилевской областей превышала 50 мР/ч. После дезактивации площадки и санитарно-защитной зоны мощность экспозиционной дозы была снижена до 20-30 мР/ч.

В Беларуси общие выбросы в атмосферу составляют примерно 1374,4 тыс. т в год. Основными загрязнителями являются пыль, формальдегид, оксиды углерода, серы, азота. Сильное загрязнение воздуха пылью отмечается в г. Орше, оксидами азота – в г. Могилеве, аммиаком – в г.г.

Витебске, Новополоцке, Полоцке, Гродно, сероводородом – в г.г. Могилеве, Полоцке, Новополоцке, Мозыре. Одним из наиболее загрязненных является атмосферный воздух. Новополоцка, Могилева.

Атмосферный воздух способен избавляться от загрязнителей путем самоочищения, однако при сильном загрязнении процессы самоочищения в воздухе замедляются.

Химические загрязнители атмосферного воздуха обладают **пульмотоксичностью** – способностью вызывать структурно-функциональные нарушения органов дыхания. Поступление загрязнителей из легких в кровь обуславливает **гематотоксичность** – способность нарушать состав и функции клеток крови.

Пульмотоксичные загрязнители атмосферного воздуха уменьшают на 1-2 года продолжительность жизни, увеличивают риск смерти в загрязненных городах на 26 %. Повышение в воздухе аэрозолей увеличивает перинатальную и неонатальную смертность, является причиной синдрома внезапной смерти младенца.

Острое отравление высокими концентрациями загрязнителей провоцирует острые трахеиты, бронхиты, отек легких, пневмонии. Этому способствует резкое изменение погодных условий на данной территории (температурная инверсия, штиль, туман, сильный ветер). При наличии в воздухе канцерогенов и мутагенов острое действие будет являться этиологическим фактором возникновения отдаленных последствий.

При *хроническом отравлении* малыми дозами длительное время появляются длительно текущие риниты, синуситы, бронхиты, эмфизема, бронхиальная астма. Типичным проявлением длительного влияния атмосферных загрязнений малой интенсивности является *хроническое неспецифическое действие*. У большинства населения в данном случае формируются преморбидные состояния. Хроническое действие снижает иммунную резистентность, вызывает сенсibilизацию организма, что, в свою очередь, повышает заболеваемость острыми респираторными заболеваниями, формирует предрасположенность к системным заболеваниям дыхательной системы, аллергическим заболеваниям. Следует отметить, что *хроническое специфическое действие* оказывают загрязнители, содержащие оксиды углерода, азота, серы, фтор, асбест, фосфорорганические соединения. В атмосферу они поступают в основном с выбросами промышленных предприятий.

Вдыхание воздуха, загрязненного **оксидом углерода (II)**, или угарным газом, приводит к образованию карбоксигемоглобина в крови, сопровождается головными болями с тошнотой, мышечной слабостью, психическими нарушениями. При высоких концентрациях угарного газа и насыщении крови карбоксигемоглобином выше 50 % отмечается потеря сознания, угнетение сердечного и дыхательного центра, аритмия, гипотония и летальный исход.

Дыхание воздухом, загрязненным *углекислым газом* в концентрации 3 % приводит к гиперкапнии, головной боли, одышке, снижению работоспособности, до 4-5 % – покраснению лица, сильным головным болям, шуму в ушах, гипертонии, тахикардии, нервному возбуждению, до 8-10 % – образованию в крови карбгемоглобина, быстрой потере сознания и смерти.

Вдыхание загрязненного воздуха *оксидом серы (IV)* раздражает слизистые оболочки дыхательных путей и глаз, вызывает бронхоспазм, может привести к бронхиту, эмфиземе и раку легких, *диоксидом азота* – раздражает слизистые органов дыхания, может вызвать трахеобронхит, токсическую пневмонию, отек легких. Следует отметить, что оксид серы является одним из компонентов токсического смога, оксиды азота – фотохимического смога.

Загрязнение воздуха *неорганической пылью*, содержащей более 70 % диоксида кремния, оказывает раздражающее и аллергенное действие на дыхательные пути, может вызвать пылевые заболевания легких, *шумом* – приводит к функциональным изменениям в центральной нервной и сердечно-сосудистой системе, в составе крови, *электромагнитным полем* – к развитию болезней сердечно-сосудистой и нервной систем организма, бесплодию, осложнениям беременности.

Загрязнение воздуха *радионуклидами* и повышение экспозиционной и поглощенной дозы вызывает внешнее облучение с развитием стохастических (злокачественные новообразования, мутации) и детерминированных (лучевая болезнь, локальные лучевые поражения) эффектов. При ингаляционном поступлении радиоактивные изотопы обладают радиотоксичностью и могут обусловить лучевой пневмонит, после заглатывания радионуклидов из бронхов в кишечник – лучевой энтерит, а при всасывании в кровь и выведении из организма – поражение других органов.

Попадание в организм загрязненного *патогенными бактериями* воздуха может вызвать туберкулез, дифтерию, стафилококковую инфекцию, вирусов – корь, грипп, натуральную оспу.

Согласно **гигиеническим требованиям** воздух должен быть чистым, без запаха, иметь оптимальный уровень физических факторов, физиологически полноценный химический состав, не содержать химических веществ выше допустимых нормативов и патогенных микроорганизмов.

Для **сохранения и укрепления общественного здоровья** и предупреждения средовых болезней проводятся *медицинские* мероприятия, включающие диспансерное наблюдение за подвергающимися воздействию выбросов предприятий людьми, направление на оздоровление в профилактории и санатории.

Для оздоровления атмосферного воздуха в плане **законодательных мероприятий** разработаны гигиенические требования к атмосферному воздуху и нормативы предельно допустимых концентраций загрязняющих

веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов и мест массового отдыха населения (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест

Показатель	ПДК среднесуточная, мкг/м ³	ПДК максимальная разовая, мкг/м ³
Оксид углерода (II)	3000	5000
Оксид серы (IV)	200	500
Оксид азота (IV)	100	250
Неорганическая пыль, содержащая диоксид кремния выше 70%	50	150

Максимальные уровни звука на территориях, прилегающих к жилым домам, поликлиникам, амбулаториям, учреждениям образования с 7 до 23 ч 70 дБА, с 23 до 7 ч – 60 дБА.

Не допускается превышение максимальных выбросов на предприятиях и предельно допустимых концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе.

Согласно *технологических* мероприятий на предприятиях создаются замкнутые технологические циклы, производится замена вредных веществ менее вредными, сырье очищается от примесей. На химических заводах преимущественно применяются безотходные технологии. У автомобилей повышается экономичность двигателей, улучшаются конструктивные особенности, машины оборудуются катализаторами, используются экологически чистые виды топлива и дизельные двигатели. Содержание серы в выбросах теплоэлектроцентралей снижается путем использования низкосернистого угля, его промывки, очистки топлива от серы перед сжиганием, замены угля на природный газ.

В соответствии с *санитарно-техническими* мероприятиями предусматривают очистку выбросов в атмосферу с помощью фильтров, циклонов, скрубберов и других очистных сооружений. На химических заводах производится полная очистка промышленных выбросов с дальнейшим их использованием в производстве. Предусматривают улавливание с рекуперацией или обезвреживание органических растворителей, реагентов и полупродуктов синтеза, обезвреживание или инактивацию микроорганизмов-продуцентов, улавливание биологически активных веществ с их утилизацией и обезвреживанием, дезодорацию вредных веществ, оборудование пылегазоочистных сооружений.

Организационные мероприятия на предприятиях предусматривают сменную работу технологического оборудования, выбросы вредных веществ в разное время суток.

В населенных пунктах на основе *планировочных* мероприятий зонировается территория, организуются санитарно-защитные зоны промышленных предприятий, составляются карты автомобильного движения, проводится озеленение населенных мест с учетом их аллергоопасности. Интенсивно цветущие деревья для профилактики поллинозов пересаживаются за селитебную зону.

Охрана окружающей среды от радиационного загрязнения проводится в соответствии с Законом «О радиационной безопасности населения». Под *радиационной безопасностью* понимается состояние защищенности настоящего и будущего поколений людей от вредного воздействия ионизирующего излучения. Обеспечение радиационной безопасности при практической деятельности проводится с учетом принципов *нормирования, обоснования и оптимизации*.

В соответствии с критериями оценки радиационного воздействия предел годового поступления цезия-134 с воздухом лимитирован $1,5 \times 10^5$ Бк, мощность экспозиционной дозы на территории Республики Беларусь – 18-20 мкР/ч.

На предприятиях и атомных электростанциях нужно использовать рациональную технологию производства, которая сводит к минимуму количество образующихся радиоактивных отходов и предупреждает их утечку за счет герметизации процессов, применения оборотного цикла водоснабжения.

Образующиеся радиоактивные выбросы должны подвергаться дезактивации. Для очистки воздуха от радиоактивных газов и аэрозолей используются фильтрация, абсорбция на жидкие и твердые сорбенты.

При строительстве объектов с источниками ионизирующего излучения проводится тщательный выбор земельного участка, планируется размещение специального оборудования, защитных устройств и конструкций, разделение помещений на радиационно-грязные и чистые, создание поточности рабочих помещений. Для исключения опасности загрязнения рабочих поверхностей и оборудования осуществляется подбор соответствующих покрытий, не адсорбирующих радионуклиды, используется простая по конструкции мебель с гладкими поверхностями или легко моющаяся.

Вокруг объектов организуется *санитарно-защитная зона*, под которой понимается территория вокруг источника ионизирующего излучения, на которой уровень облучения людей в условиях нормальной эксплуатации может превысить установленный предел дозы облучения для населения. В санитарно-защитной зоне запрещается постоянное и временное проживание людей, вводится режим ограничения хозяйственной деятельности и проводится радиационный контроль.

Важное место в комплексе радиационной защиты имеет правильная расстановка кадров, повышение их профессионального мастерства, точное

выполнение всех правил работы с радионуклидами, высокая исполнительская и трудовая дисциплина.

С целью снижения шума проводится модернизация шумных источников, замена трамваев троллейбусами, устраивается гладкое покрытие улиц. Для оборудования, создающего шум, применяются шумоизолирующие кожухи, шумопоглощающие установки. В городах планируется достаточная ширина улиц, осуществляется зонирование населенного пункта, устраиваются обводные магистральные дороги, выносятся шумные промышленные предприятия за пределы жилой зоны, проводится озеленение. На улицах ограничиваются сигналы транспорта, упорядочивается его движение.

Для **сохранения и укрепления индивидуального здоровья** человек должен дышать воздухом, не имеющим запаха, с оптимальным уровнем физических факторов, физиологически полноценным химическим составом, не содержащим вредных химических веществ и патогенных микроорганизмов. Необходимо ограничивать время дыхания загрязненным воздухом, использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания. Рекомендуется соблюдение правил здорового образа жизни, закаливание организма.

Для дыхания оптимальной является температура воздуха $20 \pm 5^\circ\text{C}$, относительная влажность – $50 \pm 10\%$, скорость движения – $2,5 \pm 1,5$ м/с, атмосферное давление – 760 ± 15 мм рт. ст. (1013 ± 20 гПа), магнитное поле – $0,5$ э (40 А/м), электрическое поле – 1 кВ/м. Оптимальный уровень положительных легких ионов – $1500-3000/\text{см}^3$ воздуха, отрицательных легких ионов – $3000-5000/\text{см}^3$ воздуха, минимально необходимый – 400 и 600 , максимально допустимый – 50000 и 50000 соответственно, отношение количества положительных ионов к количеству отрицательных (КУ) – $1,2-1,3$, отношение суммарного количества тяжелых аэроионов к легким аэроионам одного и того же знака (КЗ) – не более 50 . При загрязнении воздуха число легких ионов уменьшается до $200-400$, тяжелых ионов – увеличивается.

В воздухе содержатся *радиоактивные изотопы*, возникающие в атмосфере под воздействием космического излучения (третий, углерод C-14, бериллий Be-7, фосфор P-32, сера S-35, натрий Na-22 и Na-24), радиоактивные газы, поступающие из верхних слоев земной коры (радон, торон и актинон). Естественная радиоактивность атмосферного воздуха составляет $2 \times 10^{-14} - 4,4 \times 10^{-13}$ Ки/дм³, радиоактивность по радону – в среднем $1,3 \times 10^{-13}$ Ки/дм³, α -активным радионуклидам – $0,6 \times 10^{-13}$ Ки/дм³, β -активным – 6×10^{-13} Ки/дм³. В Беларуси до аварии на ЧАЭС мощность экспозиционной дозы была $2-12$ мкР/ч. От космического облучения средняя годовая эффективная доза составляет $0,4$, γ -излучения земного происхождения – $0,5$ мЗв, при вдыхании радона – $1,2$ мЗв.

Интенсивность тепловой солнечной радиации на Земле равна в среднем $1,5$ кал.см²/мин, освещенность видимым светом колеблется от 65000

лк в августе до 1000 лк в январе. Оптимальная доза ультрафиолетового излучения, обуславливающая адаптацию человека, равна 200-400 мкВт/см².

В атмосферном воздухе содержится *кислорода 20,95 %*, *оксида углерода (IV)*, или углекислого газа – 0,03-0,04 %, *азота* – 78,09 %. Человек в спокойном состоянии вдыхает около 100 дм³/час кислорода и 20 дм³/час углекислого газа.

Атмосферный воздух считается *чистым* в бактериологическом отношении, если число бактерий летом не превышает 750, а зимой – 150 микробных клеток в 1 м³.

Для предупреждения вредного влияния высоких температур и инфракрасного излучения следует соблюдать рациональный пищевой режим, оптимизировать режим труда и отдыха, физическую активность, использовать сезонную одежду и головные уборы, регулировать пребывание на открытом воздухе, проводить закаливание. При высоких температурах калорийность суточного рациона питания снижается на 5 %. Пища в основном должна содержать жидкие блюда, рекомендуется увеличить потребление водорастворимых витаминов В₁, В₂, В₆, С, РР, поскольку они теряются при потоотделении. В условиях низких температур организму человека требуется пища с увеличением числа жировых и белковых калорий на 20-30 %.

Для предупреждения вредного влияния ультрафиолетового излучения нужно ограничивать время пребывания на солнце с 10 часов утра до 16 часов вечера, защищать глаза стеклянными солнцезащитными очками, кожу – солнцезащитными кремами, беречься отраженного излучения, не злоупотреблять облучением в соляриях, ежегодно обследоваться у дерматолога. При недостаточной солнечной радиации дополнительно применяют искусственные источники ультрафиолетового излучения, искусственное освещение. При воздействии пониженного атмосферного давления используют кислородные приборы.

В условиях интенсивного загрязнения химическими веществами, патогенными микроорганизмами, шумом, электромагнитными излучениями рекомендуются средства индивидуальной защиты кожи, органов дыхания, зрения, слуха, повышение защитных сил организма.

При радиоактивном загрязнении воздуха рекомендуется применение радиопротекторов, защита количеством, экранами, временем, расстоянием.

Гигиеническая характеристика воды

Вода обеспечивает водоснабжение, отопление, очистку населенных мест и жилища, используется в местах массового отдыха, спортивно-оздоровительных целях. Она участвует в пищеварении, выделении, терморегуляции и других процессах жизнедеятельности, способствует сохране-

нию коллоидального состояния плазмы крови и тургора клеток. Вода необходима для поддержания чистоты тела, одежды, мытья посуды, кухонного инвентаря, сырых овощей, ягод и фруктов, кулинарной обработки пищи.

Вода минеральных источников используется в качестве лечебного средства при многих заболеваниях. Издавна воду применяют для закаливания организма.

На человека воздействуют *физические* (запах, вкус, цветность, мутность, радиоактивность), *химические* (хлориды, сульфаты, фосфаты, карбонаты, йод, железо, цинк, молибден, марганец, кобальт, фтор, натрий, калий, кальций, магний, кислород, стронций) и *биологические* – гидробионты (автотрофные и гетеротрофные бактерии, одноклеточные водоросли, грибы и простейшие, многоклеточные кишечнорастворимые, черви, моллюски, членистоногие, позвоночные и растения) факторы воды. Физические факторы воды – запах, вкус, цветность, мутность, прозрачность можно определить при помощи органов чувств, поэтому их называют органолептическими.

Гигиеническое значение воды заключается в положительном влиянии на здоровье оптимального уровня факторов и вредном влиянии загрязнителей и пессимальных факторов с развитием средовых болезней.

Потребность в воде определяется ее количеством, необходимым для удовлетворения физиологических потребностей человека, хозяйственно-бытовых, санитарно-гигиенических и производственных нужд. Водопотребление зависит от общего культурного уровня населения, степени благоустройства населенных мест и культурно-бытового обслуживания их жителей. В населенных пунктах, не имеющих внутренних водопровода и канализации и пользующихся водой из водоразборных колонок, потребление воды составляет в среднем 30-60 дм³ в сутки на одного человека. В населенных пунктах с водопроводом, канализацией, ваннами, централизованным горячим водоснабжением водопотребление составляет 250-350 дм³ в сутки на человека.

Для удовлетворения физиологических потребностей человеку в сутки необходимо пить 1,5-2 дм³ воды (30 см³ на 1 кг массы тела). Недостаток поступления питьевой воды может привести к нарушению водно-солевого обмена и *обезвоживанию, или дегидратации, организма*. Избыточное поступление питьевой воды приводит к отечности, повышению массы тела. При этом отмечается разжижение крови, вымывание минералов, апатия, сонливость, головная боль, судороги, дискоординация движений, увлажнение слизистых, изнуряющее потоотделение, гипотермия, полиурия.

Качество питьевой воды централизованного и децентрализованного водоснабжения, согласно гигиеническим требованиям, нормируется по ор-

ганолептическим, химическим и бактериологическим показателям и радионуклидам.

Органолептические свойства питьевой воды имеют важное гигиеническое значение, так как они не только определяют внешний вид воды, но и могут указывать на ее загрязнение. Кроме этого, мутная, непрозрачная, окрашенная в какой-либо цвет, теплая, имеющая неприятный запах и вкус вода вызывает чувство отвращения, угнетает секреторную деятельность желудка и водно-солевой обмен, приводит к отказу от питья воды и *дегидратации* организма.

Резкое ухудшение органолептических показателей воды может быть следствием ее загрязнения фенолом, нефтью, нефтепродуктами, красящими и другими химическими веществами. Однако окраска и запах воды могут быть обусловлены развитием водной растительности в малопроточных водоемах. Специфический запах сырой земли придают воде актиномицеты, запах тухлых яиц – сернистое железо и сероводород. Наличие в воде частиц глины увеличивает ее мутность. В районах с сильно минерализованной почвой вода имеет соленый или горько-соленый вкус.

В зависимости от количества минеральных солей различают *пресные* (до 1 г/дм³), *солончатые* (1-2,5 г/дм³) и *соленые* (выше 2,5 г/дм³ минеральных веществ) воды. Для человека первостепенное значение имеют пресные воды, пригодные для всех видов пользования. Пресные воды составляют ничтожную часть всех запасов воды в гидросфере. Из них важнейшую роль играют реки из-за быстрого возобновления воды.

При постоянном употреблении ***солончатой и соленой*** питьевой воды у человека отмечается диспепсия, снижение аппетита, слабость, обострение хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта, мочекаменная болезнь. Соленая вода обуславливает дегидратацию организма, нарушает кислотно-щелочное равновесие, приводит к ослаблению сердечной деятельности и смерти. В тоже время длительное потребление воды, содержащей ниже 100 мг/дм³ минеральных солей, приводит к нарушению минерального обмена, диспепсии, разрушению зубов, декальцинации костей, блокаде проводимости клеточных мембран, сердечной и другой патологии, обусловленной дефицитом минеральных веществ. Наиболее выражены симптомы дефицита минералов при длительном употреблении дистиллированной воды.

Существенное влияние на здоровье оказывает общая ***жесткость*** воды, обусловленная гидрокарбонатами кальция и магния (временная) и сульфатами и хлоридами кальция и магния (постоянная). При потреблении жесткой воды в первую появляется сухость кожи, дерматиты, сыпь, волосы становятся жесткими, появляется перхоть. При систематическом употреблении воды с высокой жесткостью у человека чаще возникают почечно-, мочекаменная болезнь, артриты и артрозы. Вместе с тем потребление мягкой воды с малой жесткостью может снизить буферную емкость крови.

Избыточное поступление в организм с питьевой водой **хлоридов** почвенного или антропогенного происхождения вызывает угнетение желудочной секреции, уменьшение диуреза, гипертонию, **сульфатов** – нарушение водно-солевого обмена, диспепсию. Избыток или недостаток **бикарбонатов** в питьевой воде приводит к нарушению буферной системы крови.

В воде находятся необходимые человеку кальций, магний, калий, йод, железо, цинк, молибден, кобальт и другие минеральные элементы, потребность в которых вода покрывает на 1-10 %, а также фтор и стронций, потребность в которых вода покрывает практически на 100 %.

На земле существуют районы, где создается избыток или недостаток микроэлементов в воде, почве, растениях, называемые *биогеохимическими провинциями*, а связанные с ними заболевания – *эндемиями*. Эндемические водные заболевания обусловлены фтором и стронцием, для которых вода является основным источником поступления в организм. Дефицит *фтора* в питьевой воде приводит к кариесу, остеопорозу, *стронция* – к задержке роста, нарушению кальцификации костей. Потребление воды с избыточным содержанием *фтора* увеличивает риск развития деформации костей, флюороза (рисунок 2.1), *стронция* – «стронциевого рахита». Стронциевый рахит также известен под названием «Уровская болезнь» и «болезнь Кашина-Бека». Болезнь в виде деформирующего эндемического остеоартроза очень быстро прогрессирует на фоне избыточного поступления с водой стронция и недостаточного поступления кальция. Потребление воды с избыточным содержанием *железа* увеличивает риск гемосидероза печени и кожи.

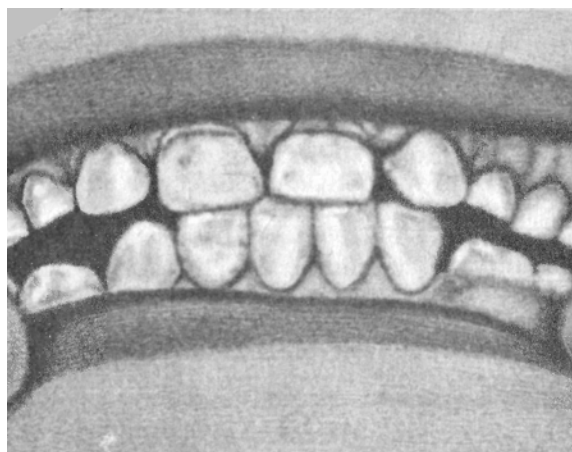


Рисунок 2.1 - Поражение зубов при флюорозе.

Естественная **радиоактивность** воды обусловлена в основном радиоизотопами урана, радия, радона, калия, рутения. Естественная **радиоактивность** подземных вод колеблется от $2,3 \times 10^{-12}$ Ки/дм³ до $5,6 \times 10^{-9}$

Ки/дм³, речной воды – от 1×10^{-12} до 16×10^{-12} Ки/дм³, морской – от 1×10^{-10} – 4×10^{-10} Ки/дм³. Она не оказывает вредного влияния на здоровье.

Вода, содержащая радиоактивный радон, используется в физиотерапии (радоновые ванны). Радонотерапия дозой 60-120 пКи/дм³ ускоряет рассасывание воспалительных инфильтратов, оказывает общеукрепляющее и иммуностимулирующее действие.

Потребление воды с большим содержанием *микроорганизмов*, в частности, сине-зеленых водорослей приводит к желудочно-кишечным заболеваниям.

Вредное влияние на здоровье человека оказывают **загрязнители** воды *химической* природы (нитраты, свинец, ртуть, кадмий, мышьяк, медь, алюминий, селен, бензол, пестициды), *физической* (радионуклиды, тепло, песок, глина, плавающие примеси), *биологической* (патогенные бактерии, вирусы, простейшие, грибы, гельминты), приводя к средовым болезням, снижению показателей физического развития и ухудшению показателей естественного движения населения.

Основными **источниками загрязнения** воды являются промышленные предприятия, коммунально-бытовые объекты и сельскохозяйственные объекты, сбрасывающие сточные воды с загрязнителями в водоемы. Вода открытых водоемов может загрязняться также при водопое скота, использовании водоема в транспортных, спортивных и других целях. Загрязнение артезианских вод возможно за счет полей фильтрации и ассенизации, животноводческих ферм.

Мощное загрязнение воды поверхностных и подземных источников отмечается в городах с развитой промышленностью и сельских поселениях с интенсивным сельско-хозяйственным производством.

Бытовые сточные воды, стоки инфекционных больниц, ветеринарных лечебниц, предприятий по обработке туш и шкур животных содержат большое количество микроорганизмов, в том числе патогенных. Одни из патогенных микроорганизмов быстро погибают, а другие могут сохранять жизнеспособность в водной среде до года и более, как, например, брюшно-тифозная палочка, холерный вибрион.

Промышленные сточные воды имеют в своем составе нефть и нефтепродукты, радиоактивные вещества, углеводороды, кислоты, щелочи, антибиотики, канцерогены.

После аварии на Чернобыльской атомной электростанции загрязнение реки Припять радионуклидами стронция Sr-90 составило 170-400, цезия – 70-100 Бк/м³. Через несколько месяцев после аварии на дне Киевского водохранилища радиоактивность по цезию составляла 180-30000 Бк/кг илистого дна.

Интенсивное загрязнение вод Тихого океана произошло после аварии на АЭС «Фукусима-1», когда содержание цезия Cs-134 превышало норму в 16-20 раз и составляло 1,4-2 Бк/см³. Крупные утечки высокора-

диоактивной воды обусловили в морской воде у станции повышение содержание цезия Cs-137 в 280-1000 раз.

Сельскохозяйственные сточные воды содержат ядохимикаты, удобрения, органические соединения. Поверхностные стоки насыщены взвешенными веществами, органическими соединениями.

О загрязнении воды можно судить по содержанию **аммиака, нитритов и нитратов**. Так, наличие аммиака в воде свидетельствует о загрязнении воды свежими физиологическими выделениями человека и животных и возможном загрязнении воды патогенными микробами. Обнаружение аммиака в болотистых, железистых грунтовых водах не имеет санитарно-показательного значения. Нитриты присутствуют в дождевой воде, но могут образоваться в результате восстановления нитратов и нитрификации аммиака. В последнем случае они приобретают большое санитарно-показательное значение и свидетельствуют о недавнем загрязнении воды органическими веществами животного происхождения. Нитраты обнаруживаются в водах болот, а также могут образоваться из аммиачных и нитритных загрязнителей. Содержание в воде только нитратов указывает на давнее загрязнение, а содержание нитратов, аммиака и нитритов одновременно – на постоянное и длительное загрязнение воды.

Водоемы способны избавляться от загрязнителей естественным путем, т.е. самоочищаться гидравлическим, механическим, физическим, химическим и биологическим способами. Однако при сильном загрязнении сточными водами процессы самоочищения подавляются.

В Беларуси в поверхностные водоемы ежегодно сбрасывается около 1129 млн. м³ сточных вод, в т.ч. бытовых – 69 % и промышленных – 28 %. Чистая речная вода обнаружена только на 10 % территории, а большинство рек умеренно загрязнено химическими веществами. Сильное загрязнение рек отмечается ниже по течению после крупных городов. Наиболее загрязнены биологическими веществами Свислочь, Днепр, Западная Двина, радионуклидами – Припять и Днепр. Подземные воды на территории Беларуси загрязняются бактериями, нитратами, токсическими отходами.

Химические загрязнители воды обладают **нейротоксичностью**, вызывая возбуждение, судорожный синдром, заторможенность, потерю сознания, галлюцинации, бред, и **нефротоксичностью**, приводя к острой и хронической почечной недостаточности, гломерулонефриту, острому и хроническому нефриту.

При употреблении воды, загрязненной **нитратами**, или разведении сухих молочных смесей водой с нитратами у детей грудного возраста развивается водо-нитратная метгемоглобинемия, ведущая к гипоксии. При содержании 20-50 % метгемоглобина в крови отмечается выраженный цианоз губ, слизистых оболочек, ногтей, головная боль, диспепсические явления, слабость, одышка, тахикардия, гипотония, потеря сознания. Если содержание метгемоглобина превышает 50 %, наступает кома и смерть.

При образовании нитрозоаминов возможны гепатотоксический, канцерогенные и тератогенный эффекты.

При длительном потреблении воды, загрязненной **свинцом**, наблюдаются общая слабость, головная боль, тремор конечностей, диспепсия, снижение массы тела. При высоких концентрациях свинца в воде возможны диффузная дегенерация миокарда, анемия, нефропатия, энцефалопатия и смерть. Потребление воды, загрязненной **мышьяком**, приводит к потере массы тела, депрессии и развитию онкологических заболеваний. Острая интоксикация **кадмием** проявляется расстройством пищеварения, в тяжелых случаях – диареей и шоком. При хронических отравлениях развивается болезнь итай-итай с кадмиевым ринитом, нефропатией, остеомаляцией и нейротоксическим синдромом.

При загрязнении воды **ртутью** хронические отравления характеризуются поражением центральной и вегетативной нервной системы, печени, почек, кишечника. При этом отмечается головная боль, быстрая утомляемость, ослабление памяти, беспокойство, апатия, диспепсия, снижение массы тела. При более тяжелом отравлении наблюдаются парестезия кожи, нарушение зрения, атаксическая походка, расстройство эмоциональной сферы, гонадо- и эмбриотоксическое, тератогенное и мутагенное действие. У детей возможно развитие **акродинии** с нервно-психическим расстройством и поражением кожных покровов с акроэритемой и болью в конечностях (рисунок 2.2).

Загрязнение воды **медью** обуславливает металлический привкус, при остром отравлении раздражает слизистые оболочки желудочно-кишечного тракта, дыхательных путей, обладает гепатотоксичностью. При хроническом отравлении отмечается анемия, поражение почек, печени, центральной нервной системы и другие симптомы, характерные для болезни Вильсона-Коновалова. Потребление воды с повышенным содержанием **алюминия** оказывает гемолитическое, мутагенное и канцерогенное действие на организм. Обладая нейротоксичным действием, алюминий участвует в поражении мозга, характерном для болезни Альцгеймера. Повышение в воде содержания **селена** вызывает поражения желудочно-кишечного тракта, ногтей, волос и разрушение зубов.



Рисунок 2.2 – Акроэритема

При загрязнении воды бензолом, толуолом, винилхлоридом, дихлорэтаном и другими *летучими органическими соединениями* развивается повреждение почек, печени, нервной системы, злокачественные опухоли. Входящие в состав *нефтепродуктов* предельные и непредельные углеводороды обладают наркотическим действием, вызывают изменения с сердечно-сосудистой и центральной нервной систем, а ароматические углеводороды в условиях острого воздействия поражают головной мозг, вызывая наркотический эффект, а также оказывают влияние на кроветворные органы.

Пестициды при поступлении с загрязненной водой оказывают аллергическое, канцерогенное, эмбриотропное, тератогенное, мутагенное и гонадотропное действие. Длительное малоинтенсивное воздействие ядохимикатов способствует повышению общей заболеваемости. *Соединения хлора* придают питьевой воде неприятный вкус и запах, увеличивает риск рака мочевого пузыря и прямой кишки. Образующиеся хлорорганические соединения, полихлорированные бифенилы приводят к болезни Юшо с поражением кожи, печени, сердечно-сосудистой и других систем. Загрязнение воды *борфтористыми соединениями* вызывает экозависимую алопецию, *диоксином* – хлоракне.

При повышенной *радиоактивности* воды поступающие пероральным путем радиоактивные изотопы обладают радиотоксичностью и могут обусловить внутреннее облучение с развитием *лучевого энтерита*, при всасывании в кровь и выведении из организма – поражение других органов. Купание в загрязненной радионуклидами воде может вызвать лучевой эпидермит и дерматит.

Загрязнители биологической природы могут обусловить возникновение у человека кишечных инфекций (холеры, брюшного тифа, паратифов, дизентерии), вирусных болезней (инфекционного гепатита, полиомиелита, болезни Коксаки), зоонозов (желтушного лептоспироза, туляремии, бруцеллеза), протозоозов (амебиаза, балантидиаза), гельминтозов (аскаридоза, трихоцефалеза, анкилостомидозов, фасциолеза, шистозоматозов), грибковых заболеваний (эпидермофитии). Опасность кишечных инфекций возрастает в связи с возможностью длительного нахождения возбудителей в воде. Так, в речной воде бактерии брюшного тифа и паратифов выживают 7-21 день, бактерии дизентерии – 5-6 дней, холерный вибрион – от 7 дней до нескольких месяцев, цисты амёбной дизентерии – 14-60 дней.

К воде предъявляются следующие **гигиенические требования**: она должна быть чистой, бесцветной, прозрачной, без запаха, обладать приятным освежающим вкусом, иметь физиологически полноценный химический состав, не содержать химических веществ выше допустимых норма-

тивов, а также патогенных микроорганизмов, цист простейших и яиц гельминтов.

Для **сохранения и укрепления общественного здоровья** и предупреждения средовой патологии в соответствии с **медицинскими** мероприятиями население, подвергающееся воздействию сбросов сточных вод, подлежит диспансерному наблюдению, направляется на оздоровление в профилактории и санатории.

По оздоровлению среды в плане **законодательных** мероприятий разработаны предельно допустимые концентрации вредных веществ в водных объектах (таблица 2.2).

Выпуск сточных вод предприятий в водоем, а также использование для орошения сельскохозяйственных земель, разрешается при условии соблюдения предельно допустимых сбросов и концентраций.

Население должно потреблять воду, соответствующую гигиеническим требованиям к качеству воды. Органолептические показатели воды **централизованных систем** питьевого водоснабжения по запаху не должны превышать 2 балла, привкусу – 2 балла, цветности – 20°, мутности – 1,5 мг/дм³. Химические показатели воды представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.2 - Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования

Показатель	ПДК, мг/дм ³
Акриламид	0,01
Аммиак	2
Бензол	0,5
Диэтилртуть	0,0001
Марганец	0,1
Нитриты	3,3
Нитраты	45
Свинец	0,03
Формальдегид	0,05
Этилен	0,5

Вода считается пригодной для питья, если общее микробное число не более 50/см³, термотолерантные и общие колиформные бактерии отсутствуют в 300 см³, колифаги – в 100 см³, споры сульфитредуцирующих кластридий – в 20 см³, цисты лямблий – в 50 дм³.

Радиационная безопасность питьевой воды отмечается при общей α-радиоактивности 0,1 Бк/дм³, общей β-радиоактивности – 1 Бк/дм³.

В воде **децентрализованных источников** мутность не должна превышать 2 мг/дм³, цветность – 30°, запах и привкус – 3 балла, нитраты – 45 мг/дм³, общая жесткость – не более 10 мг-экв/дм³, хлориды – 300 мг/дм³, окисляемость – не более 7 мг/дм³, общее микробное число – до 100 в 1 см³

в соответствии с гигиеническими требованиями к источникам нецентрализованного питьевого водоснабжения населения.

Для обеспечения качества и безопасности питьевой воды проводится нормирование качества воды источников (таблица 2.4).

Таблица 2.3 – Нормативы питьевой воды централизованного водоснабжения по химическим показателям

Показатель	Норматив
Жесткость общая, ммоль/дм ³ , не более	7,0
pН	6,0 – 9,0
Окисляемость перманганатная, мг/дм ³ , не более	5,0
Нефтепродукты, мг/дм ³ , не более	0,1
ПАВ, мг/дм ³ , не более	0,5
Алюминий (остаточный), мг/дм ³ , не более	0,5
Бериллий, мг/дм ³ , не более	0,0002
Молибден, мг/дм ³ , не более	0,25
Мышьяк, мг/дм ³ , не более	0,05
Нитраты, мг/дм ³ , не более	45,0
Свинец, мг/дм ³ , не более	0,03
Селен, мг/дм ³ , не более	0,01
Стронций, мг/дм ³ , не более	7,0
Фториды, мг/дм ³ , не более	1,5
Железо, мг/дм ³ , не более	0,3
Марганец, мг/дм ³ , не более	0,1
Сульфаты, мг/дм ³ , не более	500,0
Сухой остаток, мг/дм ³ , не более	1000,0
Хлориды, мг/дм ³ , не более	350,0
Цинк, мг/дм ³ , не более	5,0
Линдан, мг/дм ³ , не более	0,002
ДДТ, мг/дм ³ , не более	0,002
2,4-Д, мг/дм ³ , не более	0,03
Хлор остаточный свободный, мг/дм ³	0,3-0,5
Хлороформ, мг/дм ³ , не более	0,2
Озон остаточный, мг/дм ³ , не более	0,3
Формальдегид, мг/дм ³ , не более	0,05
Полиакриламид, мг/дм ³ , не более	2,0
Полифосфаты, мг/дм ³ , не более	3,5

В воде источников централизованного водоснабжения всех классов хлориды не должны превышать 350, сульфаты – 500 мг/дм³. Вода также не должна содержать возбудителей кишечных инфекций, токсических химических веществ и радионуклидов в концентрациях, превышающих гигиенические нормативы.

В соответствии с *технологическими* мероприятиями на промышленных предприятиях проводится замена токсичных продуктов на менее токсичные, внедряется бессточное производство и оборотное водоснабжение.

Организационные мероприятия включают организацию для хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных мест централизованную и децентрализованную, или местную, системы водоснабжения. При **централизованной** системе вода подается по водопроводу в жилые дома, учреждения и предприятия, а при **децентрализованной** системе потребитель сам берет воду непосредственно из водоисточника. Централизованное водоснабжение осуществляется путем устройства водопровода из подземных или открытых водоисточников, а децентрализованное – из колодцев.

Таблица 2.4 – Показатели качества воды источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения

Показатель	Норматив		
	1 класс	2 класс	3 класс
I. Подземные источники			
Цветность, градусы, не более	20	20	50
Мутность, мг/дм ³ , не более	1,5	1,5	10
Железо, мг/дм ³ , не более	0,3	10	20
Марганец, мг/дм ³ , не более	0,1	1	2
Фтор, мг/дм ³ , не более	1,5	1,5	5
Окисляемость перманганатная, мг/дм ³ , не более	2	5	15
Число бактерий группы кишечной палочки, в 1 дм ³ , не более	3	100	1000
II. Поверхностные источники			
Цветность, градусы, не более	35	120	200
Мутность, мг/дм ³ , не более	20	1500	10000
Железо, мг/дм ³ , не более	1	3	5
Марганец, мг/дм ³ , не более	0,1	1	2
Фитопланктон, мг/дм ³ , не более	1	5	50
Окисляемость перманганатная, мг/дм ³ , не более	7	15	20
БПК полное, мг/дм ³ , не более	3	5	7
pH	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5
Число лактозоположительных кишечных палочек, в 1 дм ³ , не более	1000	10000	50000

Для устройства водопровода человек использует пресную воду из открытых и подземных источников. В воде открытых источников содержится большое количество представителей флоры и фауны. Подземные источники образуются, главным образом, за счет фильтрации атмосферных осадков или воды открытых водоемов и являются более безопасными. Качество воды трех классов подземных и поверхностных источников должно соответствовать гигиеническим требованиям по органолептическим, химическим и бактериологическим показателям и радионуклидам.

Для предупреждения загрязнения воды сбросы в канализацию осуществляются в разное время суток.

Согласно *санитарно-техническим* мероприятиям в случае не соответствия питьевой воды или воды источников гигиеническим требованиям, на водопроводных станциях проводят **улучшение** ее качества путем очистки, обеззараживания и специальных методов обработки. **Очистка** направлена на осветление и обесцвечивание воды, **обеззараживание** – на уничтожение патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. **Специальные методы** приводят к улучшению отдельных показателей воды.

Очистка воды осуществляется механическим (отстаивание), физическим (фильтрация) и химическим (коагуляция) методами. **Отстаивание** на водопроводных станциях осуществляется в специальных отстойниках горизонтального или вертикального типа в течение 2-8 ч. Более полное освобождение воды от взвешенных частиц происходит в процессе **фильтрации** на специальном мелкопористом материале (медленные и быстрые фильтры, кварцево-антрацитовые фильтры и др.).

Коагуляция заключается в добавлении к воде коагулянта. В качестве коагулянта чаще используют сульфат алюминия, хлорид железа и сульфат железа. В процессе коагуляции образуются гидрооксиды, которые адсорбируют загрязнители и быстро выпадают в осадок в виде хлопьев, освобождая воду от взвешенных частиц, не удаляющихся отстаиванием и фильтрацией. Для облегчения и ускорения коагуляции применяют флокулянты (полиакриламид, кремниевая кислота и др.).

Для **обеззараживания** воды используют химические, или реагентные, и физические, или безреагентные, методы. **Химические методы** основаны на добавлении к воде химических веществ, вызывающих гибель микроорганизмов (хлор и его соединения, озон, йод, перманганат калия, серебро и др.). Одним из самых надежных и испытанных методов является **хлорирование** при помощи гипохлорита натрия, анолита и других средств.

Безреагентные методы, в отличие от химических, не оказывают влияния на состав и свойства воды, не ухудшают ее органолептических свойств, обладают более широким бактерицидным действием. К ним относятся кипячение, ультрафиолетовое облучение, использование импульсного электрического разряда, ультразвука, ионизирующего излучения. Обеззараживание индивидуальных запасов воды осуществляется с помощью пантоцидных, персульфатных, бисульфатпантоцидных таблеток, перекисных соединений в сочетании с солями серебра и меди, йодорганических соединений.

Специальные методы обеспечивают дезодорацию, дегазацию, умягчение, фторирование, обезжелезивание, дезактивацию воды. **Дезодорация** – это удаление посторонних запахов и привкусов воды, **дегазация** – устранение растворенных вредных газов, **умягчение** – полное или частичное освобождение воды от катионов кальция и магния. Под **опреснением** воды понимается удаление солей, **обезжелезиванием** – железа, де-

зактивацией – радиоактивных веществ, **фторированием** – добавление фтора.

Дезодорация осуществляется с помощью озонирования, углевания, хлорирования, аэрации. Удаление посторонних запахов и привкусов происходит также при обработке воды перманганатом калия, пероксидом водорода. Дегазация проводится путем аэрации, умягчение – ионообменным и термическим способами. Опреснение воды осуществляется дистилляцией, вымораживанием и электрохимическим способом, обезжелезивание – аэрацией с последующим отстаиванием, коагулированием, известкованием, катионированием, фильтрацией. Дезактивация воды проводится отстаиванием, коагулированием, химическими способами.

Вода подземных источников водоснабжения 1 класса, как правило, не подвергается обработке. Для обработки воды подземных источников 2 класса применяется аэрирование, фильтрование, обеззараживание, 3 класса – аэрирование, фильтрование, обеззараживание, фильтрование с предварительным отстаиванием, использование реагентов.

Для поверхностных источников водоснабжения 1 класса требуется обеззараживание, фильтрование с коагулированием, 2 класса – коагулирование, отстаивание, фильтрование, обеззараживание, 3 класса – коагулирование, отстаивание, фильтрование, обеззараживание, дополнительное осветление, применение окислительных и сорбционных методов и др.

В населенных местах в обязательном порядке предусматривается сбор, очистка и обеззараживание сточных вод, содержащих загрязнители. В населенных пунктах сточные воды собираются в приемники нечистот, удаляются по подземным канализационным сетям за пределы населенного пункта в места обеззараживания и утилизации. Очистка, обезвреживание и обеззараживание сточных вод проводится на очистных сооружениях, или станциях аэрации. *Механическая очистка* осуществляется при помощи решеток, сит, песколовков, жироловок, отстойников, приводящая к освобождению сточных вод от минеральных и органических веществ.

Обезвреживание взвешенных и растворенных органических веществ производится искусственными или естественными биологическими способами. При искусственных способах обезвреживания чаще используются биофильтры, аэрофильтры, аэротенки, естественных – поля орошения, поля фильтрации.

Обеззараживание сточных вод происходит в процессе очистки и обезвреживания и дополнительно путем дезинфекции экологически чистыми средствами.

Жидкие **радиоактивные отходы** разбавляются водой в специальных отстойниках-смесителях, а после контрольных измерений спускаются в общегородскую канализацию. Для удаления радиоактивных веществ их также подвергают дистилляции, осаждению, коагуляции, электродиализу, кристаллизации, флотации, ионному обмену. В практике широко исполь-

зуются и биологические методы очистки: фильтрация через песчаные фильтры и биофильтры, окисление в окислительных прудах.

Важное место в охране воды от загрязнения принадлежит **планировочным** мероприятиям, в частности, созданию **зон санитарной охраны** источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого водоснабжения (рисунок 2.3).

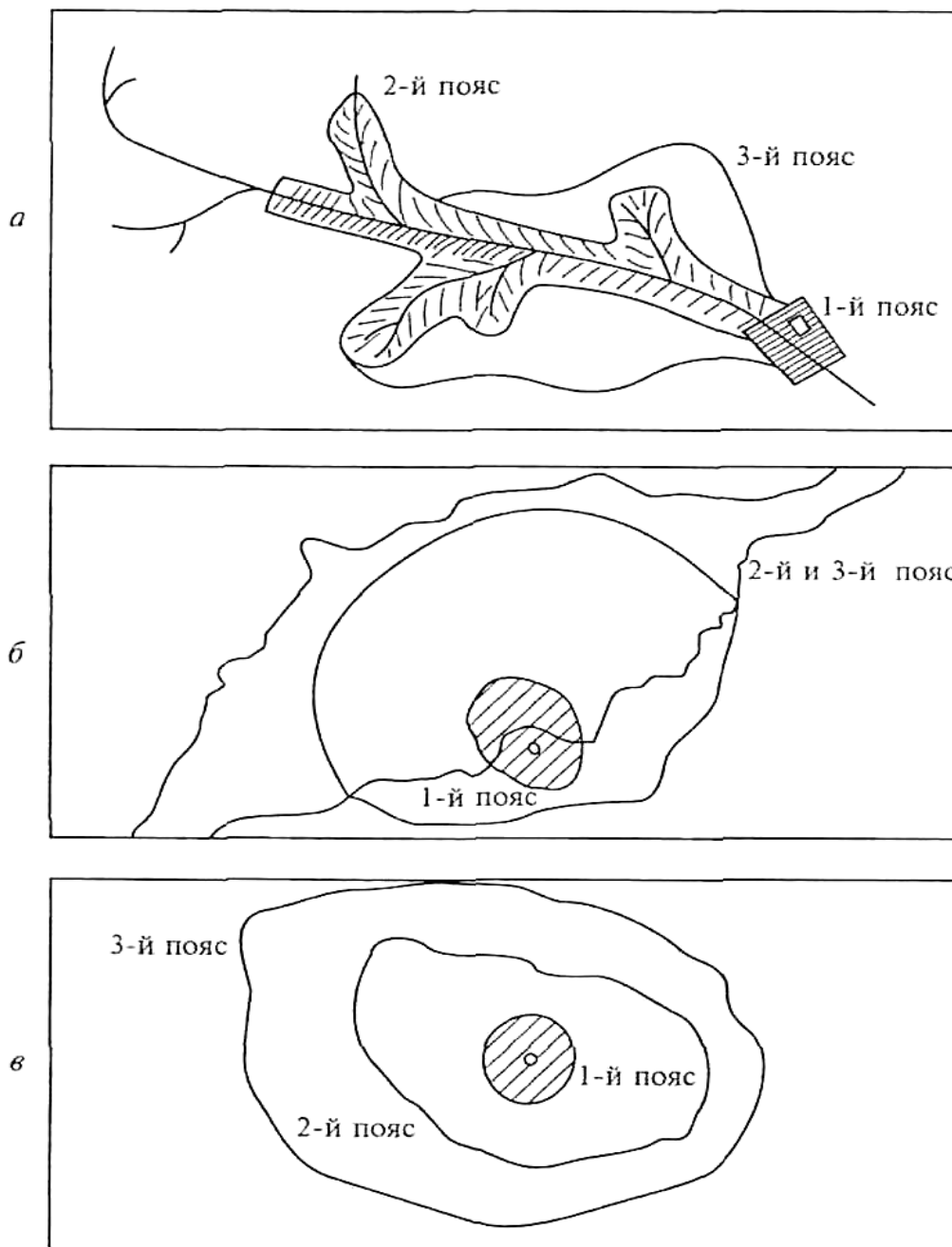


Рисунок 2.3 – Схема зон санитарной охраны различных источников питьевого водоснабжения.

Обычно зоны санитарной охраны организуются в составе трех поясов: первый пояс (строгого режима), второй (пояс ограничений для защиты от возможного микробного загрязнения), третий (пояс ограничений для защиты от возможного химического загрязнения).

Границы поясов и комплекс проводимых мероприятий устанавливаются в зависимости от вида водоисточников, степени их защищенности, возможности загрязнения, особенности санитарного состояния, гидрогеологической характеристики.

Пояс строгого режима включает территорию водозабора, водоподъемные устройства, головные сооружения, водоподводящий канал. Он предназначен для защиты места водозабора и водозаборных сооружений от случайного или умышленного загрязнения и повреждения.

Первый пояс ограждается и охраняется. Границы первого пояса водопровода из подземного источника устанавливаются в радиусе 30-50 м. Первый пояс водопровода из открытого проточного водоема вверх по течению устанавливается на расстоянии 200 м, вниз по течению – 100 м, по прилегающему к водозабору берегу – 100 м от линии уреза воды летне-осенней межени.

Пояса ограничений включают территорию, предназначенную для предупреждения загрязнения воды источников водоснабжения. Размещение на этой территории различных объектов контролируется органами санитарно-эпидемиологической службы. В пределах второго и третьего поясов ограничивается строительство, спуск сточных вод, не разрешается использование водоема для спортивных и прочих целей.

Граница **второго пояса** поверхностных источников на водоеме должна быть удалена по акватории во все стороны от водозабора на 3-5 км, а боковые границы должны быть расположены на расстоянии 500-1000 м от уреза воды при летне-осенней межени. Граница третьего пояса на водоеме совпадает с границей второго пояса.

Размеры второго пояса для подземных источников определяются гидродинамическими расчетами, исходя из условий, что микробное загрязнение, поступающее в водоносный пласт за пределами второго пояса, не достигает водозабора. Основным параметром, определяющим границы второго пояса, является время продвижения микробного загрязнения с потоком подземных вод к водозабору. Это время зависит от типа водозабора, гидрологических условий, степени защищенности подземных вод.

Граница **третьего пояса** определяется гидродинамическими расчетами с учетом времени продвижения химического загрязнения к водозабору.

Для **сохранения и укрепления индивидуального здоровья** человек должен потреблять воду чистую, бесцветную, прозрачную, без запаха, обладающую приятным освежающим вкусом, с физиологически полноценным химическим составом, не содержащую химических веществ выше

допустимых нормативов, а также патогенных микроорганизмов, цист простейших и яиц гельминтов. Необходимо соблюдать рациональный питьевой режим, правила здорового образа жизни, повышать закаленность организма.

Физиологическая полноценность макро- и микроэлементного состава питьевой воды оценивается по следующим показателям: общая минерализация (сухой остаток) – 100-1000 мг/дм³, общая жесткость – 1,5-7 мг-экв/дм³, содержание кальция – 25-130, магния – 5-65, калия – 2-20, бикарбонатов – 30-400, фторид-ионов – 0,5-1,5 мг/дм³.

В случае дефицита микроэлементов в воде необходимо потребление воды с добавлением нужных элементов, увеличение в пище свежих овощей, ягод, фруктов, прием витаминно-минеральных фитопрепаратов. При избытке микроэлементов уменьшается потребление неполноценной воды, проводится замена ее на полноценную, а также рекомендуется прием лекарственных растительных средств и продуктов, способствующих быстрому связыванию и выведению избытка элементов из организма.

При наличии химических и биологических загрязнителей рекомендуется отказ от питья загрязненной воды, потребление бутилированной воды, очистка и обеззараживание воды в бытовых условиях (кипячение, фильтрация). Вода, загрязненная радионуклидами, должна подвергаться дезактивации.

Согласно гигиеническим требованиям к содержанию радионуклидов в питьевой воде, радиоактивность питьевой воды по цезия-137 не должна превышать $2,7 \times 10^{-9}$ Ки/дм³ (10 Бк/дм³). Предел годового поступления цезия-134 с водой допускается не более 7,3 Бк/кг.

Гигиеническая характеристика почвы

Почва – это верхний плодородный слой земной коры, представляющий собой комплекс минеральных и органических веществ, заселенных живыми организмами. Она оказывает влияние на человека через жилище, урбаноценозы и агроценозы, продукты растительного и животного происхождения. Заражение человека возбудителями некоторых инфекционных и паразитарных болезней возможно и при непосредственном соприкосновении с почвой. Почва является главным фактором формирования биогеохимических провинций, средой для обезвреживания отбросов, климатообразующим фактором. Некоторые почвы обладают лечебным эффектом и применяются в медицинской практике при грязелечении.

Почва существенно влияет на химический и бактериальный состав воды. Вода, просачиваясь в нижние слои почвы под действием силы тяжести, может задерживаться на водонепроницаемых породах в виде грунтовых вод. При этом она почти полностью лишается растворенного кислоро-

да, обогащается диоксидом углерода, солями и микроорганизмами и может загрязняться токсическими веществами и патогенными микробами.

Влажные почвы оказывают отрицательное влияние на теплообменные процессы, жилые и общественные здания и сооружения. Запыленность и бактериальное загрязнение атмосферного воздуха в значительной степени также зависят от состояния почвы.

Физическими факторами почвы являются пористость, воздухопроницаемость, влагоемкость, теплоемкость и тепловой режим, радиоактивность, *химическими* – содержание минеральных и органических веществ, *биологическими* – эдафобионты.

Гигиеническое значение почвы заключается в положительном влиянии на здоровье оптимального уровня факторов и вредном влиянии загрязнителей и пессимальных факторов с развитием средовых болезней.

Физические факторы почвы – пористость, воздухопроницаемость, влагоемкость, теплоемкость и тепловой режим в основном оказывают на здоровье человека косвенное влияние через жилые дома, общественные и промышленные здания, поскольку в значительной мере определяют температурный режим и сырость первых этажей помещений и подвалов. Сырая почва при воздействии на область поясницы способствует развитию пиелонефрита, «окопного нефрита».

В гигиеническом отношении наиболее благоприятной является почва, имеющая большую воздухо- и водопроницаемость, так как эти свойства способствуют процессам самоочищения, обеспечению нормального теплового режима атмосферного воздуха, поддержанию в хорошем состоянии фундаментов зданий, устранению сырости в подвалах и нижних этажах.

Радиоактивность почвы зависит от ее строения и состава. Так, почвы, возникших из кислых магматических пород, содержат относительно большие количества урана, радия, тория, калия. Глинистые почвы обычно богаче радиоактивными элементами, чем песчаные. Радиоактивность почвы по калию K-40 колеблется от $0,2 \times 10^{-8}$ до $2,8 \times 10^{-8}$ Ки/кг ($0,3-3,5$ Ки/км²). В Республике Беларусь до аварии на Чернобыльской АЭС содержание в почве цезия Cs-137 составляло $1,5-3,7$ кБк/м², стронция Sr-90 – $0,74-1,5$ кБк/м², плутония Pu-239,240 – $0,037-0,059$ кБк/м².

Минеральные соединения почвы входят в состав материнской породы, состоящей из каменистой части, песка, глины, извести и ила. В зависимости от соотношения песка и глины различают песчаные, супесчаные, глинистые и суглинистые почвы. *Химические элементы* почвы – калий, натрий, магний, кальций, фтор, йод, железо, медь, свинец, кремний, алюминий и другие, а также соли угольной, серной, фосфорной, соляной кислот при избытке или недостатке воздействуют на здоровье опосредованно через растительные продукты питания.

Органическое вещество почвы представлено коллоидной фракцией гумуса-перегноя с частицами до 0,0001 мм. В гумусе содержится *углерод, водород, кислород, азот, фосфор, сера, белки, углеводы, жиры*.

Эдафобионты, или живые организмы, почвы представлены преимущественно *микроорганизмами* (одноклеточные грибы, водоросли, бактерии, простейшие), общее число которых достигает 2 млрд. в 1 г. В почве обитают также черви, личинки и куколки членистоногих, паукообразные, насекомые, кроты, мыши.

Почвенная пыль, содержащая **кремний, железо, алюминий** и некоторые другие химические элементы, может вызвать раздражение кожи и слизистых, заболевания легких, травмировать глаза.

Вследствие особенностей геологических и почвообразовательных факторов в **биогеохимических провинциях** (рисунок 2.4) отмечается дефицит или профицит в почве некоторых химических элементов, которое отражается на химическом составе воды и растений. У человека, потребляющего растительную и животную пищу с таких территорий, развиваются **биогеохимические эндемии**.

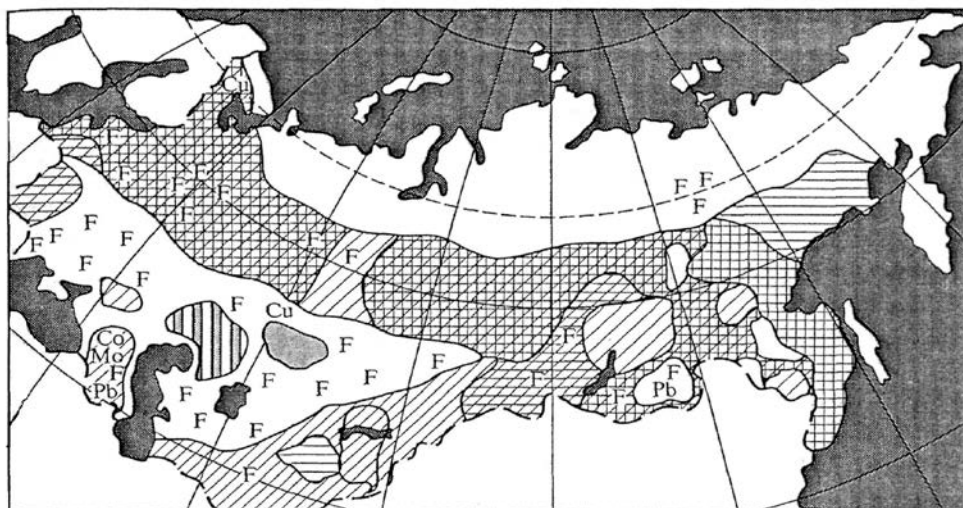


Рисунок 2.4 – Естественные биогеохимические провинции на территории СНГ.

Эндемические заболевания чаще всего характеризуются нарушениями обмена веществ. Среди эндемий в Беларуси наиболее часто встречается эндемический зоб (рисунок 2.5), развивающийся вследствие недостаточного поступления в организм человека **йода**. В эндемичных по зобу районах отмечается нарушение физического развития детей, уродства, снижение умственной работоспособности и иммунитета, может развиваться эндемический кретинизм с задержкой роста и слабоумием. Недостаток **селена** – гипоселеноз в эндемичных регионах вызывает иммунодефицитные состояния, воспаление суставов, дистрофию миокарда, замедление роста, нару-

шение репродуктивной, легочной, печеночной функции, развитие онкологических и кожных заболеваний, катаракты, глаукомы.

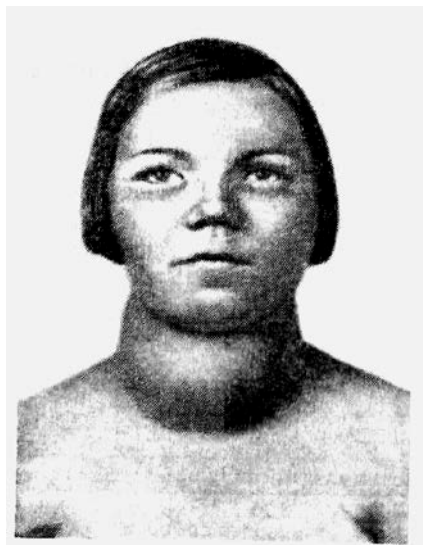


Рисунок 2.5 - Эндемический зоб.

Наиболее распространенными **загрязнителями** химической природы являются пестициды, тяжелые металлы, нефтепродукты, углеводороды, удобрения, биологической – патогенные бактерии, вирусы, цисты простейших, яйца гельминтов, физической – пыль, сажа, радионуклиды. Основные **источники загрязнения почвы** – промышленные предприятия, коммунально-бытовые объекты, сельскохозяйственное производство и транспорт, удаляющие отбросы с загрязнителями на поверхность земли.

Мощное загрязнение почвы отмечается в городах с развитой промышленностью, сельских поселениях и агроценозах с интенсивным сельскохозяйственным производством.

Патогенные микроорганизмы поступают в почву с физиологическими выделениями человека и животных, сточными водами. Пыль и сажа попадают на почву из воздуха, а радионуклиды – при испытаниях ядерного оружия, авариях на атомных электростанциях.

Загрязнение почвы приводит к изменению ее состава и свойств и образованию искусственных биогеохимических провинций, содержащих пестициды, удобрения, тяжелые металлы и другие токсические вещества.

Почва способна избавляться от загрязнителей путем самоочищения, однако при сильном загрязнении процессы самоочищения в почве замедляются.

В процессах самоочищения почвы ведущая роль принадлежит микроорганизмам. Под влиянием бактерий в аэробных и анаэробных условиях протекают процессы минерализации органических загрязнителей, поступающих в почву в больших количествах в результате производственной и

бытовой деятельности человека. Одни бактерии для своих процессов жизнедеятельности используют органические (белки, жиры, углеводы), другие – минеральные вещества. Бактерии нитрофикаторы окисляют аммиак до нитритов и нитратов, железобактерии превращают соли закиси железа в гидрат окиси, серобактерии окисляют соединения серы в сульфаты и сульфиты. Разложение органических веществ с участием кислорода более благоприятно, так как протекает без образования аммиака, сероводорода, метана, индола, скатола, метилмеркаптана и других вредных веществ.

На территории Беларуси преобладают легкие почвы, требующие известкования и удобрений. Разрушительное влияние на почвы оказывает влажное и сухое осаждение 34-43 кг/га/год оксидов азота и серы.

Ежегодно в Беларуси образуется 1,685 млн. т токсичных отходов и более 12 млн. м³ твердых бытовых отходов. Предприятиями по переработке отходов утилизируется около 600 тыс. м³ городского мусора, а остальные хоронятся на свалках.

Выраженное вредное влияние химических загрязнителей на здоровье населения отмечается в искусственных биогеохимических провинциях.

Пестициды, включающие хлорорганические, фосфорорганические, ртутьорганические, мышьяксодержащие, производные мочевины, цианистые соединения, производные карбаминовой, тио- и дитиокарбаминовой кислот, препараты меди, производные фенола, серы и ее соединений, являются наиболее опасными загрязнителями почвы. *Акарициды, альгициды, антисептики, бактерициды, зооциды, инсектициды, лимациды, нематоциды и фунгициды* включаются в экологические пищевые цепочки и в конечном счете с пищей и водой попадают в организм человека, вызывая отравления с поражением пищеварительной, нервной и выделительной систем и паренхиматозных органов, и отдаленные мутагенные и канцерогенные эффекты.

Особенно опасны пестициды для детей. В районах массированного применения пестицидов общая заболеваемость детей до шести лет в 4,6 раза выше, чем в районах с наименьшей химизацией. За 25 лет в 300 раз увеличилось случаи аллергических заболеваний.

Поступившие в организм **нитраты** вызывают почвонитратную метгемоглобинемию. Установлена возможность тератогенного и эмбриотоксического действия нитратов. Хроническое воздействие нитратов приводит к иммунодепрессии.

Загрязнение почвы **фтором** за счет промышленных выбросов обуславливает накопление его в растениях, а затем развитие флюороза у людей, потребляющих эти растения. При этом отмечается нарушение кроветворения, фосфорно-кальциевого обмена, патология печени, почек. Повышенное содержание **ртутти** в почве населенных мест приводит к увеличению частоты заболеваний нервной и эндокринной систем, мочеполовых органов, снижению фертильности.

При повышенном содержании *свинца* в почве у населения наблюдаются патологические изменения со стороны кроветворной и репродуктивной систем, органов внутренней секреции, а также отмечается учащение случаев злокачественных новообразований.

В искусственно образовавшихся эндемических провинциях выявляется повышение бластомогенной опасности почвы, обусловленное повышенным содержанием *бенз(а)пирена* вблизи аэродромов, ТЭЦ, автомагистралей.

При ядерных взрывах основными почва загрязняется *радиоизотопами* углерода, водорода, цезия, стронция, йода, циркония, плутония. На урановых рудниках, заводах по получению обогащенного урана и производству ядерного горючего, энергетических реакторах основные загрязнители – радиоактивные уран, радий, цирконий, йод, аргон, железо, кобальт, в радиологических отделениях больниц, радиоизотопных лабораториях – радиоизотопы кобальта, цезия, йода, фосфора, золота, стронция, таллия, радия, бериллия.

Мощное загрязнение почвы *радионуклидами* произошло во время аварии на Чернобыльской атомной электростанции. Сразу после аварии уровень загрязнения радиоактивным йодом в отдельных районах составлял 1000 Ки/км². В санитарно-защитной зоне АЭС загрязнение по цезию Cs-137 составило 500 Ки/км², стронцию Sr-90 – более 12 Ки/км², плутонию Pu-239, 240 – около 4 Ки/км². В Могилевской и Гомельской областях обнаружены пятна радиоактивности, достигающие 146 Ки/км² по цезию и 10 Ки/км² по стронцию.

Загрязнение почвы *радионуклидами* приводит к повышению экспозиционной дозы и внешнему облучению человека с развитием лучевой болезни, лучевых эпидермитов и дерматитов. При повышенной *радиоактивности* почвы радиоактивные изотопы, поступающие алиментарным путем с растительной и животной пищей, обладают радиотоксичностью и обуславливают внутреннее облучение, вызывая лучевые энтериты. Всасывание радионуклидов в кровь и выведение из организма приводит к поражению других органов.

Загрязнение почвы биологическими агентами может привести к развитию у человека *кишечных инфекций* (брюшной тиф, дизентерия), *вирусных болезней* (полиомиелит). Через почву человек обычно заражается *споровыми бактериями* газовой гангрены, столбняка, сибирской язвы (рисунок 2.6).

Особенно велика роль почвы в распространении геогельминтозов – *аскаридоза, трихоцефалеза и анкилостомидозов*. Геогельминтам почва создает благоприятные условия для созревания яиц до инвазионной стадии. Большую роль играет почва и в распространении тениоза, тениаринхоза, амебиаза, балантидиаза.

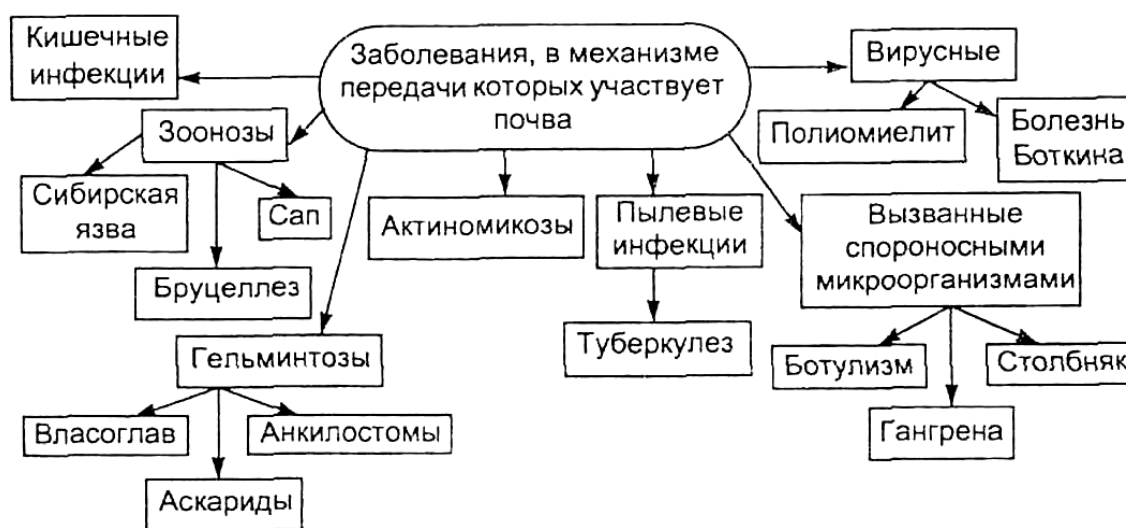


Рисунок 2.6 - Инфекционные и паразитарные заболевания, в механизме передачи которых участвует почва.

В почве, сильно загрязненной органическими веществами, возбудители могут длительно сохранять жизнеспособность. В частности, бактерии тифо-паратифозной группы выживают в почве до 400 дней, дизентерии – до 100 дней, сибирской язвы – десятки лет, вирусы полиомиелита – до 150 дней, яйца аскариды – до года.

О степени загрязненности почвы можно судить по **санитарному числу Хлебникова**, которое рассчитывается как отношение азота гумуса к общему органическому азоту почвы. При самоочищении почвы и минерализации органических веществ количество азота гумуса увеличивается и, следовательно, санитарное число возрастает, приближаясь к единице.

К почве предъявляются следующие **гигиенические требования**: она должна быть чистой, иметь специфический земляной запах, обладать оптимальными физическими факторами, физиологически полноценным химическим составом, не содержать химических веществ выше допустимых нормативов, а также патогенных микроорганизмов, цист простейших, яиц гельминтов.

Для сохранения общественного здоровья и предупреждения средовых заболеваний в соответствии с **медицинскими** мероприятиями население, проживающее в естественных или искусственных биогеохимических провинциях, проходит диспансерное наблюдение, направляется на оздоровление в профилактории и санатории.

При оздоровлении почвы в соответствии с гигиеническими требованиями к содержанию территорий населенных пунктов и организаций установлены предельно допустимые концентрации вредных веществ в почве (таблица 2.5).

Таблица 2.5 - Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве

Показатель	ПДК, мг/кг
Бензпирен	0,02
Бензол	0,3
Толуол	0,3
Нитраты	130
Формальдегид	7
Гексахлоран	0,1
Карбофос	2
Хлорофос	0,5
Севин	0,05
Мышьяк	2
Цинк	23

Эффективными мероприятиями по оздоровлению почвы являются *технологические* мероприятия, в частности, внедрение безотходного производства, совершенствование технологических процессов.

Твердые радиоактивные отходы, содержащие короткоживущие изотопы, выдерживаются для снижения активности до допустимой величины, затем собираются в специальные емкости и отправляются на централизованный пункт захоронения. Загрязненная радионуклидами почва подвергается дезактивации.

Планировочные, организационные и санитарно-технические мероприятия по оздоровлению почвы находят свое выражение в *очистке* населенных пунктов от отходов, под которой понимают комплекс плановых санитарных, санитарно-технических и хозяйственных мероприятий, направленных на охрану здоровья населения и создание благоприятных условий жизни. Она включает сбор, удаление, обезвреживание и утилизацию жидких и твердых отходов.

Очистка населенных мест от жидких отходов осуществляется по вывозной и сплавной, или канализационной, системам. *Вывозная система очистки* включает сбор жидких отходов и вывоз их за черту населенного пункта в места обезвреживания и утилизации. Сбор жидких отходов проводится в изолированных выгребных ямах туалетов и помойках. Вывоз нечистот из выгребных ям за пределы населенных пунктов производится специальным транспортом. Обезвреживание жидких отходов при вывозной системе чаще всего осуществляется почвенным методом на полях асенизации и запахивания.

Выделяют хозяйственно-бытовую, промышленную и ливневую *канализационные системы*. Они могут существовать отдельно, но могут сочетаться друг с другом и образовывать общесплавную канализацию. С гигиенических позиций канализационная система имеет преимущества по сравнению с вывозной, так как при ней устраняется возможность загрязне-

ния сбросами зданий, почвы, воздуха, воды и полностью исключается контакт населения с нечистотами.

На очистных сооружениях, или станциях аэрации, производится **очистка, обезвреживание и обеззараживание** сточных вод.

Очистка населенных мест от твердых отходов включает их сбор, удаление и обезвреживание. Сбор и удаление бытового мусора осуществляется по плано-подворной и плано-поквартирной системам. При **плано-подворной системе** мусор собирается в металлические контейнеры и регулярно вывозится в места обезвреживания. При **плано-поквартирной** системе мусор из квартир собирается жильцами в мусоровозы в определенное время и вывозится.

Обезвреживание твердых отходов производится техническим и почвенным способами. При техническом способе обезвреживания обычно мусор подвергают сжиганию. Компостирование мусора на свалках включает укладывание его послойно с землей в штабели и является более совершенным способом обезвреживания. За счет биотермических процессов в компосте мусор обеззараживается, превращается в гумус и в дальнейшем используется как удобрение.

Перспективным способом обезвреживания является утилизация мусора на мусороперерабатывающих заводах.

Промышленные отбросы предприятий должны преимущественно перерабатываться на самом производстве как вторичное сырье. Токсичные отходы 1-3 классов опасности подлежат захоронению на специализированных полигонах, а 4 класса – на полигонах твердых отходов.

Для **сохранения и укрепления индивидуального здоровья** рекомендуется для хозяйственной деятельности использовать почвы с оптимальными физическими факторами, физиологически полноценным химическим составом, не содержащие химических веществ выше допустимых нормативов и патогенных микроорганизмов, цист простейших, яиц гельминтов.

В почве в соответствии с физиологическими потребностями человека должны содержаться кальций, фосфор, натрий, калий, хлориды, магний, железо, цинк, марганец, селен и другие минеральные вещества.

Для предупреждения эндемических заболеваний в случае дефицита микроэлементов в почве и, соответственно, в растениях, необходимо потребление пищи с добавлением недостающих элементов, употребление в пищу физиологически полноценных овощей, ягод, фруктов, прием витаминно-минеральных фитопрепаратов. При избытке микроэлементов уменьшается потребление неполноценных пищевых продуктов, проводится замена их на полноценные, а также рекомендуется прием растительных лекарственных средств и продуктов, способствующих быстрому связыванию и выведению избытка элементов из организма.

При наличии загрязнителей в почве рекомендуется отказ от употребления в пищу растительных и животных продуктов, выращенных на данной почве, потребление полноценных продуктов, правильная кулинарная обработка пищи.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

1. Организм и среда, их взаимодействие. Загрязнение и охрана среды от загрязнения.
2. Этиологические и рискованные факторы среды. Совместное влияние факторов.
3. Атмосферный воздух, его значение. Гигиенические требования к атмосферному воздуху.
4. Вода, ее значение. Источники и системы водоснабжения. Гигиенические требования к воде.
5. Почва, ее значение. Гигиенические требования к почве.
6. Гигиеническое значение физических факторов атмосферного воздуха, воды, почвы.
7. Гигиеническое значение химических и биологических факторов атмосферного воздуха, воды, почвы.
8. Гигиеническое значение физических, химических и биологических загрязнителей атмосферного воздуха, воды, почвы.
9. Сохранение и укрепление индивидуального и общественного здоровья при воздействии вредных факторов атмосферного воздуха, воды, почвы.

ГЛАВА 3

ГИГИЕНА ЖИЛИЩА И НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ

Гигиена жилища и населенных мест изучает закономерности влияния факторов среды жилища и населенных мест на здоровье и разрабатывает мероприятия по его сохранению и укреплению. Факторы среды жилища и населенных мест создают условия проживания и размещения, относящиеся к бытовым социально-экономическим факторам и воздействуют на состояние здоровья как отдельного человека, семьи, так и населения в целом.

Вопросы гигиены жилища и населенных мест имеют важное значение для врача лечебного профиля, в частности, участкового терапевта, участкового педиатра, участкового акушер-гинеколога и врача общей практики. Участковые врачи и врачи общей практики должны знать средовые болезни урбанизации и болезни, связанные со зданием. При выяснении этиологии болезни необходимо обращать внимание на условия размещения и проживания населения, уровень жилищного и коммунального комфорта, состояние среды населенных мест, наличие загрязнителей и источников загрязнения в жилище и давать рекомендации по сохранению и укреплению здоровья, предупреждению болезней урбанизации и охране городской среды и жилья от загрязнения.

Жилище, его значение. Гигиенические требования к жилищу

Под **жилищем** понимается сложная система природной и искусственно созданной среды обитания, в которой на человека сочетанное влияние оказывают факторы физической, химической и биологической природы.

Среда жилища включает непосредственно внутреннюю среду жилища и формируется под влиянием среды населенных мест, включающей воздух, воду и почву, транспорт, предприятия, бытовые объекты. Внутренняя среда жилища характеризуется пространственными параметрами, санитарно-техническим благоустройством, оборудованием, отделкой и содержанием, а также качеством воздушной среды.

Различают многоквартирные одноэтажные, многоквартирные двухэтажные (коттеджи), многоквартирные малоэтажные, многоквартирные многоэтажные и высотные жилища человека.

Строительство многоквартирных одно- и двухэтажных жилых домов распространено в сельской местности. С гигиенической точки зрения оно

обладает рядом преимуществ, так как создает невысокую плотность населения, хорошую инсоляцию и аэрацию, благоприятный микроклимат. К жилому зданию примыкает участок со свободной территорией, что создает благоприятные условия для озеленения территории и использования участка для отдыха, занятий физкультурой и спортом.

В настоящее время широко ведется строительство коттеджей на периферии городов. На первом этаже коттеджа находится кухня, столовая, гостиная, передняя, на втором – спальни, кабинеты, детские комнаты.

Многоквартирные малоэтажные дома (2, 3 этажа) обычно строятся в малых городах и рабочих поселках. На каждой лестничной площадке размещают по 2 квартиры. В большинстве городов строятся 5-этажные дома и дома повышенной этажности (9-16 этажей). Высотные дома в 24-30 этажей строятся с многоквартирными секциями и включают в себя квартиры с большими холлами, лоджиями и балконами.

Возведение многоэтажных домов обуславливает снижение затрат на инженерную подготовку территории и подземные коммуникации, позволяет рационально использовать землю. Однако строительство домов повышенной этажности увеличивает плотность застройки и нагрузку на обслуживающие учреждения и предприятия.

В последние годы в городах появляются дома башенного и гостиничного типа, предназначенные в основном для одиноких и малосемейных граждан. На нижних этажах таких домов располагают магазины, рестораны, учреждения бытового обслуживания и др.

Структурным элементом дома является **жилая секция**, которая объединяет группу квартир на одной лестничной клетке. Рациональное расположение квартир в жилой секции обеспечивает сквозное или угловое проветривание. Квартиры в домах коридорного типа имеют мало вспомогательных помещений и плохие условия для сквозного проветривания. Лестничные клетки в жилом доме не только связывают между собой этажи, но и являются резервуаром воздуха для жилой секции.

В жилище на человека воздействуют физические (микроклимат, электрические и электромагнитные излучения, шум), химические (соединения углерода, серы, азота, углеводороды) и биологические (сапрофитные и патогенные микроорганизмы, бытовые насекомые) факторы.

Жилище имеет важное значение для человека. Комфортное безопасное жилище создает условия для ведения домашнего хозяйства, отдыха, сна, семьи, воспитания детей, защищает от воздействия вредных факторов внешней среды. Оно способствует сохранению и укреплению здоровья и активному участию в производственной деятельности и общественной жизни. Дискомфортные жилищные условия с вредными факторами могут привести *к нарушению здоровья и средовой патологии – «синдрому больного здания».*

К вредным факторам жилища относятся физические (электрический смог), химические (химический смог) и биологические (патогенные бактерии, плесневые грибки, пылевые клещи) факторы. Появлению вредных факторов жилища способствуют загрязненная среда населенных мест, нерациональная планировка, санитарно-техническое благоустройство, отделка, оборудование, содержание жилища, приготовление пищи, просмотр телепередач, работа с компьютером.

Согласно **гигиеническим требованиям** жилищная среда должна быть безопасной, жилищные условия – комфортными, факторы жилищной среды – безвредными.

В плане **сохранения и укрепления индивидуального** здоровья жильцы должны вести здоровый образ жизни, защищать себя от вредных факторов принципами количества, времени, расстояния и экранов, закаливать организм.

Для **сохранения и укрепления общественного здоровья и профилактики средовой патологии** выполняются медицинские мероприятия и оздоровление жилищной среды путем проведения планировочных, санитарно-технических, организационных мероприятий. Медицинские мероприятия включают диспансерное наблюдение за жильцами, оздоровление их в профилакториях и санаториях. Планировочные мероприятия включают рациональное расположение жилища, его пространственные параметры, санитарно-технические – устройство освещения, вентиляции, отопления, водоснабжения и очистки, безопасное и исправное оборудование, безвредные отделочные материалы, организационные – содержание жилища в чистоте, которые подробно будут рассмотрены ниже.

Гигиенические требования к земельному участку, строительным конструкциям и планировке жилища

Жилые дома нужно располагать в селитебной зоне населенного пункта, за пределами санитарно-защитной зоны промышленных предприятий и с наветренной стороны по отношению к ним на хорошо освещенной и доступной проветриванию местности, имеющей удобный сток для атмосферных осадков. **Почва** должна быть чистой, сухой, с уровнем стояния грунтовых вод не ближе 2 м от поверхности земли или 0,3 м от подошвы фундамента здания. Площадь застройки участка должна быть не более 25 %, а озеленения – не менее 20-35 % площади всей территории. При проектировании жилых домов в соответствии с гигиеническими требованиями должны учитываться степень радоноопасности и возможность техногенного радиоактивного загрязнения на участке застройки.

Строительные материалы и конструкции жилища должны обладать хорошими гидроизоляционными свойствами, быть прочными и огне-

стойкими, обладать достаточными звукоизоляционными свойствами, обладать достаточной влагостойкостью и обеспечивать нормальные микроклиматические условия внутри здания.

Особое значение среди строительных конструкций имеет **фундамент**, который обязательно должен быть гидроизолирован. Если в здании проектируется устройство подвальных и цокольных помещений, то обязательно выполнение гидроизоляции пола и стен.

Стены должны обладать достаточными звукоизоляционными свойствами, огнестойкостью, иметь минимальную массу, низкий коэффициент теплопередачи, хорошую теплоустойчивость. Межквартирные и межкомнатные перегородки изготавливаются из легких бетонов, кирпича, гипсобетонов. Они должны создавать достаточную звукоизоляцию между квартирами и жилыми комнатами. В жилых помещениях максимально допустимый уровень звука с 7 до 23 часов 55 дБА, с 23 до 7 часов – 45 дБА. Перегородки, ограждающие туалеты, ванные и кухни, должны обладать достаточной влагостойкостью. Здесь не допускаются перегородки из всех видов гипсовых плит.

Междуэтажные **перекрытия** устраиваются с достаточной звуко-, тепло-, влагоизоляцией и газонепроницаемостью. В целях звуко- и теплоизоляции применяется засыпка шлака, сухого песка, мелочи из пемзы или другого рыхлого материала.

Жилище может иметь совмещенную и не совмещенную с потолком **кровлю**. Предпочтение отдается не совмещенным кровлям. При устройстве совмещенной кровли наиболее приемлемой является вентилируемая, которая препятствует перегреву верхнего этажа летом и переохлаждению зимой.

Здания высотой 3-5 этажей должны иметь наружный или внутренний водосток с крыш, здания высотой более 5 этажей – внутренний водосток с тщательной гидроизоляцией воспринимающей воронки на крыше и обеспечением плюсовых температур по ходу всего стока.

Основным элементом жилища является **квартира**. В многоквартирном доме она является автономной единицей, а в многоквартирном – структурной его частью. В квартире согласно гигиеническим нормативам жилая площадь на одного человека должна быть 13-15 м².

Гигиенические требования к **внутренней планировке** жилища включают правильную **ориентацию** жилой квартиры для обеспечения инсоляции с учетом освещения прямым светом жилых комнат и кухни через окна в наружной стене, тип **застройки** коридора, необходимый **набор** помещений и их **взаиморасположение**, а также **площади** помещений.

Квартиры чаще проектируют однокоридорными с одно- или двусторонней застройкой. Наиболее целесообразна двусторонняя застройка, когда помещения ориентируются на две стороны дома. При этом обеспечивается сквозное проветривание, снижающее запыленность и бактериаль-

ное загрязнение квартиры в 3-5 раз и увеличивающее подвижность воздуха в 5-6 раз.

В состав квартиры обычно входят жилые, подсобные и открытые помещения. Жилые помещения включают спальню, детскую, кабинет и зал, подсобные – переднюю-холл, столовую, кухню, ванную, туалет и кладовые, а открытые – лоджии, балконы, веранды.

Все комнаты, за исключением зала, должны быть изолированы. Высота от пола до потолка составляет 2,5-3 м. Зал является местом сбора всей семьи и может быть проходным. Кухню необходимо отделить от жилых комнат переходом. Санитарный узел с ванной и туалетом размещаются в одном месте для удобства подводки водопровода и отвода воды в канализационную сеть. Минимальный размер кухни с газовой плитой должен быть около 7, передней – 6, туалета – 1,5, ванной – 2,5 м².

Спальни, детские ориентируются на южные румбы, кухня – на северные. Ориентация других помещений по сторонам света не имеет существенного значения.

В целях звукоизоляции квартиры снабжаются двойной входной дверью через вестибюль, отделенный от лифта. Большое оздоровительное значение имеют устраиваемые при квартире открытые помещения, дающие возможность пользоваться наружным воздухом.

Гигиенические требования к санитарно-техническому благоустройству и микроклимату жилища

Санитарно-техническое благоустройство жилища предусматривает оборудование водоснабжения, очистки от жидких и твердых отходов, освещения, отопления и вентиляции. В жилище также устраивается электро-снабжение, телефонизация, пожарная сигнализация и другие необходимые инженерные коммуникации. Дома выше 5 этажей оборудуются лифтами, мусоропроводами. В кухнях жилых домов высотой 11 этажей и более, а также в общежитиях предусматривается установка электроплит.

Водоснабжение должно быть **централизованным**. Жилище должно быть обеспечено в достаточном количестве **холодной и горячей водой** для хозяйственно-питьевых целей. В населенных пунктах с водопроводом, канализацией, ваннами, централизованным горячим водоснабжением водопотребление достигает 250-350 дм³ в сутки на человека. В населенных пунктах, не имеющих внутренних водопровода и канализации и пользующихся водой из водоразборных колонок, потребление воды составляет в среднем 30-60 дм³ в сутки на одного человека. Предпочтительны смесители клапанные, с локтевым приводом, или сенсорные. Вода должна соответствовать гигиеническим требованиям к нормам качества воды централизованных систем питьевого водоснабжения.

Очистка направлена на создание оптимального санитарно-противоэпидемического режима в помещениях. Она должна быть регулярной, своевременной, качественной. **Удаление жидких отходов** осуществляется по системе хозяйственно-фекальной канализации. Умывальные раковины, ванны, унитазы и другие санитарные приборы должны быть исправны, безопасны, подсоединяться к канализационным трубам через воздушный разрыв и водяной замок. **Удаление твердых отходов** из жилища производится по планово-поквартирной или планово-подворной системе очистки. Оптимальным является сбор мусора в ведра с крышками и ежедневное удаление мусора из квартир и вывоз его в места обезвреживания. При устройстве мусоропроводов особое внимание уделяется их своевременной очистке и борьбе с насекомыми и грызунами.

Для создания оптимального светового режима в жилище устраивается естественное и искусственное **освещение**. В средних широтах лучшее **естественное освещение** помещений наблюдается при юго-восточной, южной и юго-западной ориентации. Согласно гигиеническим требованиям обеспечения инсоляцией жилых и общественных зданий и территорий жилой застройки необходимо ежедневное непрерывное 2,5-часовое облучение помещений прямыми солнечными лучами. Естественное освещение должно быть равномерным, устойчивым, неслепящим, достаточным. В соответствии с гигиеническими требованиями к естественному, искусственному и совмещенному освещению помещений жилых и общественных зданий световой коэффициент рекомендуется $1/5,5-1/8$, угол падения света – не менее 27° , угол отверстия – не менее 5° , глубина заложения – не более 2, коэффициент естественной освещенности – не менее 0,5%.

Искусственное освещение предусматривается во всех без исключения помещениях. Дополнительным требованием к искусственному освещению является соответствие спектра солнечному свету. С гигиенической точки зрения лучше использовать светильники рассеянного и отраженного света, которые обеспечивают равномерное освещение помещения, не создают слепящего действия, теней.

В качестве источников света применяют люминесцентные лампы и лампы накаливания. В настоящее время перспективны улучшенные лампы накаливания – галогенные лампы со спектром практически белого цвета, и энергосберегающие люминесцентные лампы – компактные люминесцентные и люминесцентные светодиодные. Предпочтение следует отдавать люминесцентным источникам.

Источники света, светильники, электровыключатели, патроны для ламп должны быть исправны, безопасны.

Для обеспечения более высокого уровня освещенности на рабочих столах устанавливается **местное освещение**. Иногда в квартире применяется **комбинированное освещение** как сочетание общего и местного.

Рекомендуемая искусственная освещенность в помещениях представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Уровень искусственной освещенности рабочих поверхностей в помещениях

Помещения	Люминесцентные лампы	Лампы накаливания
Жилые комнаты	300	150
Кухни, кухни-столовые	300	150
Детские	400	200
Кабинеты, библиотеки	600	330
Лестничные клетки, коридоры, ванные, душевые, туалеты	-	50

Коэффициент равномерности освещенности должен быть не более 2 в горизонтальной плоскости на протяжении 0,75 м. Для светильников прямого света устанавливается защитный угол не менее 30°. При устройстве комбинированного освещения необходимо, чтобы светильники общего освещения обеспечивали на уровне 1 м от пола не менее 10% освещенности рабочей поверхности.

Отопление жилища направлено на создание оптимального теплового режима и поддержание в холодный и переходный периоды года оптимальной температуры. Отопление должно быть равномерным, регулируемым, бесшумным, достаточным, не загрязнять помещение, а отопительные приборы – исправными, безопасными.

В жилище устраиваются местная и центральная системы отопления. Наиболее распространено в жилищах **центральное водяное** отопление, при котором одной системой отапливается все помещение, этаж, все здание и даже несколько зданий. Центральное отопление состоит из теплового генератора, в котором происходит сжигание топлива, теплоносителя, теплопроводов и нагревательных приборов, расположенных в помещении. Нагревательные приборы представляют собой обычно металлические трубы (радиаторы), которые отдают тепло помещению путем конвекции и излучения. Водяное отопление обеспечивается поддержанием в помещении равномерной температуры за счет регулирования температуры воды, подаваемой в нагревательные приборы. Оптимальным с гигиенической точки зрения является **лучистое** отопление вследствие равномерности обогрева, с минимальными температурными перепадами по горизонтали и вертикали, передаче тепла организму радиационным путем и обеспечения тепловой комфорт в помещении при относительно невысокой температуре воздуха.

Вентиляция жилища направлена на создание оптимального воздушного режима и является важным мероприятием по борьбе с загрязнением воздуха помещений и обеспечением движения воздуха. Особенно

возрастает роль вентиляции жилых помещений в связи с широким использованием газовых приборов в быту. В жилище устраивается **естественная и искусственная вентиляция**. Естественная вентиляция должна быть достаточной, а искусственная – регулируемой, бесшумной, эффективной, подавать в помещение достаточное количество чистого воздуха и удалять загрязненный воздух. Вентиляционные приборы должны быть исправными, безопасными.

Естественная вентиляция осуществляется путем проветривания помещений через окна, двери, форточки, фрамуги. Площадь форточки или фрамуги в жилых помещениях в умеренном климатическом поясе должна быть не менее $0,3 \text{ м}^2$. Эффективным является сквозное проветривание, которое осуществляется путем одновременного открывания окон и дверей в противоположных сторонах помещения. Для улучшения вентиляции жилых комнат, кухонь и санитарных узлов устраивают вытяжные вентиляционные каналы в стенах, а на крыше – вытяжную трубу с дефлектором (аэрация).

В жилых домах искусственная вентиляция применяется на кухне, где используются электрические оконные вентиляторы, вентиляторы в вытяжных отверстиях кухонь и санитарных узлов, вытяжные зонты над газовой электроплитой. Согласно гигиеническим требованиям необходимый объем воздуха жилых помещений должен быть минимум 20, в кухнях – не менее $60 \text{ м}^3/\text{час}$. В ванной комнате, туалете, газифицированных кухнях устраивают вентиляцию с преобладанием вытяжки над притоком.

Необходимые условия температуры, влажности, движения и чистоты воздуха внутри помещения могут автоматически поддерживаться **кондиционерами**, которые совмещают в себе функцию отопления и вентиляции. С их помощью воздух нагревается или охлаждается, увлажняется или сушится, очищается от пыли, дезодорируется, озонируется, ионизируется, приобретает определенную скорость движения. В общественных зданиях (театры, дома культуры, аудитории), где бывает большое скопление людей, кондиционирование воздуха обладает с гигиенической точки зрения несомненными преимуществами перед обычным способом отопления и вентиляции. Однако при несвоевременной очистке и дезинфекции кондиционеров воздух помещений загрязняется патогенными бактериями и у жильцов может развиваться легионеллез с поражением легких и летальным исходом. Создаваемый кондиционерами искусственный микроклимат ухудшает самочувствие жильцов, снижает закаленность организма.

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха участвуют в создании **микроклимата** жилища, под которым понимается климат ограниченного пространства, отличающийся от окружающей среды. Микроклимат должен быть комфортным. **Комфортный** микроклимат обуславливает хорошее самочувствие, и теплоощущение, оптимальное функцио-

нальное состояние центральной нервной системы, высокую работоспособность, не допускает переохлаждений и перегреваний организма.

Дискомфортный нагревающий микроклимат приводит к гипертермии организма и развитию теплового удара, **дисконфортный охлаждающий** – к гипотермии, простудным заболеваниям.

Для сохранения и укрепления здоровья в жилище должны быть оптимальные показатели микроклимата – температура, относительная влажность, скорость движения воздуха. В соответствии с гигиеническими требованиями к устройству, оборудованию и содержанию жилых домов и гигиеническими нормативами в жилище могут быть допустимые параметры микроклимата (таблица 3.2).

Таблица 3.2 - Допустимые параметры микроклимата жилища

Показатель	Период года	
	Холодный и переходный	Теплый
Температура, °С	18-24	22-25
Относительная влажность, %	Не более 60	30-60
Скорость движения воздуха, м/с, не более	Не более 0,3	Не более 0,3
Перепад между температурой воздуха помещений и стен, °С, не более	6	
Перепад между температурой воздуха помещений и пола, °С, не более	2	

Летом в жаркое время возможен **перегрев жилища**, который создает дискомфортный нагревающий микроклимат и приводит к напряжению терморегуляционных процессов в организме, ухудшению самочувствия жителей, гипертермии. Особенно тяжело переносят перегрев люди, страдающие заболеваниями сердечно-сосудистой системы, астмой.

Предупредить и уменьшить перегрев жилища можно надлежащей ориентацией окон по сторонам света, увеличением толщины инсолируемых стен и увеличением высоты помещений. Стены и окна защищают от солнечных лучей верандами и зелеными насаждениями. Для лучшего отражения солнечных лучей наружные стены окрашивают в белый цвет. Окна оборудуют ставнями, жалюзи или шторами, проводят сквозное проветривание, вентиляцию и кондиционирование помещений.

Сырость в жилых помещениях возникает вследствие строительства жилья на влажной, заболоченной почве, недостаточной гидроизоляции стен, применения гигроскопичных строительных материалов, а также неэффективного отопления и вентиляции. Сырость приводит к росту плесневых грибов, повышению относительной влажности, затруднению испарения пота и гипертермии, а на этом фоне к снижению резистентности организма, повышению уровня заболеваемости верхних дыхательных путей, обострению туберкулеза, ревматизма и других хронических заболеваний.

Для борьбы с сыростью проводят гидроизоляцию фундамента и стен, осушают участок перед застройкой, утепляют стены, устраивают рациональное отопление и вентиляцию.

Гигиенические требования к внутренней отделке, оборудованию, содержанию и воздушной среде жилища

Для **внутренней отделки** помещений жилых домов используются материалы, разрешенные органами государственного санитарного надзора Республики Беларусь в жилищном строительстве. **Стены** жилых комнат необходимо оклеивать обоями или окрашивать клеевой краской, а в помещении с влажным режимом, в местах установки раковин и других санитарно-гигиенических приборов стены или панели стен должны быть облицованы керамической глазурованной плиткой или покрыты влагостойкими материалами.

Поверхность стен, столярных изделий и покрытий пола лестничных клеток, общих коридоров, подъездов жилых домов должна быть легко очищаемой, доступной для текущей уборки.

Для отделки **потолков** в жилых помещениях с обычным режимом эксплуатации следует применять меловую или известковую побелку.

Полы должны быть теплыми, ровными, нескользкими, допускать легкую очистку. Более приемлемыми являются деревянные полы, а из них наиболее совершенными – паркетные. В помещениях с влажным режимом полы укладываются из керамической плитки и других влагостойких материалов. В жилых помещениях не допускается покрытие пола синтетическими материалами непосредственно на бетонное перекрытие без утеплителя или теплоизолирующей подосновы.

В современном жилищном строительстве широкое распространение получили строительные материалы на основе **полимеров** – материалы, полученные с использованием синтетических высокомолекулярных соединений в качестве связующего элемента. Наиболее широко применяются полимерные строительные материалы (ПСМ) на основе поливинилхлорида, сополимеров стирола, полипропилена, полиуретанов, фенол-, мочевино-меламино-, формальдегидных смол. Для строительства выпускаются полиэтиленовые пленки, трубы, трубопроводы, полистироловые плиты, лаки, плитки облицовочные, полихлорвиниловые линолеум, релин, полиметилметакрилатное органическое стекло, винипластовые, полипропиленовые, фторопластовые трубы, полимерные мастики и бетоны.

ПСМ должны быть устойчивы к влажной обработке с применением моющих и дезинфицирующих средств, соответствовать эстетическим и физиолого-гигиеническим требованиям, не создавать в помещении специфического запаха, не содержать химические летучие вещества выше пре-

дельно-допустимых концентраций и не выделять их в воздух помещений, не стимулировать развитие патогенной и условно-патогенной микрофлоры, не ухудшать микроклимат.

Оборудование жилых домов должно быть исправным, бесшумным, безопасным, эргономичным, эстетичным и легко подвергаться очистке. Особое внимание с гигиенической точки зрения привлекают бытовые приборы – газовые и электрические плиты, холодильники, СВЧ-печи, телевизоры, компьютеры, телефоны, электропроводка.

Все помещения жилища должны **содержаться** в чистоте. Влажная уборка помещений общего пользования жилых домов должна проводиться не реже 1 раза в 7 дней, сухая уборка – ежедневно. При необходимости в жилых домах осуществляют дезинфекцию, дезинсекцию и дератизацию.

Воздушная среда жилых помещений должна быть чистой. Показателями чистоты воздуха в жилых помещениях являются содержание диоксида углерода, окисляемость воздуха, общая микробная обсемененность, содержание гемолитических стрептококков (таблица 3.3).

Таблица 3.3 - Рекомендуемые гигиенические показатели чистоты воздуха жилых помещений

Степень чистоты воздуха	Диоксид углерода, %	Окисляемость, мг/м ³	Микробное число, КОЕ/м ³	Гемолитический стрептококк, кл/м ³
Чистый	до 0,05	4	до 2000	до 10
Удовлетворительно чистый	от 0,05 до 0,1	6	от 2000 до 4000	от 11 до 40
Слабо загрязненный	от 0,1 до 0,15	10	от 4000 до 7000	от 40 до 120
Сильно загрязненный	> 0,15	20	> 7000	> 120

Воздух жилища может загрязняться загрязнителями химической, биологической и физической природы. Загрязнители химической природы включают продукты физиологических обменных процессов человека (антропотоксины), стирки белья и одежды, приготовления пищи, деструкции полимерных отделочных материалов, природный газ, а также продукты его сгорания и сгорания табака. Вследствие загрязнения в воздухе увеличивается содержание оксидов углерода, серы и азота, аэрозолей, формальдегида, сероводорода, бензола, радиоактивного полония и радона. Кроме этого, повышается температура и влажность воздуха, уменьшается содержание кислорода, воздух приобретает неприятный запах. Совокупность химических загрязнителей образует в помещении «химический смог». Некоторые компоненты химического смога являются канцерогенами, аллергенами, обуславливают множественную химическую чувствительность.

Биологические загрязнители воздуха – шерсть домашних животных, пылевые клещи, плесневые грибы могут вызывать аллергические реакции, патогенные стрептококки, стафилококки, бациллы, вирусы - воздушно-капельные инфекции. Вши, блохи являются переносчиками сыпного и возвратного тифа, лихорадок, туляремии, мыши и крысы – токсоплазмоза, риккетсиозов, лептоспироза.

К физическим загрязнителям воздуха помещений относятся электрическое и электромагнитное поля, ионизирующее, ультрафиолетовое и инфракрасное излучение которые создаются электропроводкой, электрическими плитами, холодильниками, СВЧ-печами, телевизорами, компьютерами, телефонами и другими бытовыми электроприборами. Электромагнитные поля различных частот создают в помещении «электросмог». Электросмог оказывает вредное влияние на нервную, иммунную, эндокринную системы и обуславливает развитие астенического и астеновегетативного синдромов. Воздействие на сердечно-сосудистую систему проявляется в развитии нейро-циркуляторной дистонии, половую – эмбриотоксичности, тератогенеза.

Вредными факторами при работе на компьютере являются вынужденное положение тела, напряжение зрения, рентгеновское, ультрафиолетовое, инфракрасное, микроволновое излучение, низко- и ультранизкочастотное электромагнитное поле, электростатическое поле, ионизация воздуха. При длительной работе на расстоянии менее 50 см отмечается головная боль, покраснение глаз, слезотечение, светобоязнь, астенопия, гемералопия. Интенсивная продолжительная работа на компьютере может быть причиной заболеваний центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, верхних дыхательных путей, опорно-двигательной системы.

Источником электрического поля до 100 В/м и электромагнитных излучений до 100 мкВт/см² для пользователей является сотовый телефон. Микроволновое излучение влияет на функции мозга, зрение, может привести к злокачественным новообразованиям.

В соответствии с гигиеническими требованиями к устройству, оборудованию и содержанию жилых домов в жилище содержание химических загрязнителей не должно превышать предельно допустимых концентраций (таблица 3.4).

Согласно гигиеническому нормативу максимальный допустимый уровень содержания плесневых грибов в воздухе жилых помещений должен составлять не более 800 КОЕ/м³. Уровень электромагнитного поля (ЭМП) внутри жилых зданий не должен превышать 0,5 кВ/м.

Для предупреждения вредного влияния компьютера длительность непрерывной работы не должна превышать 25 мин. Каждые 10 мин нужно отводить на 5-10 с взгляд в сторону от экрана. Изображение на экране дисплея должно быть четким, контрастным, не иметь отражений от окружающих предметов. Наиболее оптимальными являются черные знаки на белом.

Размеры мебели должны соответствовать росту пользователя.

Таблица 3.4 – ПДК загрязняющих веществ в воздухе жилых помещений жилого дома

Наименование вещества	ПДК, мкг/м ³	
	Максимальная зловая	ра- Среднесуточная
Азота оксид (IV)	250	100
Азота оксид (II)	400	240
Аммиак	200	-
Бензол	100	40
Сероводород	8	-
Стирол	40	8
Толуол	600	300
Углерода оксид (II)	5000	3000
Фенол	10	7
Формальдегид	30	12

Размещение компьютеров должно исключать перекрестное облучение работающих. Экран компьютера не менее 31 см по диагонали, устанавливается на расстоянии 40-75 см от глаз. Освещенность экрана должна быть равна освещенности помещения. Величина искусственной освещенности – не ниже 300 лк. Продолжительность работы с компьютером составляет для студентов 1 курса – 1 ч, для студентов старших курсов – 2 ч с перерывом 15-20 мин, для операторов – 6 ч с перерывом 20 мин через каждые 2 ч, для преподавателей – 4 ч с перерывом 15-20 мин через каждые 2 ч. Не рекомендуется работа на компьютере беременным женщинам, женщинам, имеющим предонкологические заболевания и заболевания глаз.

Не рекомендуется разговаривать по сотовому телефону в закрытых пространствах, разговаривать однократно более 3 мин, между разговорами делать перерыв менее 15 мин.

Гигиенические требования к общежитиям

Общежития представляют собой жилища для проживания одиноких рабочих, учащихся профессионально-технических и средних специальных учреждений образования и студентов высших учреждений образования.

В общежитиях создаются комфортные условия для быта, учебы, отдыха, сна. Общежитие, также как и квартира, защищает жильцов от воздействия вредных факторов среды, способствует сохранению и укреплению здоровья, активной производственной и общественной работе. Вместе с тем большое количество проживающих приводит к скученности и психологическому дискомфорту, создает условия для распространения воз-

душно-капельных инфекций, педикулеза. Недостаток освещения приводит к астенопии, избыток бытовых электроприборов на кухнях и в комнатах – к астении, полимерные строительные материалы – к аллергическим реакциям.

Согласно **гигиеническим требованиям общежития** должны располагаться на чистой почве, иметь рациональные пространственные параметры и санитарно-техническое благоустройство, комфортный микроклимат, безвредные отделочные материалы и исправное оборудование, содержаться в чистоте.

Общежития строят в виде отдельных зданий или общежитий-комплексов на территориях, имеющих удобную связь с местом работы и учебными заведениями. Площадь участка на одного проживающего в общежитиях зависит от его вместимости (таблица 3.5).

Таблица 3.5 - Площадь участка на одного проживающего в общежитии (м²)

Вместимость (чел)	Площадь (м ²)
50	45
100	35
200	30
400	25
600	20
1000	17

Территория, прилегающая к общежитию, должна быть благоустроена и озеленена. На территории общежития проезды, тротуары и пешеходные дорожки покрываются тротуарной плиткой, бетоном, выделяются и оборудуются площадки для хозяйственно-бытовой деятельности, отдыха и занятий спортом, а также изолированные детские игровые площадки. При входе в здание общежития устанавливаются урны для мусора, скамейки для отдыха, решетки для очистки обуви.

Основной особенностью внутренней планировки общежития является большое количество спальных помещений. Жилые комнаты общежитий строят на 2-3 человека из расчета 6 м² площади на одного проживающего. Комнаты группируют, предусматривая на каждую группу комнат санитарные узлы с туалетами, душевыми и умывальниками, а также кухню, комнату для занятий и комнату отдыха. Жилые комнаты общежитий являются непроходными, высотой 2,5 м, глубиной – 6 м. Из каждой комнаты предусматривают выход в коридор непосредственно или через шлюз-переднюю. Двери жилых комнат должны открываться внутрь и иметь уплотнители.

Следует подчеркнуть, что жилая площадь в общежитиях на 1 человека ниже гигиенической нормы, однако это компенсируется наличием красных уголков, читален, комнат дневного пребывания и помещений об-

шего пользования (гардеробные, кухни, буфетные, кладовые для хранения личных вещей, санитарные узлы, постирочные).

Помещения для культурно-массовых мероприятий, бытового обслуживания и административные размещают на первом и втором этажах здания общежития.

Площадь помещений для занятий студентов высших учебных заведений и учащихся средних специальных и профессионально-технических учреждений составляет $0,3 \text{ м}^2$ на 1 человека, для рабочих и служащих – $0,15 \text{ м}^2$ на 1 человека. В общежитиях-комплексах на 1500 и более мест предусматривают общие помещения для учебных занятий, культурно-массовых и спортивных мероприятий, бытового обслуживания и общественного питания, которые выносятся в отдельный блок или здание с теплым переходом.

В общежитиях-комплексах предусматривают медицинский пункт, включающий вестибюль, кабинет врача, процедурную, кабинет физиотерапии, зубоучебный кабинет, комнату медицинского персонала и изолятор. Устройство изолятора предусматривается из расчета 1 койка на 40 проживающих. Палаты в изоляторе проектируют не более чем на 2 койки из расчета 7 м^2 на одну койку. При каждой палате предусматривают отдельный санитарный узел с унитазом, умывальником и душем. Изолятор устраивают с отдельным выходом и обособленной вытяжной вентиляцией.

Все жилые помещения общежитий, а также общие коридоры и холлы должны иметь естественное освещение. Без естественного освещения допускается размещать помещения санитарных узлов, душевых, кладовых комнат и других вспомогательных помещений с кратковременным пребыванием людей. Коэффициент естественной освещенности для жилых комнат должен быть 0,5 %, световой коэффициент – $1/5,5-1/8$. Световые проемы оборудуются светозащитными устройствами (шторами, жалюзи). Общее искусственное освещение предусматривается во всех, без исключения, помещениях (таблица 3.6). В жилых комнатах, кухнях, читальных залах и некоторых других помещениях предусматриваются электророзетки для местного освещения.

В соответствии с гигиеническими требованиями к устройству, оборудованию и содержанию общежитий температура воздуха в жилых комнатах должна быть в пределах $18-22^\circ\text{C}$ при относительной влажности 30-65 % и скорости движения воздуха $0,1-0,15 \text{ м/с}$.

Во всех общежитиях должна быть предусмотрена вытяжная вентиляция из кухонь, туалетов, ванных комнат, душевых через вентиляционные каналы с естественным побуждением.

В цокольных этажах допускается размещать кладовые для хранения грязного белья, спортивного и хозяйственного инвентаря, постирочные, помещения для сушки одежды и обуви, технические помещения.

Таблица 3.6 - Нормы искусственной освещенности в помещениях общежитий

Помещение	Люминесцентные лампы	Лампы накаливания
Жилые комнаты	100	75
Кухни	100	50
Коридоры, ванные, уборные	50	20
Изоляторы, вестибюли, гардеробные	150	75
Читальные залы, учебные комнаты, комнаты отдыха, помещения культурно-массовых мероприятий	300	150
Помещения для спортивных занятий, буфеты, обеденные залы	200	100
Умывальные	75	50

Жилые комнаты оборудуют встроенными шкафами для хранения домашней одежды, белья и обуви, а также вешалками для уличной одежды. В комнатах чистки и глажения одежды предусматривают раковины-мойки, столы для глажения и встроенные шкафы для хранения принадлежностей. Постирочную отделяют от коридоров шлюзом. Кухни оборудуют кухонными плитами, мойками, столами-шкафами, а также шкафами. Плиты устанавливают из расчета 1 конфорка электрической плиты на 3 человека.

Стены, потолки и полы в общежитиях отделывают разрешенными Министерством здравоохранения материалами.

Все помещения общежития ежедневно убирают влажным способом. Деревянные полы моют 2 раза в неделю и по мере необходимости. Генеральную уборку всех помещений проводят не реже 1 раза в месяц. Все помещения общежитий, особенно спальные комнаты, должны проветриваться через форточки или фрамуги зимой и через окна летом в течение 20-30 минут утром, днем во время уборки и вечером перед сном.

В общежитии регулярно проводится текущая дезинфекция. Помещения туалетов в течение дня несколько раз убирают влажным способом, а в конце дня дезинфицируют. Инвентарь для уборки туалетов обеззараживают кипячением или химическим способом и хранят отдельно.

Умывальные комнаты подвергают влажной уборке утром и вечером. При обнаружении в общежитиях клопов, вшей, блох осуществляют дезинсекцию вещей, помещения, предметов обстановки и производят полную смену белья, мышей и крыс – проводят дератизацию.

Населенные места и их значение. Гигиенические требования к населенным местам

Размещение и проживание людей осуществляется в населенных местах. В зависимости от численности населения населенные места подразделяют на крупнейшие, крупные, большие, средние и малые (таблица 3.7). В последнее время наблюдается тенденция к образованию крупнейших городов с населением свыше 1 млн, мегаполисов, агрогородков.

Таблица 3.7 – Группы населенных мест в зависимости от численности населения (в тыс. чел.)

Группы	Города	Поселки	Сельские населенные пункты
Крупнейшие	от 500 до 1000	-	-
Крупные	от 250 до 500	>10	> 5
Большие	от 100 до 250	от 5 до 10	от 2 до 5
Средние	от 50 до 100	от 3 до 5	от 0,5 до 1
Малые	< 50	< 3	< 0,5

Основным положением **строительства населенных мест** является создание максимального гигиенического благополучия для населения, обеспечивающего целесообразное сочетание возможностей для эффективной производственной деятельности и отдыха в обстановке оптимального комфорта.

Планировка городов и сельских населенных пунктов на современном этапе осуществляется в соответствии с нормами планировки и застройки населенных пунктов и районов усадебного жилищного строительства технического кодекса устоявшейся практики.

Строительство современных населенных мест осуществляется в соответствии с *градообразующими факторами, группами населения и урбанизацией.*

Градообразующими факторами, которые непосредственно обуславливают развитие существующих населенных мест и строительство новых городов и поселков, являются промышленные и сельскохозяйственные предприятия, склады и базы материально-технического снабжения, предприятия и учреждения внешнего транспорта, строительномонтажные организации, административные, общественные, научно-исследовательские и культурно-просветительные учреждения.

Население города, поселка, сельского населенного места в зависимости от участия в общественном производстве и характера трудовой деятельности, делится на градообразующую, обслуживающую и несамостоятельную группу. К **градообразующей группе** относятся работники предприятий и учреждений градообразующего значения, **обслуживающей** – работники предприятий и учреждений, обслуживающие население дан-

ного населенного пункта, *несамодеятельной* – дети дошкольного и школьного возраста, пенсионеры, учащиеся высших учебных заведений, техникумов, профессионально-технических училищ, домохозяйки.

Урбанизация – глобальный процесс, обусловленный развитием производительных сил и форм социального общения, вызывающий глубокие преобразования городов и селений на основе роста индустрии, увеличения количества транспорта, ускорения жилищного строительства и повсеместного распространения городского образа жизни.

Одним их наиболее характерных проявлений урбанизации является бурный рост городов с одновременным повышением их роли в жизни общества, который вызывается необходимостью концентрации промышленности, науки, культуры и усилением связей между ними. Следует подчеркнуть, что рост населения в городах происходит не только за счет рождаемости, но и, в значительной мере, за счет миграции населения из сел в города и преобразования сельских поселений в городские.

Урбанизация, с одной стороны, приводит к достижению в крупных городах высокого уровня материальной и духовной жизни. С другой стороны, эти достижения используются в других населенных местах, вызывая новый импульс к развитию главных центров.

Наряду с процессами урбанизации в мире происходит и *дезурбанизация, ложная урбанизация, рурбанизация и субурбанизация*. **Дезурбанизация** – это упадок городов, сокращение их значимости в жизни общества. **Ложная урбанизация** – стремительный рост численности городского населения, не сопровождаемый достаточным ростом числа рабочих мест. Прибывающее в города сельское население пополняет армию безработных, а недостаток жилья вызывает появление неблагоустроенных городских окраин с антисанитарными условиями жизни. **Рурбанизация** – распространение городских форм и условий жизни на сельские поселения. Рурбанизация может сопровождаться миграцией городского населения в сельские поселения, переносом в сельскую местность форм хозяйственной деятельности, характерных для городов. **Субурбанизация** – рост и развитие пригородной зоны крупных городов, в результате чего происходит формирование городских агломераций. Темпы роста пригородов и городов-спутников обычно более высоки, чем темпы роста основного города.

Благоприятными последствиями урбанизации является создание лучших условий для получения образования, повышения квалификации, культурной жизни. В городах выше уровень коммунального комфорта (тепло-, газо- и электроснабжение, водопровод, канализация, центральное отопление, и др.), лучше медицинское обслуживание. В крупных городах легче развивать промышленность, науку, технику. В них больше возможности найти работу, которая бы отвечала образованию, квалификации и интересам человека.

Неблагоприятным последствием урбанизации является повышение химической, физической, психологической и информационной нагрузки на человека, перенаселение, высокая плотность жителей, недостаточная обеспеченность жильем. В городе отмечается интенсивное *загрязнение* атмосферы, воды, почвы физическими, химическими и биологическими факторами, изменение флоры, фауны, климата, подробно изложенное в первой главе. Особенно подвержена загрязнению *воздушная среда*. Основными источниками загрязнения воздуха являются промышленные предприятия, автомобильный, железнодорожный и водный транспорт, теплоэлектростанции, котельные и другие коммунально-бытовые объекты. Среди загрязнителей воздуха особое место принадлежит оксидам серы, азота и углерода, углеводородам, тяжелым металлам.

Загрязнение воздуха приводит к снижению прозрачности атмосферы, уменьшению естественной освещенности, повышению туманности, образованию «токсичных туманов». Интенсивность солнечной радиации в городах на 15-20 % меньше, чем в сельской местности. В городе на 10 % больше дождя, града и снега, на 10 % больше облачных дней, на 30 % больше тумана летом и на 100 % зимой, на 30 % меньше ультрафиолетовых лучей в зимнее время. Среднегодовая температура в городе примерно на 1,5°С выше, относительная влажность - на 5% ниже, а скорость ветра - в 2 раза ниже, чем в окрестностях.

В городах отмечается интенсивное загрязнение **воды**. Особенно загрязняет водоемы хозяйственно-бытовая канализация. Эти стоки несут большое количество неорганических, органических и биологических загрязнителей. Органические взвеси сточных вод могут создавать в воде быстро гнивающие осадки. Биологические взвеси бытовых стоков могут иметь в своем составе патогенные микроорганизмы, вирусы, паразиты и представляют опасность в эпидемиологическом отношении. Производственные сточные воды содержат нефтепродукты, фенолы, тяжелые металлы, пестициды, сложные химические соединения, минеральные и органические взвеси. Дополнительное загрязнение воды осуществляют ливневые и мелиоративные стоки.

В современном городе происходит непрерывная промышленная и хозяйственная деятельность, возрастает движение транспорта, увеличиваются объемы строительства, что изменяет рельеф почвы, понижает прочность пород, приводит к загрязнению **почвы**. Большое значение имеют твердые бытовые отбросы жилых зданий, включающие в себя пищевые отходы, упаковочные материалы, отходы от уборки и текущего ремонта квартир, а также мусор больниц, поликлиник, гостиниц, школ, ресторанов, магазинов и других общественных зданий. В разлагающихся отбросах в теплое время года происходит массовое размножение мух, являющихся переносчиками ряда заболеваний. Разложение бытовых отходов, как правило, происходит в анаэробных условиях и сопровождается выделением

сероводорода, аммиака, индола, скатола, метилмеркаптана и других вредных химических веществ. Почва города загрязняется твердыми и жидкими отходами промышленных предприятий, которые содержат соли цветных металлов, цианиды, бензин, эфир, фенол, полистирол, хлорбензол, канцерогенные смолы, метиловый спирт.

В последнее время в городе все большую актуальность приобретает **проблема шума**. Основным источником шума в городах является автомобильный, пассажирский и электрический транспорт, поезда, а также производства, расположенные в жилой зоне. Внутригородской транспорт генерирует шум порядка 80-90 дБА, самолеты при посадке и взлете – до 120 дБА.

Большое значение имеет воздействие инфразвуковых волн, генерируемых транспортом, башенными кранами на строительных площадках, в морских портах, а также электромагнитные излучения от линий электропередач, радио- и телестанций, средств радиолокации и радиосвязи, различных энергетических установок, городского электротранспорта.

Наиболее значимым *неблагоприятным последствием* урбанизации является ухудшение **общественного здоровья**. Так, во время «токсичных туманов» в 2 раза увеличивается заболеваемость бронхитом, пневмонией, сердечно-сосудистыми болезнями, отмечаются случаи острого отравления оксидами серы, углерода, азота. У городских жителей более высокая заболеваемость конъюнктивитами, кожными болезнями и бронхиальной астмой, чем у сельских. В крупных городах рак легкого встречается вдвое чаще, чем в сельской местности.

В городах у населения отмечается рост средовых болезней, появились «болезни урбанизации», «болезни, связанные со зданием», «синдром больного здания». У городских жителей отмечается рост неврозов, психозов, сосудистых поражений головного мозга. В крупных городах на высоком уровне находится заболеваемость острыми респираторными инфекциями, венерическими болезнями, внутрибольничными инфекциями, особую опасность приобретает туберкулез. Постоянное круглосуточное воздействие городского шума высокой интенсивности повышает нервное напряжение, снижает эффективность творчества, производительность труда, эффективность отдыха и сна населения, способствует развитию и обострению различных заболеваний.

Урбанизация приводит к ухудшению **демографических показателей** населения, а именно снижается естественный прирост населения за счет снижения рождаемости и увеличения смертности. Снижение рождаемости в больших городах можно объяснить сложностью решить квартирный вопрос, обеспечением безопасности детей на прогулке в отсутствие взрослых. Некоторые загрязнители городской среды нарушают репродуктивное здоровье женщин, что также приводит к снижению рождаемости.

Стрессы городского образа жизни ведут к росту потребления алкоголя, что приводит к повышению уровня смертности. Также к высокому уровню смертности приводят различные заболевания, вызванные вредными факторами среды в крупных городах.

У городских детей по сравнению с сельскими более высокие показатели **физического развития**: больше длина и масса тела, сильнее выражено ожирение. Это явление связывается с лучшим качеством питания, более высоким уровнем санитарно-гигиенического благополучия и медицинского обслуживания. Однако значительное загрязнение городской среды, обусловленное особенностями мощного промышленного комплекса и чрезмерным развитием городской инфраструктуры, в последнее время приводит к снижению уровня физического развития. Практически все антропометрические признаки достоверно ниже у детей, проживающих в загрязненных регионах.

К **населенным пунктам** предъявляются следующие **гигиенические требования**: безопасная среда, размещение на территории с естественным озеленением, наличием поверхностных и подземных вод и чистой почве, функциональное зонирование, благоустройство и содержание территории в чистоте, рациональная планировка и застройка микрорайонов и кварталов, чистый воздух и вода.

Для **сохранения и укрепления здоровья жителей, предупреждения болезней урбанизации** проводятся медицинские мероприятия и оздоровление среды населенных мест путем выполнения планировочных, санитарно-технических, организационных мероприятий.

Медицинские мероприятия включают диспансерное наблюдение за жильцами, оздоровление их в профилакториях и санаториях. Сущность планировочных мероприятий заключается в рациональном расположении населенных мест, функциональном зонировании, санитарно-технических – устройстве централизованного водоснабжения, плановой очистки, организационных – электрификации, газификации, телефонизации, благоустройстве городской территории и содержании ее в чистоте, которые подробно будут рассмотрены ниже.

Гигиенические требования к территории для строительства населенных мест

Правильный выбор территории для строительства нового и расширения существующего населенного пункта способствует улучшению благополучия и условий жизни населения.

Территория, отводимая под населенный пункт, не должна быть заболоченной и затопляемой при разливе рек, озер, дождевыми и талыми водами. Почва должна быть не загрязненной, сухой, с низким стоянием

грунтовых вод (1,5-2 м от поверхности почвы и не менее 0,5 метра от подошвы фундамента). Участки, где находились скотомогильники, полигоны твердых бытовых отходов, не используются для строительства, а рекомендуются для озеленения. С учетом рельефа местности пригодны для строительства территории с уклоном до 10 %, ограниченно годные – с уклоном до 20 %.

Наличие артезианских источников позволяет обеспечить население доброкачественной питьевой водой, а открытые водоемы служат для водного спорта, отдыха. Располагать населенный пункт необходимо вверх по течению реки выше источников возможного загрязнения.

Территорию выбирают с учетом местных господствующих ветров так, чтобы населенный пункт находился с наветренной стороны по отношению к источникам загрязнения воздуха. Территория должна быть по возможности защищена от холодных и жарких сухих ветров.

Естественные зеленые массивы ослабляют ветер, являются огромным резервуаром чистого воздуха, улучшают микроклимат, служат местом отдыха населения, поэтому при выборе места под населенный пункт учитывают наличие лесов. При выборе места нужно учитывать климатические и микроклиматические условия данной местности, так как в связи с этим решаются вопросы ориентации зданий, производится расчет толщины стен, характера отопления, глубины заложения водопроводных труб и т.д.

Гигиенические требования к функциональному зонированию, благоустройству и содержанию территории города

В городах и поселках в целях создания удобных и благоприятных условий жизни предусматривается **зонирование** – процесс выделения частей территории города с определенными видами и ограничениями их использования, функциональным назначением, параметрами использования и изменения земельных участков и других объектов недвижимости при осуществлении градостроительной деятельности. Зонирование городских территорий направлено на обеспечение благоприятной среды жизнедеятельности, защиту территорий от воздействия чрезвычайных ситуаций природного и технического характера, предотвращение чрезмерной концентрации населения и производства, загрязнения природной среды, охрану и использование особо охраняемых природных территорий.

По **функциональному использованию** городские территории разделяются на селитебную (жилую), промышленную, ландшафтно-рекреационную и зеленую зоны. В **селитебной зоне** размещаются жилые районы, общественные центры с административными, научными, учебными

ми, медицинскими и спортивными зданиями, зелеными насаждениями общего пользования.

Промышленная зона служит для расположения промышленных предприятий и связанных с ними объектов, баз, складов, гаражей, транспортных депо, троллейбусных и автобусных парков, пассажирских и грузовых станций, портов, пристаней. **Ландшафтно-рекреационная и зеленая зоны** используются для отдыха и предназначены для размещения национальных и природных парков, садов, скверов, ботанических садов, специализированных спортивных, выставочных или зоологических парков.

В пределах ландшафтно-рекреационной зоны допускается размещение промышленных, сельскохозяйственных и других объектов, связанных с обслуживанием города (сортировочные и грузовые станции, аэродромы и аэропорты, водоразборные и очистные сооружения, мусороперерабатывающие заводы, кладбища). В зеленой зоне целесообразно размещение питомников, домов отдыха, пансионатов, лесных школ, лагерей, физкультурных, спортивных и других учреждений для отдыха населения. При наличии природно-лечебных факторов в зеленой зоне можно размещать лечебно-профилактические учреждения.

Для ослабления неблагоприятного влияния промышленных объектов на условия жизни и здоровья населения между границами селитебной территории и предприятиями организуются **санитарно-защитные зоны** размером 50-1000 м, устанавливаемые в соответствии с санитарной классификацией предприятий и производств. В соответствии с гигиеническими требованиями к организации санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду санитарно-защитная зона благоустраивается, озеленяется на 40-60 %, ограничивается ее использование для других целей.

Территория города должна быть **благоустроена**. Необходимо отметить большое гигиеническое значение для населенных мест зеленых насаждений, которые являются частью планировочной структуры современного города или поселка, их селитебных зон, жилых районов и микрорайонов. **Зеленые насаждения** оказывают существенное влияние на условия жизни населения, выполняя многообразные санитарно-гигиенические и декоративно-планировочные функции. В селитебной зоне города не менее 40-50% ее территории озеленяется. На 1 жителя должно приходиться 30-50 м² внутригородских зеленых насаждений.

Зеленые насаждения снижают запыленность воздуха и уменьшают его загазованность, улучшают микроклимат территорий и помещений, обогащают воздух кислородом, оказывают фитонцидное и ветрозащитное действие, снижают шум, служат зоной отдыха. Зеленые насаждения ис-

пользуют для создания разнообразных и привлекательных ландшафтов жилых районов.

Улицы, проезды, тротуары, пешеходные дорожки предпочтительнее покрывать бетонным, каменным или плиточным покрытием по сравнению с асфальтовым, которое в жару размягчается и плавится, загрязняя воздух летучими органическими соединениями и другими продуктами переработки нефти.

В городе целесообразно устраивать централизованное водоснабжение из подземных или поверхностных источников, центральную канализацию, состоящую из бытовой, производственной и ливневой, планово-поквартирную или планово-подворную очистку от твердых бытовых отходов, электрификацию, телефонизацию и газификацию жилых, общественных и промышленных зданий.

Территорию города необходимо содержать в чистоте, своевременно убирать мусор, в зимнее время очищать от снега, в летнее – поливать зеленые насаждения.

Гигиенические требования к планировке и застройке микрорайонов и кварталов

Для создания комфортных условий размещения и проживания населения планировка селитебной зоны должна обеспечивать рациональную жилую застройку, оптимальное размещение учреждений и предприятий обслуживания, общественных центров, уличной сети и зеленых насаждений. Обычно селитебная зона располагается на чистой почве, с наветренной стороны и выше по течению рек, чем промышленные и сельскохозяйственные предприятия. Основным структурным элементом селитебной зоны современного города является **микрорайон**, старого города – **жилой квартал**.

Микрорайоны и кварталы должны создавать для населения благоприятные условия микроклимата, инсоляции, аэрации, отдыха и занятий физкультурой и спортом, защищать от физических и химических загрязнителей.

Микрорайоны рассчитаны на проживание 6000-18000 человек. В пределах микрорайона размещаются жилые здания, учреждения и предприятия обслуживания, повседневно необходимые населению – детские дошкольные учреждения, школы, аптеки, продовольственные магазины, приемные пункты бытового обслуживания, а также озелененные участки с площадками для отдыха населения, занятий физкультурой и спортом, стоянки для индивидуального транспорта.

Площадь микрорайона обычно составляет 4-5 га на 1000 жителей из расчета 40-50 м² на 1 человека. Для обеспечения оптимальных бытовых

условий и защиты населения от вредного влияния пыли, выхлопных газов автотранспорта и шума основную массу жилых домов и детских учреждений размещают в глубине микрорайона. Предельная плотность застройки при 5-этажных зданиях – 21 %, при 9-этажных – 17 %. Под улицы, площади, пешеходные дорожки отводится 20-22 % селитебной территории. Для хорошей инсоляции и проветривания жилищ между фасадами зданий устанавливаются разрывы не менее 2-2,5 высот более высокого здания, а между торцами – не менее 1 высоты.

Не менее 40 % площади микрорайона отводится под зеленые насаждения. В микрорайоне устраиваются детские площадки для детей до 7 лет, площадки для подвижных игр и дорожки для езды на велосипедах для детей 7-10 лет. Для более старших детей и взрослых устраиваются площадки для гимнастики, волейбола, баскетбола, тенниса и др. Их общая площадь в микрорайоне должна составлять не менее 1 м² на 1 жителя. В масштабах района сооружают физкультурно-спортивный центр со стадионом и плавательным бассейном.

Жилой квартал представляет собой территорию, ограниченную со всех сторон улицами или проездами. Наиболее распространенной формой квартала является прямоугольник. Кварталы размещают длинной стороной вдоль улиц с целью увеличения расстояния между перекрестками. В кварталах, помимо жилых домов, располагаются детские ясли и сады, детские площадки. Магазины, столовые, аптеки, парикмахерские могут быть в отдельных зданиях или на первых этажах жилых домов. Не застраиваемая часть квартала используется под зеленые насаждения, хозяйственные дворы и проезды с тротуарами.

Оптимальный микроклимат и инсоляция на территории жилой застройки и в зданиях обеспечивается различными приемами застройки и благоустройства жилого района и микрорайона. Под **приемами застройки** понимают систему расположения зданий на участке, их протяженность, конфигурацию и взаиморазмещение.

Различают следующие системы застройки микрорайонов и жилых кварталов: рядовую, групповую, строчную, сплошную и замкнутую. При **рядовой** застройке здания строятся сплошь по двум противоположенным сторонам квартала, **групповой** – здания строятся группами, между которыми имеются разрывы (рисунок 3.1). **Строчная** застройка наиболее выгодна с гигиенической точки зрения. При ней здания располагаются по оси меридиана с учетом необходимых разрывов. В этом случае обе стороны здания получают достаточное количество солнечного света и хорошо аэрируются (рисунок 3.2).

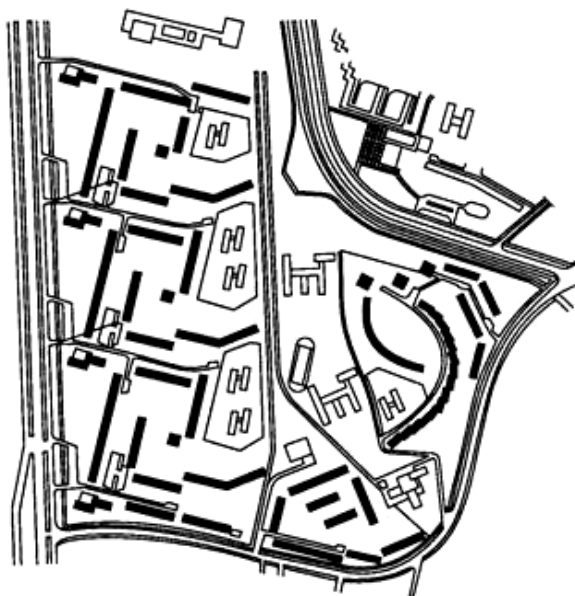


Рисунок 3.1 – Групповая застройка микрорайона

При **сплошной** застройке территория застраивается почти сплошь как по линии улиц, так и внутри. Эта система создает исключительно неблагоприятные в гигиеническом отношении условия – двory-колодцы, отсутствие зеленых насаждений, скудное солнечное освещение, недостаточная вентиляция и т.д.

Замкнутая, или периметральная, система застройки характеризуется тем, что в ней по периметру идет сплошная застройка зданиями, а внутри квартала находятся двory. При этой застройке остаются те же гигиенические дефекты, что и предыдущей.

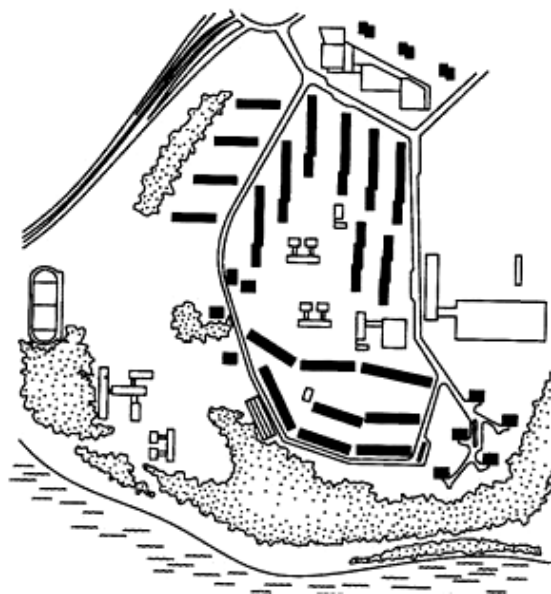


Рисунок 3.2 –Строчная застройка микрорайона

В микрорайонах в средних широтах принято расположение зданий по меридиану. Еще лучшей ориентацией является размещение зданий длинной осью по гелиотермической оси, которая отклоняется от меридиана на $20-22^\circ$ по ходу часовой стрелки. Это обеспечивает инсоляцию трех сторон дома, кроме северного торца.

Оптимальной для микрорайона является **свободная** застройка, которая характеризуется расположением зданий выразительными композициями с применением рядовой, групповой и строчной застройки (рисунок 3.3). При свободной застройке создается оптимальная инсоляция, проветривание, защита от шума и пыли. В условиях такой застройки имеется возможность функционального зонирования и наиболее удобного размещения учреждений культурно-бытового обслуживания.

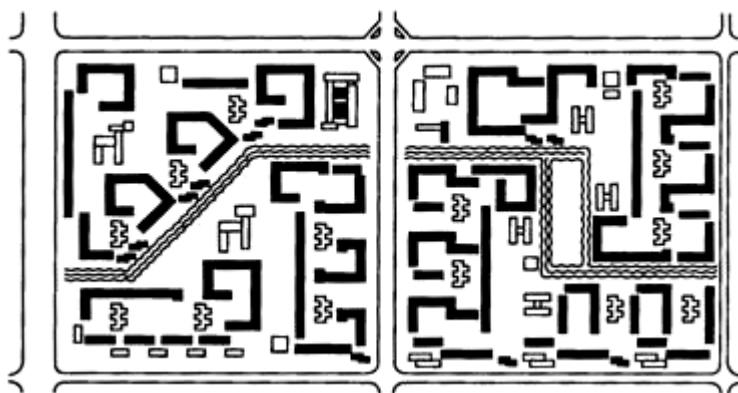


Рисунок 3.3 – Пример свободной с элементами групповой застройки микрорайона

При реконструкции районов используется **комбинированная** застройка, сочетающая в себе элементы разных композиционных приемов. Она позволяет разместить здания, оптимально соблюдая санитарно-гигиенические требования.

На селитебной территории крупных и крупнейших городов формируются **жилые районы** с численностью 100000-200000 человек, состоящие из 3-8 микрорайонов и общественного центра с учреждениями и предприятиями обслуживания или жилых кварталов. К учреждениям жилого района относятся поликлиники, спортивные залы и бассейны, кино-театры, библиотеки, а также супермаркеты, магазины непродовольственных товаров, предприятия общественного питания. Для одного или нескольких жилых районов предусматривается сад с площадками для отдыха и спорта.

Микрорайоны в городе обычно разделяются жилыми улицами и проездами, которые не должны пересекать их территорию, жилые кварталы с четырех сторон разделяются жилыми улицами проездами, а жилые районы ограничиваются улицами районного значения.

Особенности планировки и застройки сельских населенных мест

В сельских населенных местах жители занимаются преимущественно сельскохозяйственным трудом. Среди сельских населенных пунктов различают центральные усадьбы сельскохозяйственных предприятий, поселки производственных участков и отделений. К новым типам сельских поселений относятся поселки крупных животноводческих комплексов и птицефабрик, поселки агропромышленных комплексов, агрогородки.

Окружающая среда сельских населенных мест более схожа с природной, характеризуется незначительным загрязнением атмосферного воздуха, воды, почвы физическими, химическими и биологическими факторами, практически естественной флорой, фауной, климатом, особенно в местах с экологическим земледелием. В сельской местности с интенсивным сельским хозяйством основными источниками загрязнения окружающей среды являются сельско-хозяйственные предприятия, загрязнителями – пыль, удобрения, ядохимикаты. Сельское население дышит чистым воздухом, потребляет чистую воду и продукты питания, поэтому заболеваемость средовыми болезнями и него значительно ниже, чем в городе, а показатели физического развития детей, рождаемость, естественный прирост, продолжительность жизни в сельской местности превышают городские.

В основу планировки, застройки и благоустройства сельских поселений положены те же гигиенические принципы, что и при строительстве городов, но с учетом специфики сельских условий: плотность застройки не должна превышать 5-6%, а заселенность – 20-25 человек на 1 га (400-500 м² на 1 человека).

Участок для строительства нового или расширения существующего населенного пункта выбирают на ровной, не затапливаемой во время паводка территории, расположенной не ближе 3 км от возможных очагов размножения малярийных комаров, на песчаной или суглинистой почве. Участок должен быть обеспечен достаточным количеством питьевой доброкачественной подземной воды и не пересекаться с шоссейными или железнодорожными магистралями.

При планировке сельского населенного пункта выделяют 2 зоны: жилую с общественным центром и производственную. Основными элементами **жилой зоны** являются жилые кварталы с жилыми зданиями и примыкающими к ним приусадебными участками площадью 0,25-1 га, культурно-бытовые учреждения, организации здравоохранения, зеленые насаждения общего пользования, улицы.

Небольшая величина сельских поселений позволяет организовать жилую застройку в виде единого планировочного комплекса без выделения микрорайонов. В настоящее время применяют **компактный тип застройки** в виде жилых кварталов. Прежнее линейное расположение зда-

ний вдоль транспортной магистрали не рационально из-за большой протяженности, затрудняющей культурно-бытовое обслуживание и благоустройство. Компактная застройка облегчает и удешевляет устройство водопровода, канализации, центрального отопления, газификацию, мощение тротуаров и улиц.

В центральной части населенного пункта устраивается общественный центр – площадь, на которой размещают здания сельского совета, почты, дома культуры, столовой, магазина, гостиницы и т.п. Школы, детские сады и ясли целесообразно располагать в стороне от центральной площади, возможно дальше от дорог, по которым движется автотранспорт.

Фельдшерско-акушерский пункт также размещают несколько в стороне от центральной площади, недалеко от производственной зоны. Сельскую больницу рационально расположить на окраине с хорошими подъездными дорогами. При выборе места для бани исходят из возможности обеспечения ее водой и спуска сточных вод без ухудшения санитарного состояния водоема в пределах населенного пункта. Кроме зеленых насаждений в усадьбах, вдоль улиц и в скверах организуются парки. Жилые здания обычно располагаются в 100 м от водоема.

Спецификой планировки и благоустройства сельских населенных пунктов являются малоэтажные здания, наличие приусадебных участков и помещений для скота и птицы.

Производственная зона сельского населенного пункта – это часть территории, на которой размещаются постройки и сооружения производственного назначения, объединенные в производственные комплексы. К ним относятся животноводческие, птицеводческие и звероводческие фермы, комплексы по приготовлению кормов и первичной обработке сельскохозяйственных продуктов, ремонтно-механические объекты, комплексы по изготовлению стройматериалов, склады, хозяйственные дворы. Дороги для выезда и въезда в производственную зону сельскохозяйственных машин и прогона скота должны проходить вне населенного пункта.

Объекты производственной зоны могут быть источниками шума, вызываемого передвижением тракторов, автомашин и другой техники, работой двигателей. Вредное влияние на здоровье сельских жителей оказывает пыль, образующаяся при передвижении сельскохозяйственных машин и при прогоне стада, дым от ремонтных мастерских, котельных, кирпичных заводов и других объектов, неприятный запах и мухи от животноводческих комплексов, птицеферм и навозохранилищ, сточные воды с территории производственной зоны.

Для сохранения и укрепления здоровья и предупреждения вредного влияния указанных факторов на сельских жителей производственную зону располагают по отношению к жилой с подветренной стороны, ниже по рельефу местности и ниже по течению реки. Кроме того, между жилой и производственной зонами создают санитарно-защитную зону шириной

100-300 м, которую озеленяют несколькими полосами древесно-кустарниковых насаждений.

Ближе к жилой зоне размещают складские помещения, за ними – ремонтные мастерские, еще дальше – животноводческие и птицеводческие постройки, навозохранилище.

Водоснабжение сельских населенных пунктов обеспечивается путем постройки водопровода или сети общественных колодцев с радиусом обслуживания не более 100 м.

Индивидуальные дома сельских жителей желательно строить с санузлами. Для удаления и очистки сточных вод рекомендуется сооружение местной канализационной системы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Гигиенические требования к жилищу. Типы жилых зданий.
2. Гигиенические требования к земельному участку, строительным конструкциям и внутренней отделке жилища.
3. Гигиеническая характеристика планировки квартиры.
4. Гигиенические характеристика санитарно-технического благоустройства жилища.
5. Гигиенические характеристика микроклимата жилища.
6. Предупреждение перегрева и сырости в жилище.
7. Гигиенические требования к оборудованию и содержанию жилища.
8. Особенности планировки общежитий.
9. Гигиенические характеристика санитарно-технического благоустройства, оборудования и содержания общежитий.
10. Планировка населенных мест на современном этапе. Градообразующие факторы.
11. Урбанизация и ее гигиеническое значение.
12. Гигиенические требования к выбору территории для строительства населенных мест.
13. Функциональное зонирование территории города.
14. Гигиеническая характеристика планировки и застройки жилых кварталов и микрорайонов.
15. Особенности планировки и застройки сельских населенных мест.

ГЛАВА 4

ОСНОВЫ ГИГИЕНЫ ПИТАНИЯ

Гигиена питания изучает закономерности влияния на здоровье пищевого фактора и разрабатывает мероприятия по его сохранению и укреплению здоровья. Под пищевым фактором понимается пища, ее состав, питание и его условия. Следует отметить, что среди факторов среды обитания пищевому фактору принадлежит ведущее значение, так как через него на человека воздействуют все имеющиеся на земле химические элементы и соединения.

Знание основ гигиены питания имеет важное значение для врача лечебного профиля любой специальности, а для врача диетолога и гастроэнтеролога она играет ведущую роль. Врач в своей практической работе постоянно решает вопросы питания здорового, практически здорового или больного человека. При этом он должен определить статус питания человека, связь возникновения некоторых симптомов заболевания с характером питания, помочь пациенту в планировании рационального индивидуального питания, лечебного и профилактического питания.

Врачу необходимо знать порядок расследования пищевых отравлений и уметь осуществлять их профилактику, вовремя выявить недостаточность или избыточность нутриентов в пище, назначить адекватное лечение и профилактику алиментарных заболеваний.

В больницах, санаториях, детских и других учреждениях врач должен осуществлять контроль за работой пищеблока и здоровьем персонала, владеть навыками отбора проб пищевых продуктов и готовых блюд. На пищеблоке врач проводит органолептическую оценку доброкачественности пищевых продуктов и блюд, контролирует сроки реализации продуктов.

Врач лечебного профиля должен учитывать, что пищевые продукты и лекарственные средства **взаимосвязаны** между собой. Некоторые продукты питания обладают фармакологической активностью. Основные компоненты пищи могут **оказывать влияние на биологическую активность** принимаемых лекарств. В частности, употребление в пищу продуктов, содержащих тирамин (сыры, копчености) при лечении депрессивных состояний ингибиторами моноаминоксидазы приводит к развитию приступов гипертонической болезни, нарушениям сердечной деятельности и внутримозговым кровоизлияниям. Жир способствует более легкому и быстрому всасыванию жирорастворимых витаминов А, D, Е и К и тем самым проявлению их эффектов. Под влиянием пищи, богатой жирами, значительно снижается эффективность антигельминтных препаратов, нитрофуранов, фенилсалицилата, сульфаниламидов, зидовудина. Углеводы замед-

ляют опорожнение желудка, в результате чего может нарушаться всасывание сульфаниламидов, цефалоспоринов и макролидов. Большое количество белка в пищеварительном тракте препятствует достижению соответствующего терапевтического уровня лекарства, например, в случае приема сульфаниламидов, сердечных гликозидов или антикоагулянтов в связи с их химическим сродством к белку. Щелочная пища усиливает выведение кислых лекарственных веществ (производных салициловой кислоты, барбитуратов) и усиливает эффект основных (щелочных) веществ. Кислые фруктовые и овощные соки могут нейтрализовать фармакологический эффект некоторых антибиотиков (эритромицина, ампициллина), усилить фармакологический эффект салицилатов, барбитуратов, нитрофуранов, замедлить всасывание ибупрофена, фуросемида.

Составные части пищи могут связывать или разрушать лекарства. Так, молоко и молочные продукты образуют нерастворимые и неусваиваемые комплексы с группой тетрациклина. На лекарства могут оказывать влияние пищеварительные ферменты, кислая среда желудка и щелочная среда кишечника. Высоко чувствительны к пищеварительным сокам препараты ландыша и строфанта. В кислой среде желудка разрушаются эритромицин и пенициллин, а препараты кальция могут образовывать нерастворимые соли. Неомицина сульфат, нистатин и полимиксина сульфат образуют трудно усвояемые соединения с желчью.

В свою очередь **лекарственные средства могут нарушать процессы переваривания и усвоения пищи**, подавляя активность ферментов, стимулируя выделение соляной кислоты и слизи, препятствуя размножению участвующих в переваривании пищи микроорганизмов. К таким средствам относятся ацетилсалициловая кислота, бромиды, слабительные, снотворные, противосклеротические, сульфаниламиды, антибиотики, противосудорожные, сердечные гликозиды, мочегонные. Учитывая особенности взаимодействия лекарств и пищи, влияние пищеварительных ферментов, рН среды лекарственные средства изготавливаются в специальных оболочках с защитными наполнителями.

Врач должен иметь представление о **биологической доступности лекарственными средствами** соответствующих органов и систем с учетом времени приема пищи. Есть много лекарств, действие которых непосредственно связано с различными фазами пищеварения. Для них устанавливается строго определенное время приема. В частности, средства, обладающие желчегонными свойствами, надо принимать перед едой, поскольку они должны успеть попасть в кишечник, чтобы вовремя обеспечить выброс желчи. Вместе с желчегонными средствами до еды принимают и панкреатин, поскольку он должен избежать неблагоприятного влияния желудочного сока до начала переваривания. Натощак принимают и пенициллин, эритромицин. Следует учитывать, что принятые натощак лекарствен-

ные препараты не только лучше усваиваются, но и быстрее оказывают биологическое действие.

Во время еды нужно принимать лекарства, способствующие перевариванию пищи (препараты желудочного сока, комплексы ферментов, желчь). Во время еды следует также принимать лекарства, подлежащие перевариванию (настой листьев сенны, отвар коры крушины, таблетки корня ревеня, отвар плодов жостера), поскольку в процессе переваривания выделяются соединения, оказывающие слабительное действие.

Гигиеническая характеристика пищи и пищевых веществ

Пища выполняет **пластическую, энергетическую, регуляторную, информационную, защитную, адаптационную, сигнально-мотивационную, реабилитационную и ряд других функций**. Она поддерживает постоянство внутренней среды организма, обеспечивает непрерывность обмена веществ и энергии, выполнение жизненно важных функций, прирост показателей роста и массы тела, развитие всех органов и систем детского организма, постоянство массы тела и хорошее самочувствие в зрелом возрасте, активное долголетие в пожилом и старческом возрастах. Пища обуславливает сопротивляемость организма к воздействию различных факторов окружающей среды, нервно-психическое состояние, репродуктивную способность. От нее зависит уровень заболеваемости, продолжительность жизни, работоспособность. Прием пищи необходимо также рассматривать как один из путей активного воздействия на организм человека, приводящего к изменению физиологических функций, коррекции патологических состояний.

Пищевыми веществами называют группы органических и неорганических соединений, входящие в состав пищевых продуктов и участвующие в обмене веществ и энергии. К пищевым веществам относятся питательные (белки, жиры, углеводы, витамины и минеральные соли) и вкусовые вещества.

Белки, минеральные соли и вода являются преимущественно **пластическими**, углеводы и жиры – преимущественно **энергетическими**, витамины и микроэлементы – преимущественно **регуляторно-каталитическими** веществами. С учетом критерия обязательности пищевые вещества делятся на **незаменимые** (некоторые аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, микроэлементы, витамины) и **заменимые** (углеводы, жиры, ряд аминокислот).

Количественная достаточность и биологическая ценность **белка** пищевого рациона позволяет создать оптимальную внутреннюю среду организма, необходимую для высокой функциональной способности его систем, повышения общей работоспособности и устойчивости к вредным

факторам окружающей среды. Поэтому в осуществлении первичной профилактики болезней важным фактором является обеспечение в питании населения необходимого количества и качества белка. При достаточном уровне белка в питании отмечается наиболее полное проявление биологических свойств витаминов.

Белки в организме человека выполняют пластическую, энергетическую, сигнальную, защитную, двигательную, транспортную, каталитическую и буферную роль. В частности, они обеспечивают структуру и каталитические функции ферментов и гормонов, пластические процессы роста, развития и регенерации клеток и тканей организма. Белки участвуют в образовании иммунных тел, специфических γ -глобулинов, миозина и актина, гемоглобина, родопсина и являются обязательным структурным компонентом клеточных мембранных систем. Особое значение они имеют в период больших энергетических затрат или в том случае, когда пища содержит недостаточное количество углеводов и жиров.

Аминокислоты являются основной составной частью и структурным компонентом белковой молекулы. Сочетаясь между собой в различных комбинациях, они образуют разнообразные по составу и свойствам белки.

Биологическая ценность белков определяется **аминокислотным скором**, под которым понимают процентное отношение количества незаменимой аминокислоты в белке пищевого продукта к количеству той же аминокислоты в стандартном белке с идеальной аминокислотной шкалой. Лимитирует биологическую ценность белка аминокислота с наименьшим скором. По аминокислотному скору животные белки имеют более высокую биологическую ценность, чем растительные, которые лимитированы по треонину, изолейцину, лизину и некоторым другим незаменимым аминокислотам.

Незаменимыми аминокислотами являются валин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин и др. Исключение из пищевого рациона хотя бы одной из них влечет за собой задержку роста и снижение массы тела. Заменимые аминокислоты (аргинин, цистин, тирозин, аланин, серин и др.) также выполняют в организме весьма важные функции, причем аргинин, цистин, тирозин и глутаминовая кислота играют не меньшую физиологическую роль, чем незаменимые аминокислоты. В 1 г идеального белка содержится 40 мг изолейцина, 70 мг лейцина, 55 мг лизина, 35 мг серосодержащих аминокислот, 60 мг ароматических аминокислот, 10 мг триптофана, 40 мг треонина, 50 мг валина.

Источником белка для человека являются молоко, мясо, рыба, яйца, бобовые и др.

Жиры являются источником энергии, превосходящей энергию всех других пищевых веществ (9 ккал/г). Они участвуют в пластических процессах, являясь структурной частью клеток и их мембранных систем. Жиры являются растворителями витаминов А, Е, D, К и способствуют их ус-

воению. С жирами в организм поступают фосфатиды, в частности лецитин, полиненасыщенные жирные кислоты, стерины, токоферолы и другие вещества, обладающие биологической активностью. Жир улучшает свойства пищи, а также повышает ее питательность.

В состав жира входят глицерин и жирные кислоты, причем жиры животного происхождения содержат предельные, а растительные – полиненасыщенные жирные кислоты. Полиненасыщенные жирные кислоты и некоторые другие компоненты жиров являются незаменимыми. Предельные жирные кислоты используются в основном в качестве источника энергии. Они отрицательно влияют на жировой обмен и функции печени, принимают участие в развитии атеросклероза.

Важнейшим биологическим свойством полиненасыщенных жирных кислот является участие в синтезе фосфолипидов и липопротеидов, образовании миелиновых оболочек и соединительной ткани. Полиненасыщенные жирные кислоты повышают эластичность стенок кровеносных сосудов и снижают их проницаемость.

Незаменимые жирные кислоты имеют значение в синтезе липидных компонентов клеточных и субклеточных мембран и простагландинов. Ненасыщенные жирные кислоты обладают специфической способностью снижать уровень холестерина в плазме крови за счет образования его лабильных эфиров. Лецитин предотвращает накопление избыточных количеств холестерина в организме, способствует его расщеплению и выведению из организма. Холестерин участвует в процессах осмоса и диффузии, удерживает влагу и обеспечивает необходимый тургор клеток. Он участвует также в образовании и превращениях желчных кислот, гормонов коры надпочечников, витамина D₃, половых гормонов и развитии атеросклероза.

Источником жира для организма являются растительные жиры, орехи, свиное сало, сливочное масло, сметана, сыры и др.

Углеводы в наибольшей степени способны удовлетворить потребности организма в энергии (4 ккал/г) и сместить рН среды в кислую сторону. При всех видах физического труда отмечается повышенная потребность в углеводах. Аскорбиновая кислота, гепарин, гиалуроновая кислота, олигосахариды женского молока, гетерополисахариды крови и некоторые другие углеводы обладают выраженной биологической активностью, выполняя в организме специализированные функции. Углеводы и их метаболиты играют важную роль в синтезе нуклеиновых кислот, аминокислот, гликопротеидов, мукополисахаридов, коэнзимов и других жизненно необходимых веществ.

Углеводы поступают в организм с пищей в виде моносахаридов (глюкоза, фруктоза), дисахаридов (сахароза, лактоза) и полисахаридов (крахмал, гликоген, пектиновые вещества и клетчатка). Глюкоза, фруктоза, сахароза, лактоза, крахмал и гликоген являются усвояемыми, а пекти-

новые вещества и клетчатка – неусвояемыми. Необходимо подчеркнуть, что неусвояемые углеводы расщепляются микрофлорой кишечника. Клетчатка растительных продуктов состоит из пищевых волокон, в состав которых входят различные полисахариды и лигнин, а в некоторых случаях и белки, жиры, микроэлементы.

Клетчатка стимулирует перистальтику кишечника. Она обладает сорбционными свойствами, уменьшает всасывание глюкозы, усиливает абсорбцию холестерина и выведение стероидов.

В зависимости от количества клетчатки все продукты – носители углеводов делят на «защищенные» углеводы (содержание клетчатки свыше 0,4%) и рафинированные (клетчатки менее 0,4%). Клетчатка защищенных углеводов замедляет действие пищеварительных ферментов, снижает всасывание углеводов и переход их в жиры. Пищевые волокна влияют на интенсивность абсорбции и метаболизма жиров, углеводов и белков, меняют баланс минеральных веществ.

Пектиновые вещества обладают способностью обезвреживать вредные вещества и используются в профилактике профессиональных отравлений и заболеваний.

Источником углеводов для организма являются зерновые продукты, сахар и кондитерские изделия, клубни, корнеплоды, фрукты. «Защищенные углеводы» организм получает из овощей, фруктов, кукурузы, муки обойной, гречневой, овсяной и ячневой круп, орехов и др.

Физиологическое значение **минеральных элементов** определяется их участием в синтезе ферментных систем и построении тканей организма, а также в поддержании кислотно-щелочного состояния организма, нормального солевого состава крови и нормализации водно-солевого обмена. Минеральный состав пищи включает более 60 макро- и микроэлементов. Минеральные вещества нормализуют водно-минеральный обмен, выполняют пластическую, буферную, регуляторную роль (таблица 4.1)

Таблица 4.1 - Характеристика основных минеральных элементов

Минералы	Описание	Источники
Калий	Обеспечивает правильную работу сердечной мышцы, регулирует водно-электролитный баланс, принимает участие в превращении фосфопировиноградной кислоты в пировиноградную, уменьшении гидратации белков, образовании буферных систем, процессах проведения нервного возбуждения к мышцам	Печеный или сваренный в кожуре картофель, курага, бананы
Кальций	Необходим для построения костей и зубов, свертывания крови, нервно-мышечной возбудимости, построения клеточных структур, участвует в тромбообразовании, способствует правильному формированию мышечной системы	Молоко и кисломолочные продукты, сыр, бобовые и шпинат

Натрий	Регулирует кровяное давление, играет важную роль в образовании буферной системы крови, поддержании кислотно-щелочного равновесия, создании постоянства осмотического давления цитоплазмы и биологических жидкостей, способствуют задержке в организме связанной воды	Пищевая соль
Хлор	Участвует в регуляции осмотического давления в клетках и тканях, образовании соляной кислоты железами желудка	Пищевая соль
Железо	Входит в состав гемоглобина крови, пероксидазы, цитохрома, цитохромоксидазы, нормализует состав крови	Мясо и печень
Цинк	Входит в состав карбоангидразы, инсулина, обладает липотропными свойствами, нормализует функции гипофиза, поджелудочной железы, семенных и предстательных желез, участвует в кроветворении	Все виды мяса, овощей, бобовых. Белки животного происхождения
Магний	Активизирует внутриклеточные реакции, участвует в передаче нервного возбуждения, стимулирует перистальтику кишечника, обладает антиспастической, сосудорасширяющей и желчегонной активностью	Зеленые листовые овощи, орехи, мед, овсяная и гречневая крупы
Фтор	Принимает участие в формировании костной ткани, укреплении зубной эмали и дентина	Вода и морепродукты
Фосфор	Принимает участие в функционировании нервной системы, мембранных внутриклеточных структур, скелетных мышц, сердца, синтезе аденозинтрифосфорной кислоты, образовании костной ткани	Рыба, сыр, молоко, злаки, мясо
Медь	Принимает участие в образовании эритроцитов, некоторых ферментов, синтезе пигмента цвета волос, препятствует сухости кожи	Печень животных, сухофрукты, баклажаны, свекла
Хром	Оказывает влияние на обмен углеводов, способствует поддержанию на должном уровне сахара в крови	Цельные зерна злаков, бобовых, пивные дрожжи, мясо
Селен	Обладает антиоксидантной активностью, стимулирует образование антител, участвует в метаболизме йода, снижает токсичность тяжелых металлов	Тунец, мясо, яйца, грибы, фисташки, чеснок

Сера является необходимым структурным компонентом метионина, цистина, витамина В₁, входит в состав инсулина и участвует в его образовании. Содержится в мясе, зерновых.

Кобальт активизирует процессы образования эритроцитов и гемоглобина, регулирует активность гидролитических ферментов, костную и кишечную фосфатазу, участвует в эндогенном синтезе витамина В₁₂. Большие количества кобальта имеются в зернобобовых и овощах.

Марганец участвует в процессах оксификации, кроветворении, стимулирует процессы роста, влияет на половое развитие и размножение, предупреждает ожирение печени и способствует утилизации жира в организме. Марганец содержится в мясе, молоке, яйцах, рыбе, какао, чае.

Йод нужен для образования структуры и обеспечения функции щитовидной железы. Много его содержится в морских водорослях и морской рыбе.

Витамины – необходимые для нормальной жизнедеятельности химические соединения органической природы, не синтезируемые в организме или синтезируемые в малых количествах. Они нормализуют обмен веществ, являясь биологическими катализаторами ряда биохимических процессов, а также контролируют функциональное состояние клеточных мембран и субклеточных структур. Витамины поступают в организм с пищей и относятся к незаменимым факторам питания (таблица 4.2, 4.3).

Таблица 4.2 - Классификация витаминов

Группы витаминов	Витамины
Жирорастворимые	Кальциферолы (витамин D) Ретинол (витамин А) Токоферолы (витамин Е) Филлохиноны (витамин К)
Водорастворимые	Аскорбиновая кислота (витамин С) Биотин (витамин Н) Никотиновая кислота (витамин РР) Пантотеновая кислота (витамин В ₅) Пиридоксин (витамин В ₆) Рибофлавин (витамин В ₂) Тиамин (витамин В ₁) Фолиевая кислота (витамин В ₉) Цианкобаламин (витамин В ₁₂) Биофлавоноиды (витамин Р)
Витаминоподобные соединения	Инозит (витамин В ₈) Липоевая кислота (витамин N) Оротовая кислота (витамин В ₁₃) Пангамовая кислота (витамин В ₁₅) S-метилметионин (витамин U) Холин (витамин В ₄)

Витамин В₄ участвует в образовании лецитина и ацетилхолина, обладает липотропным действием, влияет на обмен белков и холестерина. Содержится в треске, печени, почках, капусте, шпинате. В организме образуется из метионина.

Витамин В₈ обладает липотропным и седативным действием, влияет на функцию половых желез, участвует в обмене углеводов, стимулирует двигательную функцию желудка и кишечника.

Витамин В₁₃ участвует в обмене белков и витаминов, процессах регенерации. Его используют в качестве лечебного средства при болезнях печени, инфаркте миокарда, сердечной недостаточности.

Витамин В₁₅ повышает окислительные процессы и усвоение кислорода тканями. В качестве лечебного средства он применяется при атеросклерозе, болезнях печени, сердечной недостаточности.

Таблица 4.3 - Функции и источники витаминов

Витамин	Функции	Важнейшие источники
В ₁ Тиамин	Участвует в окислении продуктов обмена углеводов, обмене аминокислот, образовании жирных кислот, влияет на функции сердечно-сосудистой, пищеварительной, эндокринной, центральной и периферической нервных систем, нормализует кислотность желудочного сока, двигательную функцию желудка и кишечника	Печень, свинина, устрицы, хлеб и крупы из цельного зерна, обогащенные крупы и хлеб, горох, орехи
В ₂ Рибофлавин	Участвует в метаболизме, синтезе гемоглобина, обеспечении зрительных функций, нормального состояния кожи и слизистых оболочек,	Печень, мясо, молочные продукты, яйца, темно-зеленые овощи, хлеб из цельного зерна и крупы, орехи, образуется в кишечнике
В ₃ , РР Ниацин (никотиновая кислота)	Активизирует окислительно-восстановительные процессы, клеточное дыхание и углеводный обмен, влияет на высшую нервную деятельность, нормализует функции печени	Печень, домашняя птица, мясо, яйца, хлеб из цельного зерна, крупы, орехи и бобовые (горох, бобы, соя), пивные дрожжи, рыба
В ₆ Пиридоксин	Участвует в процессах углеводного обмена, синтезе гемоглобина и полиненасыщенных жирных кислот, регуляции активности нервной системы, регенерации эритроцитов, образовании антител	Все пищевые продукты, богатые белком, бананы, некоторые овощи, хлеб из цельного зерна, крупы, зеленые овощи, рыба, печень, мясо, домашняя птица, орехи, чечевица
В ₁₂ Кобаламин Цианкобаламин	Способствует образованию эритроцитов, деятельности нервной системы	Печень, почки, мясо, рыба, яйца, молочные продукты, дрожжи, сыр
В ₉ , В _с Фолатин (фолиевая кислота)	Участвует в синтезе нуклеиновых кислот, клеточном делении, образовании эритроцитов, развитии плода	Печень, темно-зеленые овощи, ростки пшеницы, бобовые, апельсины и апельсиновый сок, рыба, мясо, молоко, домашняя птица, яйца
Витамин Н	Участвует в обмене углеводов, ненасыщенных жирных кислот и аминокислот	Яйца, печень, темно-зеленые овощи, арахис, бурый рис,

Биотин	кислот, входит в состав ряда ферментов	почки, соевые бобы. Вырабатывается кишечной микрофлорой
В ₅ Пантотеновая кислота	Входит в состав ферментов, обеспечивающих обмен белков, жиров и углеводов, образование холестерина, гормонов коры надпочечников	Многие растительные и животные продукты. Печень, хлеб из цельного зерна и крупы
С аскорбиновая кислота	Является антиоксидантом, оказывает влияние на окислительно-восстановительные процессы, участвует в регенерации, способствует выработке антител, обеспечивает нормальную проницаемость стенок сосудов и их эластичность, влияет на холестериновый обмен	Плоды citrusовых, дыни, помидоры, смородина, картофель, свежие, особенно темно-зеленые овощи
А ретинол β-каротин	Нормализует зрение, участвует в образовании клеток кожи, увеличивает сопротивляемость инфекциям, необходим для жизнедеятельности всех эпителиальных клеток и роста костей	Богатые жиром и обогащенные молочные продукты, печень, рыбий жир, яичный желток, желтые овощи и овощи с темно-зелеными листьями, морковь
Д эргокальциерол	Способствует абсорбции и утилизации кальция и фосфора, росту костей, нервно-мышечной активности	Обогащенное молоко, говяжья печень, печень трески, рыба, рыбий жир, яичный желток. Образуется в коже при воздействии солнечного света
Е α-токоферол	Является антиоксидантом, предохраняет от окисления жирные кислоты, участвует в белковом и углеводном обмене, регулирует функцию половых желез	Почти все растительные продукты, особенно растительные масла. Рыбий жир, печень, хлеб из цельного зерна, орехи
К филлохинон	Стимулирует выработку в печени протромбина и других веществ, участвующих в свертывании крови, входит в состав мембран	Овощи с зелеными листьями; горох, люцерна. Образуется в кишечнике у человека

Витамин Р уменьшает проницаемость и повышает прочность капилляров, способствует накоплению в тканях аскорбиновой кислоты, стимулирует тканевое дыхание. Содержатся в фруктах, ягодах и овощах, особенно в черноплодной рябине, черной смородине, апельсинах, лимонах, бруснике, клюкве, винограде.

Витамин N влияет на обмен углеводов и холестерина, обладает липотропным действием. Содержится в большинстве пищевых продуктов. Его применяют для лечения атеросклероза, болезней печени, диабета.

Витамин U улучшает тканевое дыхание, стимулирует окислительные процессы, нормализует секрецию пищеварительных желез, ускоряет

заживление язв желудка и двенадцатиперстной кишки. Содержится в овощах и фруктах, много его в капусте.

Вода является составной частью пищевого рациона и играет в организме человека важную роль. Она является универсальным растворителем, принимает непосредственное или косвенное участие практически во всех физиологических процессах. Вода и растворенные в ней минеральные соли поддерживают осмотическое давление крови и тканевой жидкости, кислотно-основное равновесие, принимает участие в биохимических процессах. Вода – основной аккумулятор тепла, которое образуется в организме, и участвует в процессах теплоотдачи.

В состоянии покоя вода выводится через почки (1,5 л/сутки), легкие (0,4 л), кишечник (0,2 л), кожу (0,6 л). Физиологическая суточная потребность взрослого человека в воде в умеренном климате ориентировочно составляет 1,5-3 л воды (на 1 ккал энергозатрат 1 мл воды). Наполовину потребность в воде удовлетворяется непосредственным питьем воды, а остальное количество поступает с пищей (чай, компот, соки, молоко, кофе, суп, борщ, овощи, фрукты, ягоды). В съедобной части овощей, фруктов и ягод содержится 85-95 % воды, в молоке – 87 %, твороге – 65-75 %, сыре – 35-45 %, яйцах – 74 %, рыбе – 75-80 %, мясе – 60-75 %, хлебе – 45-50 %. В организме в процессе метаболизма также образуется около 0,3 л эндогенной воды.

При недостаточном поступлении воды с пищей развивается дегидратация, или обезвоживание, организма, при котором, также как и при дефиците питьевой воды, нарушается большинство физиологических функций организма. Жажда у человека появляется, когда количество воды в организме уменьшается на 1-2 %. Четкие клинические признаки обезвоживания появляются при потере 5-6 % воды от массы тела. При этом учащается дыхание, наблюдаются покраснение кожи, сухость слизистых оболочек, гипотония, тахикардия, мышечная слабость, дискоординация движений, головная боль. Потери 10 % воды от массы тела сопровождаются гипертермией, ухудшением зрения и слуха, анурией, нарушением психического состояния, головокружением, коллапсом. Потеря 15-20 % воды от массы тела смертельна для человека при температуре воздуха 30 °С, 25 % – при температуре 20-25 °С.

Средняя потребность взрослого человека в пищевых веществах и энергии представлена в таблице 4.4.

Гигиеническая характеристика основных пищевых продуктов

Пищевыми являются продукты, химический состав и физические свойства которых используются для обеспечения физиологических, биохимических, энергетических, пластических и других потребностей орга-

низма человека. В пищевых продуктах содержатся питательные вещества, антиалиментарные факторы, непищевые контаминанты, пищевые добавки (таблица 4.5).

Таблица 4.4 - Средняя суточная потребность взрослого человека в пищевых веществах и энергии

Вещество	Суточная потребность
Вода, мл	1750-2200
Белки, г	80-100
В т.ч. животные, г	50
Незаменимые аминокислоты, г	20-30
Заменимые аминокислоты, г	47-52
Углеводы, г	400-500
В т.ч.:	
Сахар, г	50-100
Балластные вещества, г	25
Органические кислоты, г	2
Жиры, г	80-100
В т.ч.:	
Растительные, г	20-25
Полиненасыщенные жирные кислоты, г	3-6
Фосфолипиды, г	5
Минеральные вещества, г	13-21
В т.ч.:	
Кальций, г	0,8-1
Фосфор, г	1-1,5
Натрий, г	4-6
Калий, г	2,5-5
Хлориды, г	5-7
Магний, г	0,3-0,5
Железо, мг	15
Цинк, мг	10-15
Марганец, мг	5-10
Селен, мг	0,1-0,2
Витамины, мг	600-1100
В т.ч.:	
С, мг	50-70
РР, мг	15-25
В ₃ , мг	5-10
Холин, мг	500-1000
Энергия, кдж (ккал)	11900 (2850)

Пищевые продукты **подразделяются** на продукты животного и растительного происхождения, а также на продукты массового потребления традиционной технологии, продукты массового использования с измененным химическим составом, продукты лечебные (диетические) и продукты детского питания. Пищевые продукты массового потребления традицион-

ной технологии предназначены для регулярного использования в питании основной массы населения. Продукты массового использования с измененным химическим составом включают обогащенные витаминами, низкожировые и низкокалорийные продукты. В состав лечебных входят продукты, специально созданные для лечебного, диетического и профилактического питания и рекомендованные органами здравоохранения. К продуктам детского питания относятся продукты, специально созданные для питания здоровых и больных детей до 3-летнего возраста.

Таблица 4.5 - Состав пищевых продуктов

Наименование	Вещества
Питательные вещества	Пищевые макро- и микронутриенты: белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества, вода; Биологически активные минорные компоненты: нуклеотиды, тирамин, кофеин, теобромин, панаксозиды, гистамин, биофлавоноиды, изофлавоны, фитостерины; Вкусовые: органические кислоты, эфиры, красители, фитонциды, ароматические соединения, дубильные вещества
Антиалиментарные факторы	Антиаминокислоты, антиминеральные вещества, авитамины, антиферменты
Непищевые контаминанты	Пестициды, соли тяжелых металлов, нитрозоамины, микотоксины, примеси растительного происхождения, радионуклиды
Пищевые добавки	Ароматизаторы, красители, консерванты, антиокислители, стабилизаторы, эмульгаторы, антифламинги, подсластители

Пищевые продукты характеризуются пищевой, биологической, энергетической ценностью и биологической эффективностью. Под **пищевой ценностью** продуктов понимается вся полнота полезных свойств продукта, характеризующаяся в первую очередь химическим составом (таблица 4.6, 4.7). **Биологическая ценность** – показатель качества пищевого белка, отражающий степень соответствия его аминокислот потребностям организма (в первую очередь – незаменимых). **Биологическая эффективность** – показатель качества пищевых жиров, отражающий содержание в них полиненасыщенных жирных кислот. **Энергетическая ценность** – количество энергии, высвобождаемой в организме человека из пищевого продукта.

Требования по пищевой, биологической, энергетической ценности и биологической эффективности предъявляются к следующим группам сырья и продуктов:

- мясо, мясные продукты, птица и яйцо;
- молоко и молочные продукты;
- рыба, рыбные и другие продукты моря;
- хлебо-булочные и мукомольно-крупяные изделия;
- сахар и кондитерские изделия;

- овощи, бахчевые, плоды, ягоды и продукты их переработки;
- жировые продукты;
- напитки и продукты брожения;
- другие продукты.

Пищевая ценность **мяса, мясных продуктов, птицы и яиц** высокая, обусловлена содержанием в них полноценного белка, насыщенного жира, комплекса экстрактивных веществ, а также некоторых витаминов, макро- и микроэлементов. Так, говядина второй категории содержит 20% белков, 10% жиров и 0,7% углеводов, свинина (тазобедренная часть) – 15, 27 и 0,1% соответственно.

Таблица 4.6 – Содержание белков, жиров, углеводов и энергетическая ценность некоторых пищевых продуктов (на 100 г)

Продукт	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Калорийность, ккал
Хлеб ржаной	5	1	42,5	204
Крупа овсяная	10,8	6	61,1	351
Фасоль	19,2	1,9	50,3	303
Говядина 1 категории	12	7,8		122
Свинина мясная	12	17,4		211
Куры 1 категории	8,9	6,4		96
Печень говяжья	13,7	2,7		81
Карп прудовой	16	5	0,1	112
Масло сливочное	0,4	78,5	0,5	734
Молоко коровье	2,8	3,5	4,5	62
Творог нежирный	13,6	0,5	3,5	75
Яйцо куриное	9	9,7	0,3	127
Картофель	1,3		15,1	67
Капуста	1,2		4,1	22
Свекла	0,8		8,3	37
Морковь	1		6,1	29

Мясо является важным источником минеральных веществ. Количество минеральных веществ в мышцах достигает 1,5%. Основное значение имеют калий, фосфор и железо. Мясо является также источником меди, цинка, йода и других микроэлементов. В мясе содержатся витамины В₁, В₂, РР, В₁₂. Говяжий жир является источником витамина А и каротина. В бараньем жире хорошо представлены фосфолипиды. Важной составной частью мяса являются экстрактивные азотистые и безазотистые вещества.

Мясо отличается средней энергетической ценностью, которая у говядины достигает 168 ккал/100 г, у свинины – 384 ккал/100 г.

Высокой биологической ценностью обладают белки мышечной ткани: миозин, актин и глобулин. Они содержат все незаменимые аминокислоты, которые благоприятно сбалансированы. Белки мяса характеризуют-

ся высоким содержанием аминокислот, обладающих ростовыми свойствами (триптофан, лизин, аргинин).

Таблица 4.7 – Содержание витаминов и минеральных элементов в 100 г некоторых пищевых продуктов

Продукт	Витамины, мг			Минеральные элементы, мг		
	A	B ₁	C	Ca	P	Fe
Хлеб ржаной		0,15		29	200	2
Крупа овсяная		0,6		74	322	4,2
Фасоль		0,53	2,9	157	504	6,7
Говядина 1 категории	0,01	0,08		8	153	2,1
Свинина мясная		0,8		8	153	2,1
Куры 1 категории	0,06	0,08		6	99	0,8
Печень говяжья	13,95	0,37		5	316	8,4
Карп прудовой				8	86	0,4
Масло сливочное	0,6					
Молоко коровье	0,05	0,05	1	120	95	0,1
Творог нежирный				164	151	
Яйцо куриное	0,6	0,14		43	184	2,1
Картофель		0,07	7,5	8	38	0,9
Капуста		0,05	24	38	25	0,9
Свекла		0,02	8	22	34	1,1
Морковь		0,05	4	34	31	0,6

Биологическая эффективность мяса низкая, в жирах мяса имеется значительное количество насыщенных жирных кислот. По биологической эффективности лучшим является свиной жир, в котором содержится до 10 % полиненасыщенных жирных кислот. По соотношению насыщенных, мононенасыщенных и полиненасыщенных жиров (3:4:1) свиной жир приближается к оптимальному (3:6:1).

По химическому составу мясо птиц может быть разделено на мясо кур и индеек (нежное, белое, с высоким содержанием белка и экстрактивных веществ) и мясо водоплавающих гусей и уток (темное, с большим содержанием жира).

Птица (бройлеры) содержит 19% белков, 16% жиров, 0,5% углеводов, энергетическая ценность 222 ккал/100 г продукта. В 100 г белого мяса содержится до 200 мг фосфора, до 240 мг серы и до 2,5 мг железа. Минеральный состав птицы схож с таковым мяса говядины. В птице много экстрактивных азотистых веществ карнозина и ансерина.

Для птицы характерно высокое содержание полноценных мышечных белков. В ней имеется много стимулирующих рост аминокислот. Специфический вкус и аромат птице придает глутаминовая кислота, она так же активно способствует освобождению организма от продуктов распада белков, в первую очередь аммиака.

В липидах мяса птицы больше полиненасыщенных жирных кислот, чем в говядине и баранине.

Мясо уток и гусей характеризуется большим содержанием жира и холестерина. Из субпродуктов наиболее важна печень птицы, представляющая собой концентрат микроэлементов, участвующих в процессах кроветворения, а также витаминов А, В₂, В₁₂, РР, холина.

Яйца птиц являются прекрасным продуктом, содержащим высокоусвояемые белки и жиры, дают хорошее чувство насыщения. Яйцо куриное содержит до 13% белка, 12% жира, 0,7% углеводов, энергетическая ценность 100 г продукта до 157 ккал. В цельном яйце отмечается природная сбалансированность белка и жира в соответствии 1:1. Яйца являются источником жирорастворимых витаминов А, D, Е, в них много фосфора, серы, железа, кальция, цинка, меди.

В яичном белке представлены овоальбумин (69,7 %), овоглобулин (67 %) и др. Аминокислоты в белке яйца сбалансированы лучше, чем в мясе. В цельном яйце содержится 0,57% холестерина. Около трети липидов яйца составляют биологически активные фосфолипиды, содержащие около 8,6% лецитина и до 75% холина.

К яичным продуктам относятся яичный порошок и меланж. Яичный порошок хорошего качества получается методом распылительной сушки и хорошо восстанавливается при добавлении влаги.

Меланж – яичная масса, которая готовится из яиц высокого качества в условиях высокой чистоты и замораживается. Яичный порошок и меланж могут заменять яйца при приготовлении блюд, требующих термической обработки.

Мясо, мясные продукты, птица и яйцо обладают высокой усвояемостью, малой «приедаемостью», высокой насыщаемостью.

Молоко и молочные продукты – это исключительно ценные и легко усвояемые пищевые продукты. В молоке содержится более 90 различных компонентов, 20 сбалансированных аминокислот, около 20 жирных кислот, более 25 минеральных веществ и 12 витаминов.

В питании человека используется молоко коров, кобылиц, овец, коз и т.д. Молоко коровье пастеризованное содержит 2,8% белка, 2,5% жира, 4,7% углеводов, энергетическая ценность 100 г продукта 52 ккал.

Углеводы молока представлены лактозой. Особое значение имеет кальций и фосфор молока. Кальций молока является самым усвояемым. В молоке представлен исключительно благоприятно сбалансированный комплекс витаминов А и В₂, витамина D и каротина, холина и токоферолов, тиамина и аскорбиновой кислоты.

Белки молока отличаются связями с фосфорной кислотой и кальцием, а также особенностями коллоидной структуры. По характеру белков молоко различных животных можно подразделять на казеиновое (75% казеина и более) и альбуминовое (50% казеина и менее). К казеиновому мо-

локу относится коровье и козье, к альбуминовому – кобылье и ослиное. Альбуминовое молоко отличается лучшей сбалансированностью аминокислот, высоким содержанием сахара и способностью при скисании образовывать мелкие нежные хлопья; по своим свойствам оно в наибольшей степени приближается к женскому молоку.

Белки молока характеризуются высокой биологической ценностью, оригинальной сбалансированностью аминокислот с высоким содержанием лизина, лейцина. Такой характер сбалансированности является оптимальным для растущего организма.

Молочный жир обладает высокой биологической эффективностью. Он находится в состоянии эмульсии и высокой степени дисперсности и легко усваивается. Молочный жир содержит фосфолипиды, холестерин, низкомолекулярные капроновую, каприловую, каприновую и другие кислоты, отличающиеся высокой биологической активностью. Из стеринов молока важное значение имеет эргостерин, который под влиянием облучения молока ультрафиолетовыми лучами преобразуется в витамин D₂. Жиры молока содержат дефицитную арахидоновую кислоту.

Все вещества, входящие в состав молока, характеризуется антисклеротической направленностью. Молоко незначительно возбуждает секрецию пищеварительных желез, поэтому широко используется почти во всех диетах современного лечебного питания.

Молочная промышленность выпускает сухое, восстановленное, сгущенное, витаминизированное и гомогенизированное молоко.

Велика роль в диетическом питании молочнокислых продуктов, получаемых из молока в результате молочнокислого, а иногда и спиртового брожения после внесения специальных микробных заквасок. Кефир готовят из цельного или обезжиренного молока. По срокам созревания различают слабый, средний и крепкий кефир. Наименьшей кислотностью (80-90%) отличается слабый кефир, который рекомендуют при запорах, гастритах с пониженной кислотностью. Обезжиренный кефир полезен для тучных людей.

Ацидофильные продукты обладают антибиотическими свойствами, их используют при гастритах, язвенных колитах, дизентерии, фурункулезе, туберкулезе и т.д. Простокваша, ряженка, варенец также питательны и имеют высокие вкусовые свойства.

Кумыс из кобыльего или коровьего молока беден жиром (1%), содержит 0,4-2% спирта, молочную и угольную кислоты. Он обладает общеукрепляющим действием, улучшает обмен веществ, пищеварение, повышает аппетит. Применяют кумыс при туберкулезе, гастритах с пониженной секрецией, колитах и других заболеваниях. Из квашеных сливок получают сметану. В столовой сметане содержится 20% жира, в диетической – 10%.

Творог жирный и обезжиренный – важный источник легкоперевариваемого и усвояемого белка (до 13%), кальция, фосфора, а также витаминов А и группы В. Творог обладает липотропным действием и широко применяется при болезнях печени, сердечно-сосудистой системы, ожирении, диабете, после ожогов и переломов костей. В твороге благоприятно сбалансированы незаменимые аминокислоты, поэтому его можно рассматривать как важный источник животного белка. В жирном твороге содержится линолевая, линоленовая и арахидоновая кислоты, витамины А, Е, С, В₂.

Сыры отличаются высоким содержанием белка (20-28%), жира (25-30%), а также кальция и фосфора, которые находятся в оптимально сбалансированном соотношении. В сырах метионина в 2 раза, а триптофана – в 3-4 раза больше, чем в мясе. За счет сыра можно удовлетворить потребность в кальции и фосфоре любых возрастных групп населения.

Рыба, рыбные и другие продукты моря относятся к основным продуктам питания. Они по своему химическому составу близки к мясу теплокровных животных, поэтому возможна их взаимная замена. Содержание белка в рыбе разных видов достаточно стабильно и колеблется от 8 до 14%. Больше всего белка в осетровых рыбах, меньше – в частиковых. Количество жира в рыбе колеблется от 0,3 до 28% и более. Рыба богата витаминами А и D. В морской рыбе много йода, фтора, меди, цинка, марганца и других микроэлементов.

Экстрактивных веществ в рыбе меньше, чем в мясе, но они сильнее возбуждают секрецию пищеварительных желез. Несмотря на ценные диетические качества, рыба обладает «приедаемостью», что следует учитывать при составлении меню.

Аминокислотный состав белков рыбы близок к таковому белков мяса. В них имеются все незаменимые аминокислоты в благоприятно сбалансированных соотношениях. Метионина с цистином в рыбе больше, чем в твороге. Белки рыбы отличаются высоким содержанием ростовых аминокислот.

Жиры всех рыб, особенно палтуса и трески, характеризуются высокой биологической эффективностью. Полиненасыщенные жирные кислоты в рыбе представлены эйкозапентаеновой, докозапентаеновой и докозагексаеновой кислотами, отличающимися особой биологической активностью.

В диетическом питании используют продукты моря (мидии, морские гребешки, креветки, крабы, трепанги, кальмары и др.). При малой жирности (1%) эти продукты являются источником полноценных белков (13-16%) и различных витаминов, а по содержанию микроэлементов намного превосходят мясо животных.

Пищевая ценность **хлебо-булочных и мукомольно-крупяных изделий** определяется наличием в них углеводов, витаминов группы В, мак-

ро- и микроэлементов, белков и жиров. Хлебо-булочные и мукомольно-крупяные изделия получают из зерновых и бобовых культур. В питании человека за счет зернобобовых продуктов обеспечивается не менее 40% суточной потребности в белке.

Общим для всех зерновых продуктов является низкое содержание лизина. Лучшим аминокислотным составом характеризуются белки бобовых, в которых много лизина, треонина и валина. Особенно ценен по аминокислотному составу белок сои, содержащий в 4-5 раз больше лизина, треонина, изолейцина и валина и в 2-3 раза больше лейцина, триптофана, чем белки хлебных злаков. По содержанию метионина белок сои равноценен казеину творога.

В зерновых продуктах количество жира не превышает 2%. Жиры зерновых продуктов относятся к биологически эффективным и включают линолевую и линоленовую кислоты, а также лецитин. Жир зародышевой части зерна содержит в значительных количествах витамин Е.

Основная ценность большинства зерновых продуктов заключается в высоком содержании в них крахмала, количество которого в хлебных злаках составляет более 65%, а в бобовых – более 50%. Общее содержание минеральных веществ в зерновых продуктах колеблется от 1,5 до 4%. В зерновых продуктах в значительном количестве содержится калий, фосфор, магний, и в меньшем количестве кальций. В 100 г зерновых продуктов содержится 0,4-0,7 мг тиамин, около 0,2 мг рибофлавина и 2,5 мг ниацина. Кроме того, в них содержится пиридоксин (0,5 мг), пантотеновая и парааминобензойная кислоты, инозит и биотин, токоферолы.

Хлеб содержит 45-50% углеводов, до 1% жиров и 6-8% белков, витамины В₁, В₂, РР, минеральные элементы калий, натрий, хлор, фосфор. Низкое содержание кальция при высоком содержании фосфора создает их неблагоприятную сбалансированность. В хлебе имеются разнообразные микроэлементы, в т.ч. участвующие в кроветворении. Содержание железа в пшеничном хлебе достигает 3,95 мг в 100 г, меди – 0,59 мг, марганца – 2,31 мг, йода – до 8 мкг и фтора – до 60 мкг.

Хлеб покрывает 40% энергетической ценности рациона населения, 100 г хлеба дают 200-250 ккал.

Белки хлеба отличаются недостаточностью лизина, метионина и триптофана. По белковой ценности лучшим является хлеб пшеничный из обойной муки. В хлебе содержатся фосфолипиды – важнейшие биологически активные липотропные вещества. В состав углеводов хлеба, кроме крахмала, входят фруктоза и мальтоза, пищевые волокна.

Пищевые вещества хлеба усваиваются на 75-98%, а витамины в процессе производства теста и выпечки хлеба разрушаются всего на 10-20%.

Крупы – обработанное зерно различных злаковых культур. Высоким содержанием белка отличаются гречневая и овсяная крупы, меньшим

– рис, однако по аминокислотному составу белок риса наиболее благоприятно сбалансирован. Все виды круп содержат значительное количество углеводов. Много клетчатки содержится в овсяной и гречневой крупах. Гречневая крупа обладает высокими вкусовыми свойствами и имеет богатый витаминный состав. В ней много витаминов В₁, В₂, а также никотиамида. У овсяной крупы в 3 раза больше высокоценного природного жира, чем в других крупах, и много железа.

В сахарных и кондитерских изделиях содержится много легкоусвояемых углеводов. В сахаре нет пищевых веществ, кроме сахарозы, он является рафинированным продуктом. При избыточном потреблении сахар способствует накоплению в организме воды, увеличивает содержание в крови холестерина, усиливает явления аллергии, способствует развитию кариеса и т.д. Энергетическая ценность сахара 408 ккал/100 г продукта.

В сахаристых кондитерских изделиях 40-85% сахара, 10-15% жира, незначительное количество белков. Мучные кондитерские изделия содержат 30-40% крахмала, до 40% сахара, энергетическая ценность их – 400-500 ккал/100 г.

Шоколад, вырабатываемый из бобов какао, особо питателен, богат сахаром (50-60%), жирами (30-40%), калием, щавелевой кислотой, содержит теобромин, стимулирующий нервную и сердечную деятельность.

Пчелиный мед – источник глюкозы (36%) и фруктозы (39%), содержит в небольшом количестве почти все витамины, минеральные вещества, органические кислоты, ферменты. Мед обладает лечебными свойствами, суточная доза его не должна превышать 90-110 г.

Заменители сахара (сорбит, ксилит, сахарин) применяют в основном при сахарном диабете и ожирении. По сладости ксилит равен сахару, сорбит вдвое менее сладок. Энергетическая ценность 1 г ксилита равна 16,7 кДж (4 ккал), сорбита – 14,2 кДж (3,4 ккал). Оба препарата нетоксичны, оказывают благоприятное влияние на течение диабета, имеют легкое желчегонное и послабляющее действие.

Значение **овощей, бахчевых, плодов, ягод и продуктов их переработки** заключается в том, что они являются основными поставщиками витаминов, пектиновых веществ и активной клетчатки, минеральных элементов щелочного характера, органических кислот, углеводов. Содержание углеводов, в т.ч. крахмала, глюкозы, фруктозы и сахарозы в овощах и фруктах составляет 5-10%. Овощи, фрукты и ягоды являются источником преимущественно нежной клетчатки, которая расщепляется в желудочно-кишечном тракте и достаточно полно усваивается. В овощах и фруктах пектиновые вещества представлены нерастворимым протопектином и растворимым пектином.

Овощи и плоды являются источником калия, кальция, магния, фосфора, железа и др. Солевой состав овощей и фруктов характеризуется щелочной ориентацией.

В удовлетворении потребности организма в витаминах овощи и плоды занимают одно из первых мест. Они содержат витамины С, Р, каротин и почти всю группу витаминов В. Листовые овощи являются источником фолиевой кислоты.

Одним из важных физиологических свойств овощей является их влияние на секреторную функцию всех пищеварительных желез, процессы образования желчи. Овощи способны повышать усвояемость белков, жиров, углеводов.

Капуста обладает малой энергетической ценностью, невысоким содержанием белков и углеводов и отсутствием жира. Белки капусты относятся к полноценным, близким по своему аминокислотному составу к животным. В капусте много витаминов С и Р. Витамин U, содержащийся в капустном соке, рассматривается как противоязвенный фактор. Высокую биологическую активность капусте придает тартроновая кислота, которая задерживает в организме превращение углеводов в жир. С капустой поставляется организму калий и комплекс сбалансированных минеральных веществ щелочного характера.

Картофель отличается высоким содержанием углеводов (до 24%), которые представлены, главным образом, крахмалом и клетчаткой. Белка в картофеле до 2%, но он относится к полноценным по своему аминокислотному составу белкам, его аминокислоты благоприятно сбалансированы для усвоения и использования в синтезе тканевого белка. Картофель является источником витамина С, фолиевой и никотиновой кислот, рибофлавина, а также многих минеральных веществ, в первую очередь калия. Потребность в калии можно удовлетворить потреблением 500 г картофеля, это же количество удовлетворяет потребность в аскорбиновой кислоте. Однако содержание аскорбиновой кислоты в картофеле снижается во время его хранения. Энергетическая ценность картофеля превышает в 2-3 раза таковую всех других овощей.

Арбузы и дыни содержат значительное количество легкоусвояемых углеводов, витамина С, фолиевой кислоты, каротина. Очень высокое содержание железа в дынях.

В помидорах значительное содержание яблочной и лимонной кислот, каротина и витамина С, микроэлементов щелочного характера. Баклажаны способны снижать уровень холестерина в крови, являются хорошим источником калия.

Апельсины отличаются высокими вкусовыми и ароматическими свойствами, содержат аскорбиновую кислоту, богаты сахарами, пектиновыми веществами и органическими кислотами. В них содержится большее количество инозита, благоприятно сбалансированы аскорбиновая кислота и витамин Р, а также содержится значительное количество калия.

В яблоках представлены сахара, клетчатка, органические кислоты, аскорбиновая кислота и минеральные вещества. Сбалансированность

глюкозы, фруктозы и сахарозы не вызывает перенасыщения крови сахаром и не оказывает гиперхолестеринемического действия. Во всех видах яблок сахар представлен фруктозой и глюкозой, в наименьшей степени - сахарозой, количество которой не превышает 1,5%. Содержание железа в среднем составляет 2,5 мг на 100 г продукта.

Лук и чеснок содержат фитонциды, аскорбиновую и фолиевую кислоты. Свекла и морковь являются источниками минеральных веществ, органических кислот, пищевых волокон, витаминов, углеводов. Среди углеводов в них преобладают сахара (7-9%). В моркови много каротина.

Среди **жировых продуктов** в питании человека важное значение принадлежит сливочному маслу. В нем имеется самый ценный лецитино-белковый комплекс, обладающий антисклеротическими свойствами. В сливочном масле содержится около 80-85% жира, 1% белка, 0,7% лактозы, 0,2% минеральных веществ. 50% жирных кислот составляют насыщенные жирные кислоты и менее 1% – полиненасыщенные (линолевая и линоленовая).

Сливочное масло является важным источником витамина А и каротина, в нем до 2,5 мг витамина Е.

Растительные жиры хорошо усваиваются. Основная ценность растительных масел заключается в высоком содержании липидов, полиненасыщенных жирных кислот и жирорастворимых витаминов. Наибольшее количество полиненасыщенных жирных кислот отмечено в конопляном, подсолнечном, хлопковом и льняном масле. Сырые растительные масла богаты фосфатидами.

Комбинированные жиры являются смесью растительных и животных жиров. Основным продуктом комбинированного жира является маргарин. В маргарин добавляют красители, ароматизаторы, витамины А и D, а для изменения структуры – эмульгаторы. Усвояемость маргарина не ниже, чем у сливочного масла.

Кулинарные жиры, а также твердые маргарины, получаемые при гидрогенизации ненасыщенных жиров, содержат трансизомеры насыщенных жирных кислот, которые оказывают влияние на активность клеточных ферментов.

Напитки и продукты брожения характеризуются наличием углеводов, витаминов и минеральных веществ. Натуральные соки по пищевой ценности соответствуют тем фруктам и ягодам, из которых приготовлены.

В чае определено более 500 химических соединений, в т.ч. кофеин, теин, дубильные вещества, витамины Р и С, кальций, магний, фтор и другие минеральные вещества. Кофе содержит минимальные количества белков, жиров и углеводов. Чай и кофе оказывают стимулирующее влияние на нервную систему, способствует повышению тонуса сосудов.

Особенности питания на современном этапе

На современном этапе различают рациональное, превентивное, лечебно-профилактическое и лечебное виды питания, основанные на специфическом, неспецифическом, защитном и фармакологическим действии пищи. Рациональное питание предназначено для здоровых людей и направлено на профилактику алиментарных заболеваний. Превентивное питание получают люди из групп риска в целях профилактики заболеваний неспецифической природы (атеросклероз, ишемическая болезнь сердца и др.). Лечебно-профилактическое питание обладает защитным действием и направлено на предупреждение профессиональной патологии у работающих во вредных условиях труда. Лечебное питание предназначено для больных с целью восстановления нарушенного болезнью гомеостаза и деятельности функциональных систем.

Построенное на научных основах и правильно организованное лечебное питание является неотъемлемой частью комплексной терапии различных заболеваний, а также оздоровительных мероприятий в санаторно-курортных учреждениях и санаториях-профилакториях. Диетическое и профилактическое питание на предприятиях, в учреждениях и высших учебных заведениях – важный фактор оздоровления, предупреждения заболеваний и их обострений, поддержания высокой работоспособности.

Особенности питания на современном этапе заключаются в повышенном потреблении рафинированных продуктов с высокой энергетической ценностью и нарушенной природной композицией. В пищевых рационах отмечается увеличение удельного веса консервированных продуктов, полуфабрикатов и быстро разваривающихся смесей. В пищу используются новые нетрадиционные продукты, в т. ч. генетически модифицированные, широко применяются пищевые и биологически активные добавки.

Пищевые добавки – любые вещества, имеющие или не имеющие собственную пищевую ценность, обычно не употребляемые непосредственно в пищу, преднамеренно используемые в производстве пищевой продукции с технологической целью для обеспечения процессов производства, транспортирования и хранения, что приводит к тому, что данные вещества или продукты его превращений становятся компонентами пищевой продукции. К ним относятся ароматизаторы, красители, эмульгаторы и некоторые другие вещества, не имеющие пищевой ценности, но необходимые для приготовления и сохранения продуктов, придающие им привлекательный вид и приятный вкус. Классификация пищевых добавок представлена в таблице 4.8.

Особое значение в настоящее время придается увеличению резервов белковой пищи. В этом плане осуществляется интенсификация сельскохозяйственного производства для получения мясных и молочных продуктов, развитие рыбководства и рыболовства. Для повышения биологической цен-

ности продуктов растительного и животного происхождения в качестве добавки используется белковый обогатитель.

Пищевая промышленность изыскивает дополнительные и новые источники пищевого белка из отходов молочной промышленности, боенской крови и белка масличных культур, а также методом микробиологического синтеза и искусственным путем.

Новые источники пищевых веществ должны иметь высокие показатели биологической ценности, обладать хорошими вкусовыми и товарными качествами, гарантировать полную безопасность их потребления в течение неограниченно долгого времени.

Таблица 4.8 - Классификация пищевых добавок

Цифровой код добавки	Вещество
E100-E182	Красители, применяемые для окраски в разные цвета
E200-E299	Консерванты, способствующие длительному хранению продуктов
E300-E399	Антиокислители, замедляющие окисление и предотвращающие порчу
E400-E499	Стабилизаторы, сохраняющие заданную консистенцию
E500-E599	Эмульгаторы, поддерживающие структуру
E600-E699	Усилители вкуса и аромата
E700-E899	Запасные индексы
E900-E999	Антифламинги, понижающие образование пены
E1000 и далее	Глазирующие, подсластители и вещества, препятствующие слеживанию сыпучих продуктов

В настоящее время созданы продукты повышенной биологической ценности – белковые смеси для питания детей с использованием муки злаковых, обезжиренного молока и семян масличных. Имеются комбинированные крупы повышенной биологической ценности, хлеб и кондитерские изделия, обогащенные белком. Новые крупы содержат в 2-3 раза больше белка, чем природные. При этом соотношение важнейших аминокислот близко к оптимальному, а крахмала меньше, чем в натуральных крупах. Обогащение традиционных продуктов белковыми концентратами сухого молока, рыбы и сои производится путем введения их в кулинарные продукты.

Широко распространено обогащение пищевых продуктов биологически активными веществами (омега-3 жирные кислоты, витамины и минеральные вещества, пищевые волокна) и пробиотическими микроорганизмами. Так, обогащению могут подвергаться мука пшеничная, хлеб и хлебобулочные изделия, молочная продукция, напитки безалкогольные, зерновые продукты, кондитерские изделия и другие.

Разрабатываются методы получения не только синтетической, но и искусственной пищи, т.е. состоящей из питательных веществ природного

происхождения, но подвергнутых нетрадиционной технологической переработке. В результате переработки получаются вполне обычные и вкусные продукты, например, искусственная икра из белков молока. Разработан белковый продукт на основе белков обезжиренного молока и крови животных с бойни.

Для придания рациону питания лечебных или лечебно-профилактических свойств применяются **биологически активные добавки**. Они увеличивают физическую и умственную работоспособность, обеспечивают защиту от стрессов и вредных факторов окружающей среды, замедляют процессы старения и продлевают активное долголетие. Биологически активные добавки представляют собой концентраты натуральных, или идентичных натуральным, биологически активных веществ, предназначенных для введения в состав пищевых продуктов или для непосредственного употребления. Исходным сырьем для получения биологически активных добавок являются продукты растительного, животного или минерального происхождения. Их получают химическим или биотехнологическим способами.

Биологически активные добавки условно разделяют на нутрицевтики, парафармацевтики и пробиотики. **Нутрицевтики** – это добавки, восполняющие дефицит питательных веществ в организме – витаминов, микроэлементов, незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, ферментов. **Парафармацевтики** – вещества, в которых основным действующим началом являются экстракты и фитопрепараты. **Пробиотики** – живые полезные бактерии, которые восстанавливают естественную микрофлору организма.

Применение **нутрицевтиков** обеспечивает необходимый уровень содержания естественных эссенциальных макро- и микронутриентов в сбалансированном рационе, соответствующий физиологической потребности человека. Они направлены на изменение метаболизма, восполняют дефицит пищевых веществ, повышают неспецифическую резистентность организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, выводят ксенобиотиков, оказывают иммуномодулирующее действие.

Использование нутрицевтиков позволяет индивидуализировать питание конкретного человека с учетом возраста, пола, физической и эмоциональной нагрузки, физиологического состояния и других особенностей. Они являются эффективным средством первичной и вторичной профилактики, могут быть использованы при комплексном лечении сердечно-сосудистых заболеваний, иммунодефицитных состояний, атеросклероза, ожирения и др.

Нутрицевтики, как дополнительные источники белка и аминокислот, выпускаются в виде готовых сухих пищевых смесей, содержащих достаточно высокие концентрации яичных, молочных и соевых белков. Нутрицевтики, предназначенные в качестве дополнительного источника полине-

насыщенных жирных кислот и фосфолипидов, эффективны как в профилактике, так и при лечении нарушений липидного обмена, атеросклероза.

В последние годы активно создаются комплексные нутрицевтики, включающие белки, витаминно-минеральный комплекс, липидный комплекс, пищевые волокна.

Парафармацевтики применяются для профилактики, вспомогательной терапии и обеспечения функций организма на нужном уровне. Они включают органические кислоты, биофлаваноиды, кофеин, биогенные амины, регуляторные ди- и олигопептиды, некоторые олигосахариды и другие вещества, необходимые организму в малых количествах. К парафармацевтикам относят и добавки, позволяющие снизить суммарную энергетическую ценность пищевого рациона, регулирующие аппетит, предупреждающие и лечащие ожирение.

Пробиотики – живые непатогенные и нетоксигенные микроорганизмы-представители защитных групп нормального кишечного микробиоценоза здорового человека и природных симбиотических ассоциаций, поступающие в составе пищевой продукции для улучшения состава и биологической активности защитной микрофлоры кишечника человека. Пребиотики – биологически активные вещества, избирательно стимулирующие рост и биологическую активность представителей защитной микрофлоры кишечника человека, способствующие поддержанию ее нормального состава и биологической активности при систематическом потреблении.

Гигиенические требования к питанию

Значение питания заключается в положительном влиянии на здоровье населения качественной, безопасной пищи, и вредного влияния загрязненной пищи, недостаточного или избыточного количества пищи или ее компонентов, приводящей к алиментарным заболеваниям и пищевым отравлениям.

Согласно **гигиеническим требованиям** питание должно быть рациональным, т.е. адекватным, сбалансированным, безопасным и разнообразным, **пища** должна быть чистой, вызывать аппетит и иметь хорошие органолептические показатели, физиологически полноценный химический состав, не содержать химических веществ выше допустимых нормативов, а также патогенных микроорганизмов, цист простейших и яиц гельминтов.

Рациональное питание – это физиологически полноценное питание здоровых людей, которое адекватно энергетическим, пластическим и биохимическим потребностям организма, обеспечивает гомеостаз, поддерживает функциональную активность и резистентность организма к воздействию вредных факторов среды на оптимальном уровне, является сбалансированным, безопасным и разнообразным.

Закон адекватности питания включает энергетическую, пластическую, энзиматическую и биоритмологическую адекватность.

Энергетическая адекватность предусматривает соответствие энергетической ценности пищи энерготратам организма. Нарушение энергетической адекватности питания приводит к отрицательному или положительному энергетическому балансу.

Пластическая адекватность питания учитывает, что пища должна содержать в своем составе необходимые для метаболизма белки, жиры, углеводы, витамины и минеральные соли в оптимальных количествах. Это нашло свое отражение в нормах физиологической потребности пищевых веществ для основных групп населения.

Энзиматическая адекватность предусматривает соответствие химических компонентов пищи ферментным системам организма, обеспечивающим их полноценную утилизацию. Любой здоровый человек имеет определенный ферментный статус, нарушение которого служит причиной энзимопатий.

Биоритмологическая адекватность питания подразумевает построение питания с учетом биологических и социальных ритмов, состояния здоровья и климатических условий. В этой связи большое значение для здоровья человека имеет рациональный режим питания. Неправильное распределение пищевого рациона в течение дня приводит к нарушению пищеварения, так как обильная пища, полученная в один прием, усваивается хуже, чем распределенная на большое число приемов.

Установлено, что при работе в дневное время наиболее физиологически обоснованным является четырехразовый прием пищи в течение дня, в соответствующей обстановке, без отвлекающих от еды факторов. При таком режиме промежутки между приемами пищи не превышают 4-5 ч, что обеспечивает равномерную нагрузку на пищеварительный аппарат и наиболее полную ферментативную обработку принятой пищи. При этом завтрак должен составлять 25 %, обед – 35 %, полдник – 15 % и ужин – 25 % от суточного рациона. Ужинать рекомендуется не позже чем за 3 ч до сна. Следует строго придерживаться установленного времени для еды. В противном случае нарушается ритмичность работы желудочно-кишечного тракта. Несоблюдение режима питания может обусловить повышение уровня холестерина с последующим развитием атеросклероза.

Закон сбалансированности питания констатирует, что обеспечение нормальной жизнедеятельности организма возможно не только при условии его снабжения адекватными количествами энергии и питательных веществ, но и при соблюдении правильных соотношений пищевых компонентов.

В среднем физиологически наиболее оптимально для взрослого трудоспособного населения соотношение белков, жиров и углеводов в пище как 1:1,2:4,7.

Для лучшего усвоения незаменимых аминокислот – триптофана, метионина и лизина – рекомендуется их соотношение 1:3:3. Следует подчеркнуть, что соотношение лизина, глутаминовой и аспарагиновой кислот в продуктах и готовых блюдах может нарушаться в процессе кулинарной обработки.

Большое значение для организма имеет правильное соотношение витаминов Е и F, которое должно равняться 3:5.

Минеральные вещества также должны находиться в сбалансированном состоянии как между собой, так и с отдельными питательными веществами. Избыток фосфора и магния или жира и жирорастворимых витаминов затрудняет усвоение кальция. При этом нарушаются процессы окостенения, выражающиеся в возникновении рахита у детей и остеопороза у взрослых. Наиболее благоприятное усвоение кальция происходит при соотношении кальция и фосфора 1:1,5, а кальция и магния 1:0,5. Оптимальная сбалансированность кальция и магния, кальция и фосфора имеется в молоке и его продуктах.

По **закону безопасности питания** пищевые продукты должны быть доброкачественными, не содержать возбудителей инфекционных болезней бактериальной, вирусной и паразитарной природы, а также ксенобиотиков (чужеродных веществ). На сегодняшний день защита продуктов питания и готовых блюд от микробного загрязнения и попадания различных ксенобиотиков является очень серьезной проблемой.

Пища должна включать широкий набор продуктов животного и растительного происхождения в правильных пропорциях в соответствии с **законом разнообразия питания**. Наиболее рациональной для человека является смешанная пища, в которой не менее 40% отводится продуктам животного происхождения.

При составлении пищевого рациона следует учитывать объем принимаемой пищи, от которого в основном зависит возникающее после еды чувство насыщения, связанное с наполнением желудка, растяжением его стенок и раздражением нервных окончаний. Человек, привыкший к растительной пище, будет жаловаться на голод при переходе на меньший объем более калорийной животной пищи и, наоборот, лица, употребляющие продукты животного происхождения, при переключении на растительный рацион будут получать недостаточное количество пищевых веществ из-за раннего появления чувства насыщения.

Основная задача кулинарной обработки пищи состоит в максимальном сохранении всех содержащихся пищевых веществ, особенно витаминов, приготовлении пищи легко усвояемой и придании ей приятных органолептических свойств. Кулинарная обработка должна обеспечить определенное разнообразие меню и подготовить подачу многих блюд в нагретом состоянии.

Гигиеническая характеристика статуса питания

Оценка рациональности питания основывается на данных изучения **статуса питания**, под которым понимают определенное состояние здоровья, которое сложилось под влиянием предшествующего фактического питания, с учетом генетически детерминированных особенностей метаболизма питательных веществ. Различают оптимальный, обычный, профицитный и дефицитный статус питания. **Оптимальный статус** характеризуется высоким уровнем здоровья и наличием адаптационных резервов, обеспечивающих существование и работу в экстремальных ситуациях. Он формируется у людей с благоприятной наследственностью и соблюдающих правила здорового образа жизни, а также под действием специальных рационов у лиц определенных профессий (летчики, моряки, десантники, космонавты).

Обычный статус питания наблюдается у большинства людей с рациональным питанием, здоровье которых характеризуется отсутствием функциональных и структурных изменений и достаточным уровнем адаптации к обычным условиям. При функциональных изменениях гомеостаза, существенно не влияющих на состояние здоровья, отмечается **обычный компенсированный** статус. При значительном уменьшении адаптационных резервов, обеспеченности организма питательными веществами на нижнем пределе физиологической нормы, формируется **обычный субкомпенсированный** статус.

Главным признаком **профицитного статуса питания** является увеличение массы тела. У людей с превышением массы тела на 30-49 % отмечаются преходящие функциональные нарушения сердечно-сосудистой системы и органов дыхания и формируется **профицитный преморбидный** статус питания. **Профицитный морбидный** статус складывается при избытке массы тела на 50 % и более, наличии функциональных и структурных нарушений, атеросклероза, сахарного диабета, гипертонической и других болезней.

Дефицитный статус питания возникает при пластическо-энергетической недостаточности питания на фоне нарушения функционально-структурных нарушений, снижения адаптационных резервов, уровня работоспособности и здоровья. Он отмечается при болезнях ферментной недостаточности, желудочно-кишечного тракта, состоянии после операции на желудке и кишечнике, у больных с инфекционными и онкологическими заболеваниями.

При дефиците массы тела до 9 %, незначительном снижении адаптационных резервов и сохранении основных показателей гомеостаза можно констатировать **дефицитный неполноценный** статус питания. **Дефицитный преморбидный** статус питания имеет место при уменьшении массы тела на 9-10 % на фоне значительного снижения адаптационных резервов

организма, ухудшения самочувствия и показателей физического состояния. **Дефицитный морбидный** (болезненный) статус питания диагностируется при дефиците массы тела более 10 %, наличии клинических симптомов гипотрофии.

В развитии дефицитного статуса питания выделяют шесть стадий. На I стадии происходит постепенное истощение резервов питательных веществ в организме. Первым признаком этой стадии часто является снижение экскреции питательных веществ и их метаболитов с мочой. На II стадии развития недостаточности экскреция нутриентов с мочой падает, а их концентрация в крови и тканях снижается. III стадия характеризуется снижением активности ферментов, концентрации гормонов, заметными физиологическими изменениями в организме. На IV-V стадиях выявляются морфологические и функциональные нарушения обратимого характера. Если же дефицит нутриентов сохраняется, морфологические и функциональные нарушения становятся необратимыми (терминальная стадия).

Алиментарные заболевания и их характеристика

Для здорового человека характерен оптимальный или обычный статус питания. На его формирование существенное влияние оказывают **алиментарные заболевания** – заболевания, основным фактором в возникновении которых является неадекватность питания. Они возникают при недостаточном поступлении пищевых веществ или при их избытке, относительном или абсолютном недостатке одного или нескольких нутриентов, несбалансированном питании.

Болезни недостаточного питания включают белково-энергетическую недостаточность (гипотрофия, алиментарная дистрофия, алиментарный маразм, квашиоркор), витаминную недостаточность (ксерофтальмия, гемералопия, рахит, остеомалация, цинга, бери-бери, пеллагра, арибофлавиноз, анемия и др.), минеральную недостаточность (железодефицитные анемии, эндемический зоб, гипоселеноз, кариес и др.) недостаточность незаменимых полиненасыщенных жирных кислот, неустановленные виды недостаточности питания (пищевых волокон, отдельных аминокислот и др.).

Болезни избыточного питания включают энергетическую избыточность (алиментарное ожирение), белковую избыточность, избыточность незаменимых полиненасыщенных жирных кислот, витаминную избыточность (гипервитаминозы А, Д, неуточненные гипервитаминозы С, В₁ и др.), минеральную избыточность (флюороз, селеноз, гемосидероз и др.).

Белково-энергетическая недостаточность – это комплекс патологических состояний, вызываемых недостатком белка и энергии в питании. Она обычно связана с сопутствующей инфекцией.

Гипотрофия – хроническое расстройство питания, возникающее на фоне голодания и характеризующееся различной степенью потери массы тела. Как правило, гипотрофией страдают дети раннего возраста. При I степени гипотрофии масса тела снижена на 10-19 % по сравнению с должной, II – на 20-29 %, III – на 30-39 %, IV – на 40 % и более.

Алиментарная дистрофия – болезнь длительного недостаточного питания, характеризующаяся общим истощением, расстройством всех видов обмена веществ, дистрофией тканей и органов с нарушением их функций. При I стадии алиментарной дистрофии отмечается усиление аппетита, жажда, стремлением к повышенному потреблению поваренной соли, II стадии – ухудшение общего состояния, мышечная слабость, потеря трудоспособности, гипопроотеиномические отеки на ногах, повышенный аппетит и жажда, начальные дистрофические изменения в различных органах, изменения психики. Для III стадии характерны кахексия, полное исчезновение подкожной жировой клетчатки, атрофия мышц, резкая слабость, апатия, выраженные изменения психики, парестезии, сердечная и печеночная недостаточность, анемия.

Алиментарный маразм характеризуется тяжелой степенью истощения. Ранний алиментарный маразм встречается у детей первого года жизни и связан с недостатком грудного молока. Поздняя форма формируется чаще со 2 года жизни и обусловлена хроническим голоданием. Для больных характерны задержка физического развития, снижение массы тела более 40%, атрофия мышц, дряблая кожа, сморщенное лицо, депигментация волос, облысение. Характерен общий вид – крайне истощенный ребенок с тонкими конечностями и непропорционально большой головой, лицо сморщенное, сознание ясное, эмоции выраженные, аппетит сохранен.

Квашиоркор развивается на фоне недостаточного количества белка, избытка углеводов, сопутствующей инфекции, психологических, социальных и других причин. Для больных характерны отеки, задержка физического развития, мышечное истощение с сохранением некоторого количества подкожного жира, апатия, депрессия, инертность, отсутствие аппетита, депигментация волос, облысение, эмалевидный дерматоз, лунообразное лицо, анемия, гепатомегалия, спленомегалия.

При **дефиците белка** в питании замедляется рост и уменьшается масса тела, снижается реактивность и устойчивость организма к инфекциям и интоксикациям, ухудшаются ферментативные процессы, возникают изменения в органах внутренней секреции, особенно в половых железах, гипофизе и надпочечниках, в костях уменьшается содержание кальция и фосфора, снижается барьерная функция печени, ослабляется условно-рефлекторная деятельность, возникает общая слабость, отеки, снижается внимание и работоспособность.

Недостаточное поступление жира может привести к нарушению деятельности центральной нервной системы, ослаблению иммунобиоло-

гических механизмов, изменению кожи, почек, печени, глаз, сокращению продолжительности жизни.

При дефиците полиненасыщенных жирных кислот снижаются интенсивность роста и устойчивость к неблагоприятным факторам окружающей среды, угнетается репродуктивная функция, снижается толерантность к канцерогенам. Недостаток их отмечен при атеросклерозе, детской экземе, жировой дистрофии печени, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

Углеводная недостаточность приводит к гипогликемии, нарушению обмена белков и жиров, кетоацидотической коме, дистрофии органов, уменьшению мышечной массы, снижению работоспособности и интеллекта.

Недостаточность клетчатки обуславливает развитие дивертикулезной болезни толстой кишки. С дефицитом пищевых волокон связывают развитие рака толстой кишки, синдром «раздраженного кишечника», геморрой, запоры.

Витаминная недостаточность может проявляться в виде авитаминозов, гиповитаминозов и субгиповитаминозных состояний. Витаминная недостаточность чаще всего обусловлена длительным отсутствием витаминов в пище. Кроме этого, причиной ее может быть нарушение процессов образования витаминов в организме, потребление их широким лентецом, некоторыми бактериями, дисбаланс витаминов в пищевых продуктах. Витаминная недостаточность может развиваться в результате повышенной утилизации витаминов под влиянием экстремальных факторов, при ускоренном росте, беременности, лактации и других физиологических состояниях.

Авитаминозы – это наиболее выраженная форма витаминной недостаточности. К наиболее известным авитаминозам относятся С-авитаминоз (цинга), В₁-авитаминоз (бери-бери), РР-авитаминоз (пеллагра), D-авитаминоз (рахит, остеопороз), А-авитаминоз (куриная слепота) и др. Для каждого заболевания характерны свои клинические признаки, в частности, для С-авитаминоза – мелкие кожные и крупные кровоизлияния в полости тела, суставы, анемия. В₁-авитаминоза – поражение преимущественно периферических нервов нижних конечностей (рисунок 4.1), РР-авитаминоза – диарея, дерматит, деменция, D-авитаминоза – изменения скелета, размягчение и деформация костей, А-авитаминоза – поражение роговицы глаза, нарушение сумеречного зрения.

Гиповитаминозы возникают на фоне недостаточного поступления витаминов с пищей, клиника их слабо выражена. Так, при С-гиповитаминозе отмечается цианоз губ, носа, синюшность и кровоточивость десен, снижение работоспособности, быстрая утомляемость, снижение устойчивости к холоду и простудным заболеваниям, В₁-гиповитаминозе – быстрая физическая и психическая утомляемость, потеря аппетита, мышечная слабость, парестезии, В₂-гиповитаминозе – хейлоз,

ангулярный стоматит, себорейный дерматит, РР-гиповитаминозе – физическая слабость, утомляемость, похудание, снижение аппетита, неврастенический синдром, понос, гиперкератоз, А-гиповитаминозе – сухость и шелушение кожи, ломкость костей, светобоязнь, D-гиповитаминозе – общая слабость, потливость, утомляемость, нарушение зубов.



Рисунок 4.1 – Алиментарный полиневрит.

Для гиповитаминоза Е характерны мышечная дистрофия, нарушение гаметогенеза, бесплодие, гибель плода, в крови уменьшается количество эритроцитов, увеличивается уровень холестерина, гиповитаминоза В₆ – эмоциональные расстройства, гипохромная макроцитарная анемия, глоссит, конъюнктивит, гиповитаминоза В₁₂ – раздражительность, повышенная утомляемость, нарушения функций тазовых органов и моторики кишечника, анемия, гиповитаминоза В_с – мегалобластическая гиперхромная анемия с явлениями лейко- и тромбоцитопении, гастритов, стоматитов, энтеритов.

Субгиповитаминозные состояния не имеют явных клинических проявлений и характеризуются угнетением иммунологической реактивности организма, снижением работоспособности и памяти, расстройством сна, плохим самочувствием.

Недостаточное поступление с пищей **железа** приводит к алиментарной анемии, при которой концентрации гемоглобина у взрослых мужчин могут снижаться до 13 г/100 мл, взрослых небеременных женщин – до 12 г/100 мл, беременных женщин – до 11 г/100 мл. Характерна эритропения на фоне ретикулоцитоза, анизоцитоза и пойкилоцитоза. Отмечается гиперплазия костного мозга, снижение активности цитохромоксидазы, каталазы, сукцинатдегидрогеназы и других железосодержащих ферментов.

При дефиците магния в стенках артерий, сердца и мышцах увеличивается содержание кальция, в почках развиваются дегенеративные из-

менения с нефротическими явлениями. Для больных характерны эмоциональная неустойчивость, раздражительность, тетания и гиперрефлексия.

Недостаточное поступление йода приводит к существенным нарушениям функции щитовидной железы и эндемическому зобу. В эндемичных по зобу районах отмечается нарушение физического развития детей, уродства, снижение умственной работоспособности и иммунитета, может развиваться эндемический кретинизм с задержкой роста и слабоумием.

При дефиците цинка наблюдается синдром карликовости и гипогонадизма, нарушение вкуса (гипогейзия) и обоняния (гипоосмия), **марганца** – задержка роста и деформация скелета.

Недостаточность кобальта обуславливает дефицит витамина В₁₂ и нарушения кроветворения.

Дефицит селена приводит к гипоселенозу, при котором отмечается развитие онкологических, сердечно-сосудистых и кожных заболеваний, катаракты, глаукомы, нарушение функции печени и легких, снижение иммунитета, замедление роста и нарушение репродуктивной функции. С недостатком селена связывают болезнь Кешана.

Избыточное потребление пищевых рационов повышенной энергетической ценностью, содержащих насыщенные жиры и легкоусвояемые углеводы, может приводить к ожирению, нарушению функции печени, почек, пищеварительного тракта.

В экономически развитых странах **ожирению** среди метаболических болезней принадлежит первое место. Ожирение является мультифакториальной патологией и для его развития, наряду с перееданием, необходимо сочетание наследственных факторов, гиподинамии, стрессов, вредных привычек.

Ожирение характеризуется избыточным накоплением жира, расстройством физического развития. На основании превышения массы тела выделяют четыре степени ожирения. При I степени фактическая масса тела превышает должную на 10-29 %, II – на 30-49 %, III – на 50-99 %, IV – 100 % и более. Оно приводит к раннему появлению и быстрому развитию гипертонической болезни, атеросклероза, желчнокаменной болезни, подагры. Ожирение затрудняет проведение хирургических операций, удлиняет сроки заживления ран, обуславливает осложнения беременности и родов, сокращает среднюю продолжительность жизни. Оно является фактором риска развития ишемической болезни, инсулиннезависимого сахарного диабета. При ожирении отмечается гиперлиппротеинемия, гиперхолестеринемия, гипергликемия, азотемия и уратемия.

Избыток в рационе растительных жиров вызывает замедление роста, диарею, уменьшение продолжительности жизни, жировую инфильтрацию печени, эксудативный диатез, атрофию тестикул. Перегретые жиры обогащаются эпоксидами, кетонами и оксикислотами, способ-

ными вызвать заболевания желудочно-кишечного тракта, в т.ч. онкологические.

Избыток углеводов ведет к превращению их в жир, способствует повышению уровня холестерина крови, оказывает неблагоприятное влияние на состояние полезной кишечной микрофлоры. Одноразовый прием значительного количества сахара ведет к гипергликемии и повышенной выработке инсулина.

С увеличением количества и частоты потребления сахарозы связано развитие кариеса. Большое значение в возникновении кариеса играет образование зубных бляшек, способствующих задержке сахара на поверхности зубов и образованию кислот вследствие жизнедеятельности микроорганизмов.

Избыток белков в организме приводит к увеличению нагрузки на печень и почки и их гипертрофии, неврозам, снижению устойчивости к нагрузкам, нарушению пищеварения, развитию атеросклероза, нарушению обмена витаминов. При избыточном употреблении белков усиливаются процессы гниения в кишечнике (гнилостная диспепсия), повышается риск развития подагры, мочекаменной болезни.

Гипервитаминозы обычно связаны с передозировкой витаминных препаратов, особенно у детей. **Гипервитаминоз А** характеризуется головокружением, головной болью, рвотой, расстройством зрения, судорогами, спутанностью сознания. В ряде случаев наблюдается выпадение волос, трещины и кровоточивость слизистой оболочки губ, нарушение окостенения скелета, асимметричное укорочение конечностей.

Гипервитаминоз D характеризуется поражением нервной системы, органов кровообращения и почек. Он чаще встречается у детей и проявляется раздражительностью, вялостью, ухудшением аппетита, нарушением сна. В дальнейшем наблюдается преждевременное окостенение скелета, нарушение сосудистого тонуса, кардиосклероз.

Избыточное употребление **витамина С** вызывает беспокойство, бессонницу, головные боли, повышение артериального давления, поносы. При этом увеличивается продуцирование эстрогенов, что неблагоприятно влияет на течение беременности. Предполагается, что при длительном приеме аскорбиновой кислоты более 1 г в сутки может возникнуть **гипервитаминоз С** и вызвать некротические изменения в поджелудочной железе, появление сахара в моче.

Под влиянием **избыточного поступления марганца** может развиваться марганцевый рахит, **железа** – гемосидероз, **молибдена** – молибденоз. При избытке **селена** развивается селеноз, для которого характерны ломкость и уродство ногтей, уменьшение количества эритроцитов, кариес.

При **избыточном потреблении натрия**, содержащегося в поваренной соли, повышается артериальное давление и может развиваться гипертоническая болезнь.

Пищевые отравления и их характеристика

Пищевые отравления возникают у человека при нарушении закона безопасности питания. Как известно, пища может служить средой, через которую человеку передаются возбудители инфекционных заболеваний, и вызывать **пищевые инфекции**. В частности, с молоком человеку от инфицированных животных могут передаваться возбудители туберкулеза, бруцеллеза, ящура и других инфекций, с молочными продуктами – возбудители дизентерии. Через мясо, рыбу человек может заразиться тениозом, тениаринхозом, трихинеллезом, описторхозом и другими паразитарными болезнями.

От больного человека или бактерионосителя, а также из объектов среды обитания, загрязненных выделениями больных и носителей, возможно алиментарное заражение брюшным тифом, дизентерией, сальмонеллезами и другими инфекционными болезнями.

Пищевые отравления – это заболевания, возникающие после употребления пищи, массивно обсемененной микроорганизмами, либо содержащей большое количество токсических веществ микробной или немикробной природы. Для пищевых отравлений характерны массовые вспышки, но возможны семейные и единичные случаи. Все пищевые отравления протекают остро с малым инкубационным периодом и бурной клинической картиной. Реже встречаются пищевые отравления, обусловленные длительным постоянным употреблением пищи, содержащей малые количества токсических веществ. Классификация пищевых отравлений представлена в таблице 4.9.

Пищевые токсикоинфекции распространены повсеместно. Источником возбудителей являются животные и люди, механизм передачи – фекально-оральный, путь передачи – алиментарный. Заболевания вызывают *E. coli*, *B. paracoli*, *B. morgani*, *P. vulgaris*, *Cl. perfringens*, *B.cereus*, *Strep. faecalis*, бактерии рода *Hafnia*, *Klebsiella* и другие, размножающиеся на пищевых продуктах. Основным условием для развития токсикоинфекции является массивное обсеменение пищевых продуктов. Гибель бактерий в желудочно-кишечном тракте приводит к высвобождению эндотоксинов и развитию гастроэнтерита с общетоксическими проявлениями.

Вспышки заболеваний происходят при употреблении готовых блюд (салаты, винегреты, рыбные изделия, картофельное пюре и отварной картофель). Они возникают на фоне нарушений санитарно-гигиенических требований при хранении и приготовлении пищи. Отравление начинается остро после короткого инкубационного периода (6-24 ч) и заканчивается в течение 1-3 дней.

Токсикоинфекции, вызванные употреблением мясных и рыбных продуктов, обсемененных *Cl. perfringens*, обычно протекают легко, но могут быть и тяжелые некротические энтериты.

Таблица 4.9 - Классификация пищевых отравлений

Группа	Подгруппа	Причина
Микробные	Токсикоинфекции	<i>E.coli</i> , <i>B. proteus</i> , <i>Cl. perfringens</i> , <i>B.cereus</i> , <i>Strep. faecalis</i> , <i>P. vulgaris</i> , род <i>Hafnia</i> , <i>Klebsiella</i> и др.
	Бактериотоксикозы Микотоксикозы	<i>S. aureus</i> , <i>Cl. botulinum</i> <i>Claviceps purpurea</i> , род <i>Fusarium</i> , <i>Aspergillus</i>
Немикробные	Отравления продуктами, ядовитыми по своей природе	Ядовитые грибы: бледная поганка, ложные опята, строчки Ядовитые растения: дурман, белена, красавка, вех ядовитый, семена гелиотропа, софоры, плевела и триходесмы Ядовитые рыбы: маринка, иглобрюх, усач Ядовитые моллюски: мидии Надпочечники убойных животных
	Отравления растительными продуктами при определенных условиях	Зеленый и проросший картофель, бобы фасоли, ядра косточковых
	Отравления животными продуктами при определенных условиях	Печень, икра и молоки налима, щуки, окуня, скумбрии в период нереста Мед пчелиный, собранный с ядовитых растений
	Отравления химиоксенобиотиками	Химические соединения, поступающие из оборудования и тары, пестициды, пищевые добавки, тяжелые металлы, нитраты и нитриты, радионуклиды
Неуточненные	Алиментарная пароксизмально-токсическая миоглобинурия	Рыба?

Пищевые бактериальные токсикозы, или интоксикации, возникают при поступлении в организм больших количеств токсина, продуцируемого возбудителями. Наличие возбудителя в этом случае роли не играет.

Стафилококковые токсикозы вызываются чаще всего энтерогенными штаммами золотистого и белого стафилококка, продуцирующего термостабильный экзотоксин, который может накапливаться в продуктах и готовой пище. Они имеют короткий инкубационный период (1-6 ч) и короткое течение (20-25 ч). Заболевание протекает с тошнотой, общей слабостью, гипотонией, головной болью, нормальной или субфебрильной температурой, жидким стулом, иногда с примесью крови. Стафилококко-

вые токсикозы чаще бывают связаны с употреблением молочных продуктов (творог, сметана, кремы, мороженое, сыр, брынза) или готовых мясных и рыбных продуктов, приготовленных из фарша. Источник заражения – люди со стафилококковыми гнойничковыми заболеваниями кожи, ангиной, стоматитами, а также коровы, больные маститом.

Ботулизм – тяжелый пищевой токсикоз, протекающий с поражением центральной нервной системы. В начальной стадии заболевания возможны явления гастроэнтерита, затем развиваются паралич глазных мышц, диплопия, паралич мягкого неба, языка, гортани, расстройство речи, жевания и глотания. Температура тела чаще всего нормальная или субнормальная. Инкубационный период от 2 ч до 8-10 дней, чаще 12-36 ч. Без своевременного применения антитоксической сыворотки смерть наступает на 2–8 день заболевания. Ботулинический токсин превосходит все микробные токсины по своей биологической активности. Он может продуцироваться в любых продуктах, особенно подвергающихся длительному хранению в анаэробных условиях, и сохраняться в продукте без изменения очень длительное время. При нагревании токсин легко разрушается. Наиболее благоприятными для возникновения ботулизма являются овощные и фруктовые консервы домашнего приготовления, мясные и рыбные домашние заготовки (окорока, колбасы, соленая рыба). При обильном размножении *Cl. botulinum* в консервных банках последние вздуваются в связи с газообразованием, содержимое таких банок приобретает запах прогорклого масла. Однако в ряде случаев органолептические свойства консервированного продукта не ухудшаются.

Пищевые микотоксикозы развиваются при употреблении в пищу продуктов из зерновых и бобовых культур, содержащих токсичные вещества микроскопических грибов рода *Fusarium*, *Claviceps* и *Aspergillus*. Так, употребление хлеба, зараженного токсическим микроскопическим грибом *Fusarium graminearum*, вызывает фузариотоксикоз, называемый «отравление пьяным хлебом». Клинически это проявляется резким возбуждением, шаткой походкой, общей картиной тяжелого опьянения. Заболевание длится 1-2 дня.

При употреблении в пищу хлеба из перезимовавшего зерна, зараженного токсинами *Fusarium sporotrichiella*, развивается алиментарно-токсическая алейкия, или септическая ангина. Симптомами заболевания являются алейкия, снижение количества гранулоцитов, гемоглобина, повышение числа лимфоцитов, поражение миндалин. В терминальной стадии развиваются тромбозы, кровоизлияния и тяжелая некротическая ангина. Летальность составляет 50–80%.

Прием в пищу арахиса, сои, кукурузы, риса, пшеницы, ржи и других сельскохозяйственных продуктов, содержащих токсины *Aspergillus flavus* (афлатоксины), приводит к афлатоксикозу. Для этого отравления характерны поражения печени, нервной и иммунной систем. Афлатоксины об-

ладают также мутагенным и тератогенным эффектом, влияют на репродуктивную функцию.

Использование в питании злаков (рожь), загрязненных токсинами гриба *Claviceps purpurea* (спорынья), вызывает эрготизм. Возникают желудочно-кишечные, неврологические и психические расстройства. Отравление проявляется в спастическом сокращении гладких мышц капилляров конечностей и субъективно выражается ощущением жжения. При продолжающемся употреблении загрязненных продуктов развивается некроз и отторжение омертвевших тканей. Наблюдаются также припадки судорог и галлюцинации. В настоящее время случаи эрготизма редки.

Немикробные отравления продуктами, ядовитыми по своей природе, или ставшие ядовитыми при определенных условиях, встречаются не так часто, но могут иметь тяжелые последствия.

Большое количество ядовитых дикорастущих растений содержит алкалоиды, гликозиды, сапонины, токсоальбумины и др. У взрослых отравления этими растениями встречаются редко, но среди детей регистрируются ежегодно. Наиболее часто встречаемые растения и симптомы при отравлениях в Республике Беларусь указаны в таблице 4.10.

При употреблении в пищу зернопродуктов с примесью семян гелиотропа может развиваться хронический токсический гепатит, триходесмы – джалангарский энцефалит.

Отравления грибами чаще всего связаны с употреблением в пищу бледной поганки, ложных опят и строчков. При отравлении грибами различают желудочно-кишечный, печеночный, почечный и психоневрологический синдромы.

Так, бледная поганка содержит высоко стойкий токсин аманитин, который действует на печень и не теряет токсичности при варке и высушивании. При приеме ее в пищу через 12 ч появляются боли в животе, понос, рвота, головные боли, желтуха и заболевание может закончиться летально в 50-90% случаев. Бледную поганку отличают от сыроежек и шампиньонов по вздутой клубневидной ножке с оторочкой, белым хлопьям на шляпке, зеленоватым или белого цвета пластинкам. Ложные опята, в отличие от съедобных, имеют оливковый цвет пластинок, красноватую или желто-серую шляпку без чешуек в центре. Строчки содержат гелвелловую кислоту, действующую преимущественно на ткань печени.

Употребление в пищу ядовитых рыб, мидий, желез внутренней секреции убойных животных вызывает диспепсические, нейротоксические и гепатотоксические явления.

Отравление бобами сырой фасоли и зеленым или проросшим картофелем обусловлено наличием в них соответственно фазина и соланина. Отравление этими продуктами характеризуется диспепсическими явлениями, одышкой, сердцебиениями, судорогами, потерей сознания. При употреблении ядер косточковых плодов (миндаль, персики, абрикосы), со-

державших амигдалин, в организме высвобождается синильная кислота, обуславливающая картину отравления – тошнота, рвота, диарея, одышка, судороги.

Таблица 4.10 - Ядовитые растения, наиболее часто вызывающие отравления

Ядовитое растение	Части растения, содержащие токсичные вещества	Характер действия растительных ядов на организм (токсикодинамика)
Белена черная	Все части растения	Нейротоксическое (атропиноподобный синдром), местное раздражающее на желудочно-кишечный тракт (токсический гастроэнтерит)
Борщевик	Все части растения	Местное раздражающее действие на кожу (токсический дерматит)
Вех ядовитый (цикута)	Все части растения, особенно поздней осенью и ранней весной	Нейротоксическое (никотиноподобный синдром), местное раздражающее действие на желудочно-кишечный тракт (токсический гастроэнтерит)
Волчье лыко (волчник обыкновенный)	Все части растения	Местное раздражающее действие на желудочно-кишечный тракт (токсический гастроэнтерит) и кожу (токсический дерматит, особенно у детей)
Дурман обыкновенный	Листья и семена.	Нейротоксическое (атропиноподобный синдром) и психотропное, местное раздражающее действие на желудочно-кишечный тракт (токсический гастроэнтерит)
Красавка обыкновенная (белладонна)	Все части растения.	Нейротоксическое (атропиноподобный синдром), местное раздражающее действие на желудочно-кишечный тракт (токсический гастроэнтерит)
Ландыш майский	Надземная часть растения	Кардиотоксическое действие
Лютиковые	Надземная часть растения	Местное раздражающее действие на желудочно-кишечный тракт (токсический гастроэнтерит) и кожу (токсический дерматит)
Молочайные (молочай, пролесник и др.)	Надземная часть	Местное раздражающее действие на желудочно-кишечный тракт (токсический гастроэнтерит) и кожу (токсический дерматит)
Олеандр обыкновенный.	Все части растения	Кардиотоксическое, местное раздражающее действие на желудочно-кишечный тракт (токсический гастроэнтерит)
Паслен черный	Незрелые ягоды	Местное раздражающее действие на желудочно-кишечный тракт (токсический гастроэнтерит), в тяжелых случаях нейротоксическое действие (атропиноподобный синдром)
Чистотел большой	Надземная часть растения	Местное раздражающее действие на желудочно-кишечный тракт (токсический гастроэнтерит) и

	кожу (токсический дерматит), в тяжелых случаях наркотическое, галлюцинаторное действие
--	--

При употреблении в пищу печени, молоки и икры рыб в период нереста развиваются симптомы гастроэнтерита, который иногда принимает холероподобное течение. Отравление пчелиным медом, собранным с ядовитых растений, характеризуется многообразием симптоматики, зависящей от действующего начала.

В пище могут обнаруживаться **химиоксенобиотики**, поступающие при получении сырья (металлы, пестициды, нитраты, биостимуляторы, антибиотики), при получении путем химического и микробиологического синтеза (тирамин, гистамин, генетически модифицированный организм), в результате обработки (пищевые добавки, из посуды, инвентаря, тары, упаковочных материалов, образующиеся при кулинарной обработке), а также радиоксенобиотики.

Отравления химиоксенобиотиками, в частности, свинцом, переходящим из посуды в пищу, приводит к поражению нервной и пищеварительной системы, меди и цинка – раздражению слизистой желудка.

При длительном поступлении вместе с пищей нитритов и нитратов развивается хроническая алиментарная нитратно-нитритная метгемоглобинемия, поражается кровь, печень, отмечаются мутагенный и канцерогенный эффекты.

Употребление продуктов, загрязненных пестицидами, обуславливает поражение нервной системы, печени, пищеварительной системы и др. При употреблении зерна, протравленного солями ртути, могут возникать острые и хронические ртутные отравления.

Употребление в больших количествах некоторых пищевых добавок обуславливает нарушение здоровья и развитие патологических состояний. Так, к образованию злокачественных опухолей приводит поступление в организм красителей E103, E121, E126, E131, E142, E153, консервантов E210, E211, E213-217, E240, пеногасителей E924a, E924b, заболеваниям печени и почек – красителей E171-173, стабилизаторов и загустителей E407, E447, E450, заболеваниям желудочно-кишечного тракта – консервантов E221-226, антиоксидантов E311-313, стабилизаторов и загустителей E461-466, аллергических реакций – консервантов E230-232, E239.

Описаны случаи массового отравления пивом, в которое вносили пищевую добавку с соединениями кобальта, повышающую устойчивость пены. Заболевание характеризовалось симптомами сердечной недостаточности, в результате развития токсического миокардита, и летальным исходом.

При потреблении пищи, содержащей радионуклиды, у человека развивается лучевой энтерит, при всасывании радионуклидов в кровь и последующем их выведении – лучевое поражение других органов.

В самих продуктах могут образовываться ксенобиотики при использовании некоторых веществ и способов технологической обработки, например, ферментных препаратов, антибиотиков, ионизирующего облучения, копчения, ультразвука.

К отравлениям неустановленной этиологии относится алиментарная пароксизмально-токсическая миоглобинурия, или гаффская болезнь. Для нее характерны сильные мышечные боли, поражение почек, наличие миоглобина в моче. Развитие болезни предположительно связано с употреблением в пищу хищных рыб в определенные периоды.

Сохранение и укрепление общественного и индивидуального здоровья при питании

Для сохранения и укрепления здоровья организуется общественное питание, проводится профилактика алиментарных заболеваний и пищевых отравлений.

Общественное питание предоставляет рабочим и служащим в течение рабочего дня горячую пищу, что повышает их работоспособность, сохраняет здоровье, дает возможность организации сбалансированного рационального питания в детских и учебных заведениях и организации питания потребителей, нуждающихся в диетическом и лечебном питании. Сеть общественного питания в Республике Беларусь представлена 12 тыс. объектами на 700 тыс. мест, из них 12,5 % расположены при производственных организациях, 38,6 % – при учреждениях образования, 42,6 % – в общедоступной сети. Около 70 % общедоступных предприятий – это рестораны, кафе, бары. Также представлены вегетарианские, рыбные и диетические столовые, кафе-молочные, пельменные, шашлычные, чебуречные и другие объекты. Приоритетным является открытие объектов общественного питания, основанных на традициях белорусской национальной кухни и кухонь народов мира.

Профилактика алиментарных заболеваний включает мероприятия по рационализации питания, добавлению недостающих или ограничению некоторых пищевых веществ. Рационализация питания осуществляется, в первую очередь, путем выполнения требований законов адекватности, сбалансированности и разнообразия питания.

В соответствии с положениями указанных законов разработаны **физиологические нормы питания взрослого трудоспособного населения**. Потребность взрослого трудоспособного человека в пищевых веществах и энергии зависит от суточных энергетических затрат, тяжести и напряженности трудового процесса, пола, возраста, климата, физиологических и других особенностей. В соответствии с гигиеническими требованиями к питанию населения нормирование физиологической потребности в пище-

вых веществах и энергии взрослого трудоспособного населения производится по пяти группам интенсивности труда.

К первой группе интенсивности труда относятся работники преимущественно умственного труда, очень легкой физической активности, коэффициент физической активности (КФА) 1,4 (научные сотрудники, студенты гуманитарных специальностей, программисты, контролеры, педагоги, диспетчеры, операторы пультов управления и другие).

Вторую группу составляют работники, занятые легким физическим трудом с КФА 1,6 (водители трамваев, троллейбусов, весовщики, укладчики-упаковщики, швеи, рабочие профессий электронной техники, агрономы, медицинские сестры, санитарки, рабочие связи, бытового обслуживания, продавцы непродовольственных товаров и другие).

В третью группу входят работники, занятые трудом средней тяжести с КФА 1,9 (слесари, наладчики, настройщики, станочники, бурильщики, водители автобусов, врачи-хирурги, продавцы продовольственных товаров, рабочие профессий производства текстиля, обувщики, рабочие профессий железнодорожного транспорта, водного транспорта, аппаратчики, рабочие доменного производства, химического производства и другие).

Четвертую группу составляют работники, занятые тяжелым физическим трудом с КФА 2,2 (рабочие строительных, монтажных и ремонтно-строительных работ, помощники бурильщиков, проходчики, механизаторы и рабочие растениеводства, животноводства, дояры, овощеводы, рабочие деревообрабатывающего производства, металлургического производства, литейщики и другие).

К пятой группе относятся работники, занятые особо тяжелым физическим трудом с КФА 2,5 (механизаторы и рабочие растениеводства в полевой и уборочный периоды, вальщики леса, бетонщики, каменщики, землекопы, грузчики немеханизированного труда и другие).

Первых четыре группы интенсивности труда в свою очередь делят по полу на мужчин и женщин и по возрасту на возрастные группы 18-29 лет, 30-39 лет и 40-59 лет. Пятую группу делят только по возрастному признаку, так как сюда лица женского пола не входят. Необходимо подчеркнуть, что нормы рассчитаны для мужчин с идеальной массой 70 кг и женщин – 60 кг.

Оптимальное соотношение белков, жиров и углеводов (по массе) в суточном рационе взрослых составляет 1:1:4. Рекомендуемое содержание в рационе белков животного происхождения относительно общего количества белков для взрослых – 50 % и более, рекомендуемое содержание белков относительно энергетической ценности (калорийности) суточного рациона 11-13 %; содержание жиров – около 30% калорийности. Рекомендуемое содержание жиров растительного происхождения в рационе питания – 25-30 % от общего количества жиров, полиненасыщенных жирных кислот – 5-10 % от калорийности суточного

рациона. Нормы физиологических потребностей в минеральных веществах и витаминах представлены в таблице 4.11.

Таблица 4.11 - Нормы физиологических потребностей в минеральных веществах и витаминах для мужчин и женщин 18-59 лет (в сутки)

Нутриенты	Мужчины	Женщины
Кальций, мг	1000	1000
Фосфор, мг	800	800
Магний, мг	400	400
Калий, мг	2500	2500
Железо, мг	10	18
Цинк, мг	12	12
Йод, мкг	150	150
Медь, мг	1,0	1,0
Марганец, мг	2,0	2,0
Селен, мкг	70	55
Хром (III), мкг	50	50
Молибден (VI), мкг	70	70
Фтор, мг	4,0	4,0
Витамин С, мг	90	90
Витамин В ₁ , мг	1,5	1,5
Витамин В ₂ , мг	1,8	1,8
Витамин В ₆ , мг	2,0	2,0
Ниацин, мг	20	20
Витамин В ₁₂ , мкг	3,0	3,0
Фолаты, мкг	400	400
Пантотеновая кислота, мг	5,0	5,0
Биотин, мкг	50	50
Витамин А, мкг	900	900
Бета-каротин, мг	5,0	5,0
Витамин Е, мг	15	15
Витамин D, мкг	10	10
Витамин К, мкг	120	120

Для **работников умственного труда** (первая группа) характерна низкая двигательная активность и недостаточная мышечная работа. При умственном труде особенно важно выполнение всех принципов рационального питания со снижением энергетической ценности пищи. Соотношение между белками, жирами и углеводами в возрастных группах 18-29 и 30-39 лет рекомендуется 1:1.1:4,9 для мужчин и 1:1.1:4,7 для женщин. В группе 40-59 лет уменьшается потребность в углеводах, и соотношение между белками, жирами и углеводами будет 1:1.1:4,7 для мужчин и 1:1.1:4,4 для женщин.

Количество белка животного происхождения должно быть не менее 55% от суточной потребности, причем половину его нужно обеспечивать за счет молочного белка. В пищевом рационе должны быть жиры животного и растительного происхождения. На долю сливочного масла и расти-

тельных жиров должно приходиться по 25% общего количества жира. Содержание в пище лиц умственного труда сахара не должно превышать 15% от общего количества углеводов.

В пище работников умственного труда должно содержаться достаточное количество витаминов E, B₁₂, F, B₂, B₆, C, P, PP, фолиевой кислоты, холина, инозина, полиненасыщенных жирных кислот, обладающих липотропным и противосклеротическим свойствами, а также стимулирующих окислительно-восстановительные процессы.

При высоком нервно-эмоциональном напряжении рекомендуется увеличение на 25-30% витаминов группы B и аскорбиновой кислоты за счет включения в рацион субпродуктов, хлеба из муки грубого помола, фруктов, зелени. Для обеспечения высокой работоспособности зрительно-анализатора рекомендуется употребление печени, яиц и сливочного масла, содержащих ретинол. Оптимальным режимом питания для лиц умственного труда является 4-5-разовый прием пищи.

Нормы физиологической потребности в макронутриентах и энергии для мужчин и женщин первой группы представлены в таблице 4.12.

Таблица 4.12 - Нормы физиологической потребности в макронутриентах и энергии для мужчин и женщин 18-29 лет первой группы интенсивности труда

Нутриенты	Суточная потребность	
	Мужчины	Женщины
Энергия, ккал	2450	2000
Белки, г	72	61
Жиры, г	81	67
Углеводы, г	358	269

В основе питания лиц, **занимающихся физическим трудом**, лежат общие принципы рационального питания с повышением энергетической ценности пищи за счет углеводов. Рекомендуется соотношение белков, жиров и углеводов 1:1,3:5. Животного белка в рационе должно быть не менее 55%, растительных жиров – 30% от суточной потребности.

При физическом труде в связи с возрастанием интенсивности и продолжительности мышечных нагрузок увеличивается потребность в повышенном количестве витаминов и минеральных веществ. Рациональным режимом питания при физическом труде является 3-4-разовый прием пищи. При трехразовом приеме пищи завтрак должен составлять 30%, обед – 45% и ужин 25% суточного рациона.

В питании людей пожилого и старческого возраста показано разумное ограничение энергетической ценности рациона, прежде всего, за счет сахара, кондитерских изделий и животных жиров. Их рацион должен иметь антисклеротическую направленность и содержать вещества, стиму-

лирующие активность ферментных систем организма. В пищу необходимо употреблять продукты, обладающие ферментной доступностью, а также липотропные вещества.

Для беременных женщин потребность в энергии увеличивается на 350 ккал, белках – на 30 г, жирах – на 12 г, углеводах – на 30 г. Для кормящих матерей потребности в первом полугодии увеличиваются на 500 ккал энергии, 40 г белка, 15 г жиров, 40 г углеводов, а во втором полугодии – на 400 ккал энергии, 30 г белка, 15 г жира, 30 г углеводов. Соответственно увеличиваются потребности в минеральных веществах и витаминах.

Для питания населения, проживающего на территориях с радиоактивным загрязнением, характерно увеличение в пищевом рационе доли животного белка, относительное ограничение поступления полиненасыщенных жирных кислот, повышенный уровень витаминов-антиоксидантов, увеличение содержания растительных волокон, калия и кальция, достаточное количество йода.

Профилактика белково-энергетической недостаточности, наряду с рационализацией питания, сводится к уменьшению опасности заражения инфекционными болезнями, реабилитации плохо питающихся детей на самых ранних стадиях болезни. Для предупреждения алиментарных анемий необходимо снижение потерь железа, фолиевой кислоты и витамина В₁₂, витаминизация рационов беременных женщин и кормящих матерей.

Для **профилактики гиповитаминоза А** проводится витаминизация пищи детей, беременных женщин и кормящих матерей масляными препаратами витамина А, D – инсоляция, витаминизация пищи, С - витаминизация молока и других продуктов питания.

При гиповитаминозе РР необходима обработка кукурузы известковой водой, которая освобождает связанный ниацин, витаминизация кукурузной муки, борьба с паразитарными болезнями и кишечными инфекциями, В₁ – использование обваренного или недоруженного риса, витаминизация продуктов.

Профилактика эндемического зоба включает добавление йодида или йодата к пищевой соли, хлебу, использование таблеток, содержащих йодистый натрий или калий. Для предупреждения гипоселеноза употребляют в пищу обогащенные селеном продукты растениеводства, хлебобулочные изделия, молочные продукты, яйца, используют селенообогащенные дрожжи.

Профилактика пищевых отравлений микробной природы включает мероприятия, направленные на изоляцию источника возбудителя, прерывание путей обсеменения пищевых продуктов, предупреждение размножения микроорганизмов и токсинообразования, обезвреживание опасных в эпидемическом отношении продуктов. С этой целью проводится своевременное выявление больных и носителей среди работников, пра-

вильный забой скота, транспортировка и хранение туш, молока, санитарно-ветеринарный контроль за употребляемым в пищу мясом, рыбой, молоком и другими эпидемиологически значимыми продуктами животного происхождения. Хранение продуктов осуществляется с соблюдением температурного режима, транспортировка – специальным транспортом, приготовление пищи – с соблюдением технологических требований.

Для предупреждения стафилококковых интоксикаций проводят ветеринарно-санитарный надзор на молочно-товарных фермах, санитарно-противоэпидемический надзор на предприятиях общественного питания. В профилактике ботулизма важное значение имеет правильное консервирование пищевых продуктов в домашних условиях. В настоящее время консервирование продуктов производится воздействием высокой и низкой температуры, обезвоживанием, повышением осмотического давления и рН, химическими веществами, комбинированным и другими методами.

Консервирование продуктов воздействием высокой температуры включает стерилизацию и пастеризацию, низкой – охлаждение и замораживание. Обезвоживание проводится путем естественной, камерной, вакуумной и сублимационной сушки, повышение осмотического давления – применением соли и сахара, повышение рН – маринованием и квашением. В качестве химических консервантов используют антисептики, антибиотики, антиокислители. Комбинированный метод осуществляется копчением и презервированием.

В профилактике микотоксикозов важное значение имеет контроль за загрязнением зерна и правильным его хранением, борьбе с болезнями сельскохозяйственных растений.

Правильность технологической обработки продуктов на пищеблоках, соблюдение правил личной гигиены персоналом пищевых объектов, предупреждение размножения микроорганизмов в продуктах и готовой пище, соблюдение сроков реализации блюд и продуктов контролируется при обследовании предприятия общественного питания.

Профилактика пищевых отравлений немикробной природы включает недопущение приема в пищу ядовитых растений и животных, а также продуктов животного и растительного происхождения, ставших ядовитыми при определенных условиях. Необходимо широкое знакомство работников заготовительных пунктов с основными видами ядовитых грибов, гигиеническое обучение и воспитание населения.

Запрещается хранение и приготовление пищи в оцинкованной посуде, рациональное применение удобрений и ядохимикатов в сельском хозяйстве, тщательное мытье продуктов, обрабатываемых пестицидами. Нельзя обрабатывать малину, клубнику, петрушку, укроп, свеклу и морковь любыми ядохимикатами, молочный и откормочный скот и птицу – гексахлорциклогексаном, полихлорпиненом, полихлоркамфеном, а также

давать сельскохозяйственным животным корма, загрязненные этими пестицидами.

Пищу, содержащую радионуклиды, подвергают дезактивации, в том числе путем кулинарной обработки, выдержке во времени, разбавлением.

Важная роль в профилактике пищевых отравлений принадлежит **гигиеническому нормированию качества продуктов**, под которым понимают способность удовлетворять физиологические потребности человека и обеспечивать безопасность для жизни и безвредность для здоровья людей нынешнего и будущего поколений. В соответствии с гигиеническими требованиями к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов в качественном мясе не допускается содержание свинца более 0,5 мг/кг, мышьяка – 0,1 мг/кг, нитрозаминов – 0,002 мг/кг, гексахлорциклогексана – 0,1 мг/кг, мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов – 10/г. Не допускается содержание в 1 г мяса бактерий группы кишечной палочки, в 25 г мяса – патогенных микроорганизмов. В молоке свинца не должно быть более 1 мг/кг, мышьяка – 0,05 мг/кг, афлатоксина – 0,0005 мг/кг, гексахлорциклогексана – 0,05 мг/кг, мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов – 3×10^5 /г. Не разрешается содержание в 25 мл молока патогенных микроорганизмов. Содержание нитратов в картофеле должно быть не выше 150, томатах – 100, яблоках – 60, моркови – 200, капусте – 400 мг/кг.

Согласно гигиеническим требованиям к допустимым уровням содержания радионуклидов в пищевых продуктах количество цезия-137 в молоке и овощах не должно превышать 100, говядине – 500, свинине и птице – 180, картофеле – 80, хлебе и фруктах – 40 Бк/кг. Пределы годового поступления цезия-134 с пищей не более $5,3 \times 10^4$ Бк/год.

В соответствии с гигиеническими требованиями для сохранения качества продуктов в торговой сети и на предприятиях общественного питания устанавливаются сроки годности и условия хранения продовольственного сырья и пищевых продуктов (таблица 4.13).

Для определения доброкачественности продуктов питания проводится **гигиеническая экспертиза**. Ее начинают с изучения документов, удостоверяющих происхождение и качество продуктов. Затем производят наружный осмотр, выясняя состояние тары, вскрывают выборочно тару и подвергают продукты органолептическому исследованию. Если имеется сомнение в доброкачественности продукта, то пробу отсылают на анализ в лабораторию.

При экспертизе могут быть выявлены продукты, пригодные для питания без ограничений, пригодные для питания пониженного качества, условно годные и недоброкачественные. **Продукт, пригодный для питания без ограничений**, отвечает всем требованиям соответствующего стандарта, безвредный для здоровья, имеет хорошие органолептические качества.

Таблица 4.13 – Сроки годности и условия хранения продовольственного сырья и пищевых продуктов

№	Наименование продовольственного сырья и пищевых продуктов	Срок годности, часов	Температура хранения, °С
1	Порционные в панировке ромштекс, котлета натуральная из баранины и свинины, шницель	24	От + 2 до + 6
2	Шашлык маринованный (полуфабрикат)	24	От + 2 до + 6
3	Полуфабрикаты мясные рубленые, фарши мясные	12	От + 2 до + 6
4	Субпродукты птицы и полуфабрикаты из них	24	От + 2 до + 6
5	Студни мясные и мясо заливное	12	От + 2 до + 6
6	Паштеты из мяса, печени и птицы	24	От 0 до + 2
7	Колбасы вареные	72	От + 2 до + 6
8	Сосиски и сардельки	48	От + 2 до + 6
9	Рыба всех наименований охлажденная	48	От 0 до – 2
10	Молоко пастеризованное, сливки, кефир	36	От + 2 до + 6
11	Сметана	72	От + 2 до + 6
12	Творог жирный и обезжиренный	36	От + 2 до + 6

Продукт, пригодный для питания пониженного качества, не соответствует требованиям стандарта или имеет дефект, существенно ухудшающий его органолептические качества. Его допускают к употреблению с условием, что потребитель будет осведомлен о пониженной ценности, а предприятие общественного питания компенсирует пищевую ценность увеличением количества.

Условно годный продукт имеет недостатки, которые делают его непригодным для питания без предварительного обезвреживания или улучшения органолептических свойств. Разрешая использование условно годного пищевого продукта, следует указывать условия обработки и тщательно проверять их выполнение.

Недоброкачественный продукт характеризуется дефектами, которые не допускают его использование для питания. В зависимости от недостатка, недоброкачественный пищевой продукт может быть использован для скормливания животным, передан для технической утилизации, уничтожен сжиганием или закапыванием в землю.

В процессе гигиенической экспертизы выявляются суррогаты и фальсифицированные продукты. **Суррогаты** – это продукты-заменители, которые по органолептическим свойствам и внешнему виду схожи с натуральными, но не имеют их ценных составных частей. **Фальсифицированными продуктами** придают свойства других или доброкачественных с целью обмана покупателей.

В настоящее время санитарно-гигиенической службой проводится гигиеническая регламентация и гигиеническая регистрация пищевых продуктов. **Гигиеническая регламентация** – это определение порядка производства и применения продуктов на основе токсико-гигиенических ис-

следований или анализа информации с целью предотвращения неблагоприятного влияния их на здоровье человека. Она включает разрешение, ограничение или запрещение производства и применения, установление предельно допустимых уровней содержания вредных веществ и факторов в различных объектах окружающей среды и методов контроля.

Гигиеническая регистрация – система учета продукции, реализуемой и применяемой в народном хозяйстве и в быту, которая на основании экспертной оценки документации и лабораторных исследований признана соответствующей гигиеническим требованиям. Она включает предварительную экспертную оценку представленных документов и образцов продукции, определение порядка и объема экспертизы, отбор проб, лабораторные исследования, оформление и выдачу удостоверения о государственной гигиенической регистрации продукции и внесение ее в Государственный гигиенический регистр Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

Гигиеническая регистрация предшествует сертификации продуктов. **Сертификация** – это исследование продуктов на соответствие их государственному стандарту (ГОСТ) или техническим условиям (ТУ).

При возникновении пищевого отравления в организованных коллективах, в семьях или у отдельных лиц проводится **расследование пищевых отравлений**. Врач должен оказать первую помощь пострадавшим, при необходимости госпитализировать их, выяснить обстоятельства, приведшие к пищевому отравлению, изъять остатки подозреваемых продуктов и направить экстренное извещение о пищевом отравлении в центр гигиены и эпидемиологии.

В экстренном извещении о пищевом отравлении указывается населенный пункт, дата отравления, место потребления пищи, количество пострадавших, количество госпитализированных, тяжесть заболевания, количество летальных случаев, подозреваемый продукт, предполагаемая причина отравления, принятые меры, подпись с указанием занимаемой должности. Для уточнения или постановки диагноза лечащий врач направляет на исследование в лабораторию рвотные и фекальные массы, промывные воды, кровь для посева и серологических исследований, мочу.

После получения экстренного извещения о пищевом отравлении на место происшествия направляется врач по гигиене питания, который обследует пищевой объект, технологию приготовления, отпуска и хранения пищи, личную гигиену персонала. Обследование единичных случаев бытовых пищевых отравлений при диагнозе «пищевое отравление», «пищевая токсикоинфекция», «пищевой токсикоз», если нет подозрения на ботулизм, а диагноз поставлен на основании клинических симптомов и результатов опроса пострадавшего, проводится эпидемиологом так же, как и в случаях инфекционных кишечных заболеваний. При необходимости к

расследованию привлекается врач-гигиенист. Каждый случай пищевого отравления при подтверждении диагноза подлежит учету.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Взаимосвязь пищевых продуктов и лекарственных средств.
2. Гигиеническая характеристика пищи и пищевых веществ.
3. Гигиеническая характеристика пищевых продуктов.
4. Особенности питания на современном этапе.
5. Гигиенические требования к питанию. Законы рационального питания.
6. Гигиеническая характеристика статуса питания.
7. Алиментарные заболевания и их характеристика.
8. Пищевые отравления и их характеристика.
9. Сохранение и укрепление здоровья при питании.
10. Физиологические нормы питания взрослого трудоспособного населения.
11. Гигиеническое нормирование качества продуктов.
12. Гигиеническая экспертиза продуктов питания.
13. Профилактика и расследование пищевых отравлений.

ГЛАВА 5

ОСНОВЫ ГИГИЕНЫ ТРУДА

Гигиена труда изучает закономерности влияния факторов производственной среды на здоровье работников и разрабатывает мероприятия по его сохранению и укреплению. Совокупность факторов производственной среды, включающих факторы химической, физической, биологической и психофизиологической природы, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда называют **условиями труда**. Необходимо подчеркнуть, что среди социальных факторов, влияющих на здоровье, условиям труда отводится значительная роль.

Знание вопросов гигиены труда необходимо врачу лечебного профиля, в первую очередь, цеховому терапевту и профпатологу. Цеховой врач, обслуживающий работников на предприятиях, и профпатолог медико-санитарной части должны знать условия труда работников, профессиональные болезни и отравления. Он участвует в проведении санитарно-гигиенических мероприятий, создании оптимальных условий для работников, внедрении научной организации труда. Цеховой терапевт должен разрабатывать мероприятия по сохранению и укреплению здоровья работников, профилактике профессиональных заболеваний и отравлений, оздоровлению производственной среды.

Труд и его значение. Гигиеническая классификация условий труда

Труд является основой формирования и развития человека, физического, интеллектуального и нравственного совершенствования людей и создания материальных ценностей.

На человека действует физический и умственный формы труда. К физическому труду относится мышечный, требующий преимущественно работы мышц, с относительно большими энерготратами (работа каменщика, кузнеца, грузчика), механизированный, связанный с обслуживанием станков, стационарных машин (работа токаря, фрезеровщика), автоматизированный и полуавтоматизированный, связанный с обслуживанием оборудования с автоматизированной подачей заготовок, технологического процесса и удалением продукции (работа наладчика, штамповщика), конвейерный, связанный с перемещением изделий по ходу его обработки от одного рабочего к другому.

Умственный труд включает операторский труд, связанный с управлением технологическими процессами, производством, повышенной сен-

сорной нагрузкой, работой в условиях дефицита времени (работа технолога, оператора, диспетчера), управленческий труд, связанный с управлением коллективами работающих (работа менеджера), творческий труд, связанный с созданием нового продукта (работа ученых, писателей, педагогов, актеров).

При физических формах труда основная нагрузка ложится на двигательный аппарат человека, при умственных – на центральную нервную систему и органы чувств. В зависимости от величины **мышечной нагрузки** различают легкий, средней тяжести, тяжелый и очень тяжелый труд. В зависимости от величины **нервной нагрузки** различают мало напряженный, умеренно напряженный, напряженный, очень напряженный труд.

Трудовая деятельность регулируется центральной нервной системой, формирующей динамический стереотип. Физический труд оказывает стимулирующее влияние на биохимические и биофизические процессы в мышцах, сердечно-сосудистую и дыхательную системы, терморегуляцию и в тоже время тормозит деятельность пищеварительной, выделительной и половой систем,

При умственном труде обычно существенных сдвигов в организме не происходит, но если труд связан с большим нервно-эмоциональным напряжением, то отмечается усиление α - и β -ритмов в головном мозге, учащение сердечных сокращений, изменение электрокардиограммы, повышение артериального давления, усиление секреции кортикостероидов.

При выполнении физической работы наступает **утомление** – временное снижение работоспособности. Оно субъективно воспринимается как усталость с ухудшением самочувствия, снижением внимания, нарушением координации движений, явлениями сердцебиения, одышки, болями в мышцах. Механизм развития утомления при умственном труде заключается в быстром функциональном истощении и развитии охранительного торможения в лобных долях больших полушарий головного мозга. Утомление после напряженного умственного труда иногда может быть более сильным, чем после физической работы. Постоянное утомление, невосстанавливающееся к началу нового рабочего дня, приводит к **переутомлению** – патологическому состоянию, характеризующемуся стойким снижением работоспособности.

В процессе труда на работника воздействуют факторы производственной среды **физической природы** – микроклимат, освещение, барометрическое давление, шум, ультразвук, инфразвук, вибрация, инфракрасное, ультрафиолетовое, лазерное, ионизирующее, электромагнитное излучения, **химической природы** – органические растворители, минеральные кислоты, едкие щелочи, формальдегид, оксиды азота, серы, и углерода, йод, хлор и другие промышленные яды, витамины, гормоны и антибиотики, полученные путем химического синтеза, **биологической природы** – микроорганизмы-продуценты, сапрофитные микроорганизмы, антибиотики, бел-

ково-витаминные препараты, ферменты, макроорганизмы, патогенные микроорганизмы, **психофизиологической природы** – тяжесть и напряженность труда.

Согласно гигиенической классификации условий труда различают формируемые производственными факторами оптимальные, допустимые, вредные и опасные условия труда.

Оптимальные условия труда (1 класс) – такие производственные факторы, при которых сохраняется здоровье работников и создаются предпосылки для сохранения высокого уровня работоспособности.

Допустимые условия труда (2 класс) характеризуются производственными факторами, уровни которых не выходят за пределы гигиенических нормативов, а возможные изменения функционального состояния организма, возникающие под их воздействием, восстанавливаются во время регламентированных перерывов или к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного действия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работников и их потомство.

Вредные условия труда (3 класс) характеризуются производственными факторами, уровни которых выходят за пределы гигиенических нормативов и оказывают неблагоприятное действие на работника или его потомство.

Под вредным производственным фактором понимают производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях может привести к профессиональному заболеванию, снижению работоспособности и отрицательному влиянию на потомство.

К **физическим** вредным производственным факторам относят нагревающий и охлаждающий микроклимат, недостаточное или слепящее освещение, повышенное и пониженное барометрическое давление, шум, излучения и вибрацию выше предельно допустимых уровней, **химическим** – промышленные яды, витамины, гормоны и антибиотики химической природы в концентрациях, выше предельно допустимых, **биологическим** – микроорганизмы-продуценты, сапрофитные микроорганизмы, антибиотики, белково-витаминные препараты и ферменты выше предельно допустимых концентраций, а также продукты жизнедеятельности макроорганизмов и патогенные микроорганизмы, **психофизиологическим** – тяжелый и очень тяжелый, напряженный и очень напряженный труд.

Вредные условия труда по степени отклонения параметров производственных факторов от гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работников подразделяются на 4 степени вредности:

1 степень 3 класса (класс 3.1) – характеризуются производственными факторами, уровни которых имеют отклонения от гигиенических нормативов и воздействие которых вызывает функциональные изменения в организме, восстанавливающиеся при более длительном, чем к началу следующей смены прерывании контакта с вредными факторами.

2 степень 3 класса (класс 3.2) – характеризуются производственными факторами, уровни которых имеют отклонения от гигиенических нормативов и вызывают стойкие функциональные изменения в организме, приводящие к увеличению производственно обусловленной заболеваемости, появлению начальных признаков или легких форм профессиональных заболеваний, возникающих после экспозиции 15 и более лет.

3 степень 3 класса (класс 3.3) – характеризуются производственными факторами, уровни которых имеют отклонения от гигиенических нормативов и приводят к развитию, профессиональных заболеваний легкой и средней степеней тяжести с утратой профессиональной трудоспособности в периоде трудовой деятельности, и росту хронических производственно обусловленных заболеваний.

4 степень 3 класса (класс 3.4) – характеризуются производственными факторами, уровни которых имеют отклонения от гигиенических нормативов и при которых могут возникать тяжелые формы профессиональных заболеваний с утратой общей трудоспособности, отмечается значительный рост числа хронических производственно обусловленных заболеваний.

Опасные (экстремальные) условия труда (4 класс) характеризуются производственными факторами, уровни которых значительно выходят за пределы гигиенических нормативов и воздействие которых в течение рабочей смены может создать угрозу для жизни работника, высокий риск развития острых профессиональных заболеваний, в том числе и тяжелых форм.

Под опасным производственным фактором понимают производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях может привести к травме, острому отравлению или другому внезапному резкому ухудшению здоровья или смерти.

К основным **физическим** опасным производственным факторам относятся движущиеся машины, механизмы, изделия, заготовки, грузы, разрушающиеся конструкции, острые кромки, заусеницы и шероховатости на поверхности оборудования, инструментов и заготовок, расположение рабочего места на высоте, действие электрического тока, статического электричества, излучений, **химическим** – высокие концентрации органических, элементарных органических и неорганических соединений, взрывчатые и горючие вещества, **биологическим** – высокие инфицирующие дозы патогенных микроорганизмов, воздействие макроорганизмов, **психофизиологическим** – очень высокие физические и нервно-психические перегрузки.

На основе комплексной гигиенической оценки условий труда определяется категория **профессионального риска** (таблица 5.1).

Таблица 5.1 – Классы условий труда и категории профессионального риска

Класс условий труда	Категория профессионального риска
Оптимальный – 1	Риск отсутствует
Допустимый – 2	Пренебрежимо малый (переносимый) риск
Вредный – 3.1	Малый (умеренный) риск
Вредный – 3.2	Средний (существенный) риск
Вредный – 3.3	Высокий (труднопереносимый) риск
Вредный – 3.4	Очень высокий (непереносимый) риск
Опасный	Сверхвысокий риск для жизни

Значение труда заключается в положительном влиянии на здоровье оптимальных и допустимых условий труда и отрицательном влиянии вредных и опасных условий труда, приводящих к нарушению здоровья работников. Нарушение здоровья работников проявляется в виде профессиональных заболеваний и отравлений, производственно обусловленных заболеваний, ухудшения демографических показателей и физического развития.

Профессиональными называют заболевания и отравления, которые возникают в результате исключительного или преимущественного воздействия на работников вредных производственных факторов. Различают острые и хронические профессиональные заболевания и отравления, легкого, средней тяжести, тяжелого и очень тяжелого течения. Заболевания и отравления тяжелого течения могут сопровождаться поражением жизненно важных функций и приводить к инвалидности и смерти.

Профессиональные заболевания и отравления **классифицируют** по этиологическому признаку. Различают профессиональные болезни, вызываемые производственной пылью, неблагоприятными метеорологическими факторами, воздействием различных излучений, напряжением отдельных систем и органов и вынужденным положением тела, воздействием биологических факторов, и профессиональные отравления, вызванные органическими растворителями, кислотами и другими химическими соединениями.

К **производственно обусловленным заболеваниям** относят заболевания различной этиологии, не относящиеся к профессиональным, но характеризующиеся высоким распространением в профессиональных группах по мере увеличения стажа работы во вредных условиях труда. Они проявляются в виде увеличения острых респираторных заболеваний, повышения восприимчивости к инфекциям, снижения сопротивляемости воздействию различных факторов производственной среды, частых обострений хронических заболеваний, а также повышения уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности и, в первую очередь, теми заболеваниями, которые отражают состояние наиболее уязвимых органов и систем для данных вредных факторов.

Под влиянием вредных производственных факторов также снижается рождаемость, увеличивается смертность, снижаются антропометрические и физиометрические показатели развития у потомства.

Действие вредных и опасных условий труда усугубляется нерациональной планировкой, санитарно-техническим благоустройством, отделкой, оборудованием и содержанием предприятий, на которых трудятся работники.

Гигиеническая характеристика пыли и физических факторов

Пыль оказывает фиброгенное, токсическое, раздражающее, аллергенное, канцерогенное, радиоактивное, фотосенсибилизирующее действие, которое зависит от химического состава, растворимости, дисперсности, формы частиц, твердости, электрозаряженности, структуры, адсорбционных свойств, и вызывать профессиональные заболевания. Пылевые профессиональные заболевания дыхательных путей и легких являются одним из самых тяжелых видов профессиональной патологии. К ним относятся **пневмокониозы, хронический пылевой бронхит, бронхиальная астма, заболевания верхних дыхательных путей**. Среди пневмокониозов выделяют силикоз, силикатозы, металлокониозы, карбокониозы, пневмокониозы от смешанной и органической пыли.

Наиболее распространенным и тяжелым пневмокониозом является **силикоз** (рисунок 5.1, 5.2). Он развивается при вдыхании кварцевой пыли, содержащей свободный диоксид кремния. Одновременно с поражением органов дыхания при силикозе отмечаются изменения деятельности сердечно-сосудистой и центральной нервной систем, угнетение секреторной функции желудочно-кишечного тракта, нарушение обмена веществ. Среди осложнений силикоза встречаются «легочное сердце», пневмонии, астмоидный бронхит, бронхиальная астма, туберкулез.

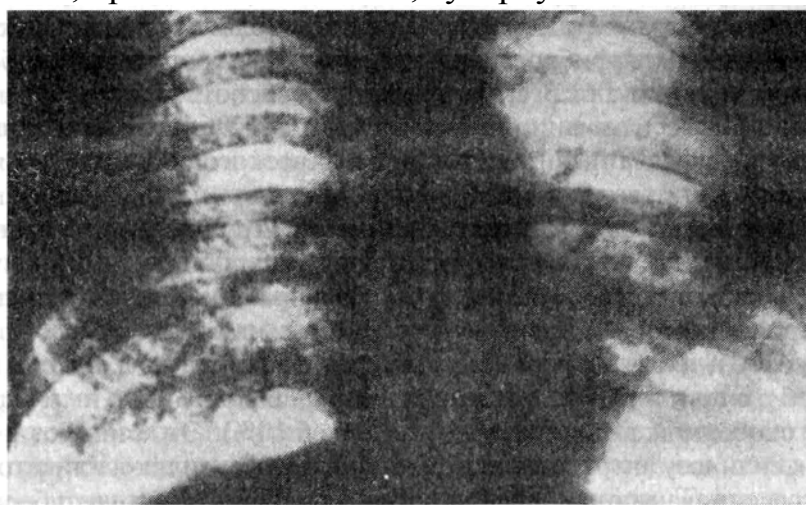


Рисунок 5.1 - Рентгенограмма легких при силикозе.

Развитие **силикатозов** обусловлено вдыханием пыли, содержащей диоксид кремния в связанном состоянии с магнием, кальцием и др. Наиболее распространенными силикатазами являются асбестоз, талькоз.

Возникновение **металлокониозов** связано с воздействием пыли различных металлов. Самой тяжелой формой металлокониозов является бериллиоз, обусловленный влиянием пыли нерастворимых соединений бериллия.

Карбокониозы появляются в результате воздействия на организм пыли углерода, содержащейся в каменном угле, саже, коксе, графите. Наиболее часто встречается антракоз, развивающийся в результате попадания в легкие угольной пыли.

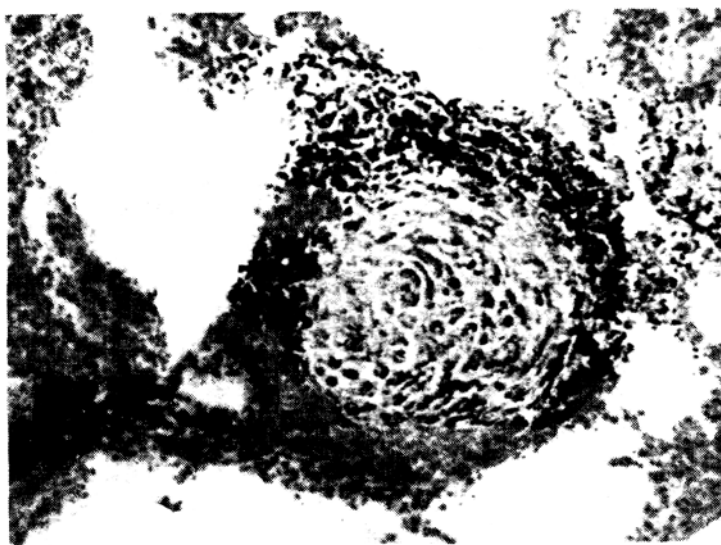


Рисунок 5.2 - Зрелая форма силикотического узелка в легких.

Вдыхание смешанной пыли с высоким содержанием кварца приводит к возникновению пневмокониоза, близкого по клиническому течению к силикозу, но отличающегося вялым течением без прогрессирования. От смешанных пылей может развиваться **антракосиликоз, сидеросиликоз, силикосиликатоз**. У рабочих резиновой промышленности описаны **антракоталькозы**, возникающие под влиянием комбинированного воздействия сажи, талька и других компонентов пыли. При вдыхании пыли хлопка у рабочих развивается **биссиноз**, характеризующийся бронхоспастическими и астматическими симптомами.

Некоторые токсические пыли при попадании на кожные покровы вызывают его химическое раздражение (хромовые соли, известь, сода, карбид кальция). Пыль, попавшая в глаза, вызывает воспалительный процесс слизистых оболочек – конъюнктивит, который выражается в покраснении, слезотечении, иногда припухлости и нагноении.

Шум поражает орган слуха, нервную, сердечно-сосудистую и некоторые другие системы организма. Ранним проявлением шумовой патологии является временное снижение слуха, переходящее в ослабление слуховой чувствительности к концу работы. Постоянное раздражение слухового анализатора может явиться причиной постепенного развития *профессиональной тугоухости*, сопровождающейся стойким снижением остроты слуха.

Под влиянием шума поражается центральная нервная система, причем функциональные изменения наступают в ней раньше, чем в слуховом анализаторе. При этом наблюдаются раздражительность, ослабление памяти, апатия, подавленное настроение, расстройство сна, тремор век и пальцев рук.

Воздействие шума приводит к повышению артериального давления, болевым ощущениям в области сердца, снижению частоты пульса. У рабочих появляются изменения секреторной и моторной функций желудочно-кишечного тракта, ослабление резистентности организма, нарушение обмена веществ.

Вредное действие шума находится в прямой зависимости от его частоты и интенсивности. Так, импульсный шум вызывает более глубокий патологический эффект, чем постоянный шум аналогичной мощности.

Ультразвук способен проникать в ткани тела человека и вызывать функциональные изменения центральной и периферической нервной и сердечно-сосудистой систем, а также слухового анализатора. У работников отмечаются полиневриты, потеря чувствительности нижних и верхних конечностей, общая слабость, повышенная утомляемость, расстройство сна, появляются головные боли, чувство давления в ушах, неуверенность походки, головокружение. Для лиц, длительно работающих на ультразвуковых установках, характерны случаи выраженного диффузного снижения остроты слуха.

При действии **инфразвуковых** колебаний у работающих появляются изменения нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной и других систем организма. Длительное воздействие инфразвука на работников приводит к слабости, быстрой утомляемости, раздражительности, нервно-вегетативным и психическим нарушениям, снижению работоспособности, вестибулярным нарушениям, снижению остроты зрения и слуха.

Самым опасным является инфразвук с частотой 8 Гц, так как возможно развитие резонанса с α -ритмом биотоков мозга. При частоте 1-3 Гц наблюдаются нарушение ритма дыхания и кислородная недостаточность, при частоте 5-9 Гц – болезненные ощущения в грудной клетке и нижней части живота.

На человека вредное влияние оказывает общая, локальная и комбинированная **вибрация**. Локальные вибрации воздействуют на рецепторный аппарат и скелетно-мышечные ткани руки при работе с ручными пневмо- и

электроинструментами. Общая вибрация – это вибрация рабочих мест (пола, сиденья и других площадок), воздействию которой подвергаются водители большегрузного транспорта, рабочие при виброуплотнении бетона. Воздействие вибрации на организм человека приводит к развитию **вибрационной болезни**, основу которой составляют нервно-трофические и гемодинамические нарушения.

Под воздействием *локальной* вибрации у рабочих отмечаются приступы побеления пальцев рук, зябкость кистей, повышенная потливость кистей и стоп, боли в конечностях, похолодание пальцев рук, расстройство болевой и температурной чувствительности, общее недомогание. Часто наблюдается симптом «мертвого пальца», для которого характерен белый цвет и потеря чувствительности (рисунок 5.3). Одним из основных симптомов вибрационной болезни являются сосудистые расстройства, проявляющиеся в нарушении периферического кровообращения, изменении тонуса капилляров, нарушении общей гемодинамики. На фоне периферических нарушений могут регистрироваться функциональные расстройства деятельности центральной нервной системы в виде неврозоподобной симптоматики. Выраженной стадии вибрационной болезни сопутствуют изменения дистрофического характера в костно-мышечной системе.

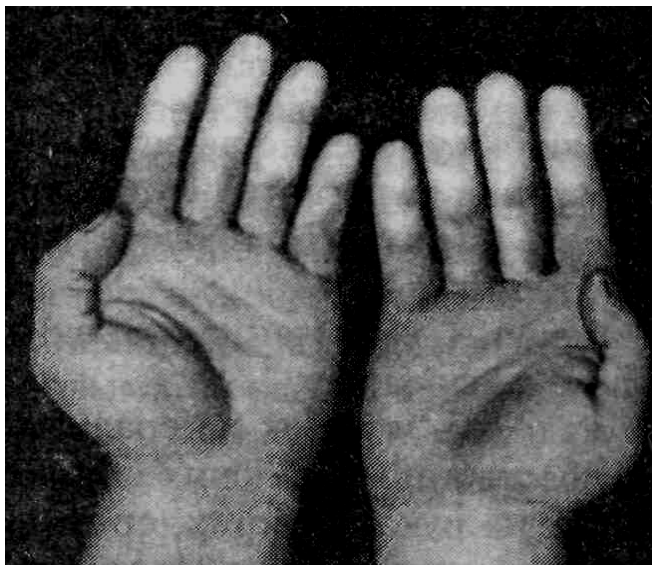


Рисунок 5.3 - Поражение пальцев при вибрационной болезни.

Комбинированное влияние вибрации и низкой температуры вызывает более выраженные и быстро развивающиеся сосудистые спазмы.

При воздействии *общей* вибрации у работающих отмечаются ослабление кожной чувствительности и выраженные изменения со стороны центральной нервной, костно-мышечной и кровеносной систем. Для больных характерны головокружение, шум в ушах, нарушение сна, тремор век и пальцев рук, вестибулярный синдром с феноменом укачивания, спазм ко-

ронарных сосудов, миокардиодистрофия, снижение сосудистого тонуса, деформация суставов, дистрофические изменения в позвоночнике и др. Часто изменяется цветоощущение и границы поля зрения, снижается острота зрения, нарушаются функции желудочно-кишечного тракта, желез внутренней секреции, менструальный цикл.

Под влиянием дискомфортного **нагревающего производственного микроклимата**, определяющегося сочетанием высокой температуры среды и поверхностей, высокой влажности, отсутствием движения воздуха, интенсивным тепловым излучением окружающих поверхностей, у работников развивается тепловой удар. При длительном воздействии нагревающего микроклимата возникают галлюцинации, бред, состояние пострадавшего быстро ухудшается и он может погибнуть в течение нескольких часов от паралича дыхания и остановки сердца.

Дискомфортный **охлаждающий микроклимат** может привести к гипотермии, отморожениям. При обморожении первой степени наблюдается побледнение и припухлость кожи, второй степени – появление пузырьков со светлой жидкостью, третьей степени – омертвление кожи, пузырьки наполнены кровяной жидкостью, четвертой степени – полное омертвление мелких тканей.

При **снижении барометрического давления** до 380-190 мм рт.ст. расширяются газы в кишечнике, что приводит к вздутию живота, сопровождающемуся схваткообразными болями, подъему диафрагмы, уменьшению емкости легких (*высотный метеоризм*) и развивается *аэроэмболизм*, сопровождающийся зудом и болью в тканях и суставах. При барометрическом давлении ниже оптимального в 10-15 раз наступает потеря сознания, закипание межтканевой жидкости, развитие *высотной эмфиземы* и смертельный исход.

Повышенное барометрическое давление отмечается при работе в шахтах, кессонах, выполнении водолазных работ. При работе в кессонах на первом этапе работник подвергается компрессии, характеризующейся шумом, заложенностью и болевыми ощущениями в ушах. На втором этапе отмечается брадикардия, снижение слуха, усиление перистальтики кишечника, сатурация крови и тканей азотом. При давлении 4-5 атм насыщение нервной ткани азотом приводит к наркотическому действию, сопровождающемуся эйфорией, ухудшением внимания, памяти, координации движений. При более высоком давлении могут наступить потеря сознания, судороги. На третьем этапе при правильно организованной декомпрессии растворенный азот в виде газа выделяется через легкие. Однако при **быстрой декомпрессии** десатурация азота приводит к газовой эмболии сосудов и развитию **кессонной болезни**. При кессонной болезни отмечаются боли в суставах и мышцах, головная боль, дискоординация движений, судороги. В тяжелых случаях возникают парезы конечностей, расстройство мочеиспускания, инфаркты миокарда, легких, головного мозга и летальный исход.

Резкое повышение атмосферного давления даже на 152 мм рт. ст. может привести к разрыву барабанной перепонки, а на 760 и более мм рт. столба – к серьезным *баротравмам* уха, придаточных полостей носа и других органов.

Воздействие интенсивной **ультрафиолетовой радиации** у газо- и электросварщиков, физиотерапевтов на глаза вызывает фотоофтальмию с резкой болью, ощущением песка в глазах, ухудшением зрения. Возможно воспаление роговицы, ожог сетчатки, помутнение хрусталика. Влияние повышенных доз ультрафиолетового излучения на центральную нервную систему сопровождается головной болью, тошнотой, головокружением, гипертермией, утомляемостью, нервным возбуждением. Также возможны дерматиты с диффузной экземой, ожоги открытых частей тела.

При увеличении напряженности **электромагнитного поля** у работников отмечается неврастения со снижением памяти и умственной работоспособности, головные боли с нарушением сна, боли в области сердца, гипотония, брадикардия. При выраженном хроническом воздействии может развиваться артериальная гипертония со стенокардией, аритмией, полиневропатией. Длительное воздействие электромагнитных полей в зависимости от их частоты и интенсивности может вызывать заболевания нервной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем, а также глаз и других органов.

При воздействии **лазерного** излучения на человека отмечается совместный термический и механический эффект, вызывающий разрыв тканей и изменение их свойств, функциональные расстройства центральной нервной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем, изменения периферической крови. Критическим органом для лазерного излучения является орган зрения, в котором наблюдается помутнение хрусталика, изменение глазного дна, снижение темновой адаптации, приводящих к слепоте.

При работе с **источниками ионизирующего излучения** в биологии и медицине, металлообработке, на атомных электростанциях возможно внешнее и внутреннее облучение персонала. Внешнее облучение происходит в период нахождения персонала в зоне излучения. Внутреннее облучение обуславливается в результате попадания радионуклидов в организм через дыхательные пути, кожу и желудочно-кишечный тракт. Основное значение для внешнего облучения имеют γ -лучи, для внутреннего – α -частицы.

При работе с закрытыми источниками на человека действует прямое и рассеянное γ -излучение. На работающих с открытыми источниками оказывают внешнее воздействие β - и γ -излучения, а также внутреннее облучение радионуклидами, попавшими в организм из воздуха, оборудования, одежды, пищи и др. При воздействии ионизирующего излучения происходит прямое повреждение клеток и тканей организма, которое может привести к развитию острой или хронической лучевой болезни, локальным лучевым поражениям и развитию стохастических эффектов.

Гигиеническая характеристика химических факторов

Вредные химические вещества являются *промышленными ядами*, под которыми понимают химические вещества, поступающие из объектов производственной среды, которые могут при контакте с организмом человека вызвать отравления или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений.

Вредное воздействие на человека промышленных ядов изучает **промышленная токсикология**. Важной характеристикой промышленных ядов является **токсичность**, под которой подразумевают меру совместимости яда с жизнью, и **опасность** – возможность возникновения отравления на производстве.

Токсичность промышленных ядов зависит от их химической структуры и физических свойств, концентрации и продолжительности действия вредного химического вещества. Токсичность возрастает с увеличением числа ненасыщенных связей, удлинением цепи углеводородов, при введении в молекулу галоидов, амино- и нитрогрупп, при замыкании цепи углеродных атомов, с увеличением растворимости яда в липоидах и концентрации и времени действия яда. На токсичность промышленных ядов также влияют **особенности организма работника, индивидуальная чувствительность, уровень здоровья, физиологическое состояние, пол и возраст**. Например, женский организм обладает большей чувствительностью к действию бензола, а мужской организм – к соединениям бора, детский организм в 2-5 раз более чувствителен к ядам, чем взрослый. Устойчивость организма к действию яда снижается при заболеваниях печени, почек, органов кроветворения и дыхания, нарушениях обмена веществ и энергии.

На степень токсического воздействия промышленных ядов могут оказывать влияние **вредные условия труда**. В частности, повышенная или пониженная температура и барометрическое давление, высокая влажность, шум, вибрация усиливают токсическое действие.

Токсический эффект промышленных ядов во многом обусловлен их **совместным действием**. Совместное воздействие может быть комбинированным, сочетанным и комплексным и наблюдаться эффекты суммации, индифферентности, потенцирования, ингибирования.

Явления суммации (аддитивное действие) характеризуются тем, что выраженность токсического эффекта обусловлена суммой токсических эффектов совместно действующих ядов. При потенцировании (синергизм) одно вещество усиливает действие другого, т.е. действие больше чем суммация. При явлениях индифферентности (независимое действие) токсиче-

ский эффект не отличается от изолированного действия каждого яда, преобладает эффект наиболее токсичного вещества. Ингибирование (антагонизм) характеризуется тем, что эффект комбинированного действия менее ожидаемого при простой суммации, одно вещество ослабляет действие другого.

Комбинированное влияние можно наблюдать при одновременном воздействии на организм алкоголя, анилина и нитропроизводных бензола, где алкоголь повышает токсичность других веществ. При сочетанном воздействии на организм промышленных ядов и ионизирующего излучения токсическое действие усиливается. Комплексное влияние наблюдается при поступлении метилового спирта через кожу и пищеварительную систему, ртути – через дыхательные пути и пищеварительную систему.

Опасность яда в прямо пропорционально зависит от его токсичности. При ингаляционном воздействии мало токсичные, но высоко летучие яды, могут быть на производстве опаснее, чем высоко токсичные, но мало летучие. При поступлении через кожу мало токсичные и мало летучие яды могут быть более опасными по сравнению с высоко токсичными и высоко летучими.

Совокупность методов и приемов исследований для количественной оценки токсичности и опасности ядов называется **токсикометрией**. В характеристике токсичности ядов по смертельному эффекту наиболее значимы **средняя смертельная концентрация в воздухе (CL_{50})**, вызывающая гибель 50 % животных при двухчасовом и четырехчасовом ингаляционном воздействии, и **средняя смертельная доза (DL_{50})**, вызывающая гибель 50 % животных при однократном введении в желудок или нанесении на кожу.

Важное значение в оценке токсичности промышленных ядов имеет установление **порога вредного действия** – минимальной концентрации (дозы) вредного вещества в объекте окружающей среды, при воздействии которой в организме возникают изменения, выходящие за пределы физиологических приспособительных реакций, или скрытая патология.

К потенциальным показателям опасности относится **коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО)** – отношение максимально достижимой концентрации вредного вещества в воздухе при 20° С к средней смертельной концентрации вещества для мышей (при двухчасовой экспозиции и двухнедельном сроке наблюдения).

О реальной опасности развития острого отравления можно судить по **зоне острого действия (Z_{ac})** – отношение средней смертельной концентрации (дозы) к пороговой концентрации (дозе) при однократном воздействии. Для оценки опасности развития хронической интоксикации применяется величина **зоны хронического действия (Z_{ch})** – отношение пороговой концентрации (дозы) при однократном воздействии к пороговой концентрации (дозе) при хроническом воздействии.

Согласно параметрам токсикометрии, все вредные вещества по опасности для организма разделены на чрезвычайно опасные (1 класс), высоко опасные (2 класс), умеренно опасные (3 класс) и мало опасные (4 класс) (таблица 5.2).

Таблица 5.2 – Классификация вредных веществ

Показатель	Классы			
	1	2	3	4
ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	<0,1	0,1-1	1,1-10	>10
Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг	<15	15-150	151-5000	>5000
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	<100	100-500	501-2500	>2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м ³	<500	500-5000	5001-50000	>50000
КВНО	>300	300-30	29-3	<3
Зона острого действия	<6	6-18	18,1-54	>54
Зона хронического действия	>10	10-5	4,9-2,5	<2,5

Путь поступления вредного химического вещества в организм определяется рядом условий, в том числе, свойствами вещества и характером контакта человека с ним. **Ингаляционное** поступление яда является наиболее опасным. Это обусловлено большой поверхностью легочной ткани и прямым, минуя печень, поступлением в кровеносную систему. Скорость поступления ядов из воздуха в кровь находится в прямой зависимости от их растворимости в воде и концентрации вещества в альвеолярном воздухе.

Вещества, обладающие высокой степенью растворимости в липидах, могут проникать **перкутанным** путем (например, нитро- и аминоподпродукты ароматических углеводородов, тетраэтилсвинец, метиловый спирт, эфиры). Жидкие высоко летучие органические яды быстро испаряются с поверхности кожи и представляют меньшую опасность, чем нелетучие.

Яды поступают **перорально** при занесении грязными руками в рот или при заглатывании их паров и пыли. Поступление ядов через желудочно-кишечный тракт менее опасно по сравнению с ингаляционным путем, поскольку кишечник имеет сравнительно небольшую поверхность всасывания, вредные вещества частично разрушаются в желудке, кишечнике и обезвреживаются в печени.

Поступившие в организм липофильные яды проникают во все органы и ткани, накапливаясь преимущественно в **костном мозге, семенниках, сальнике**. Головной мозг, богатый липидами и имеющий хорошее кровоснабжение, насыщается этиловым эфиром значительно быстрее по сравнению с околопочечной жировой тканью с плохим кровоснабжением.

Следует отметить, что органы и ткани, имеющие высоко развитую кровеносную сеть, также быстрее освобождаются от ядовитых веществ.

Вредные вещества, взаимодействующие с белками, равномерно распределяются в организме. Свинец, стронций и другие тяжелые металлы в большей мере накапливаются в костях, марганец – в печени, ртуть – в почках и толстой кишке. Выход ядов в кровеносное русло происходит при заболеваниях, нервном напряжении, охлаждении, перегревании, приеме алкоголя.

В организме промышленные яды вступают во взаимодействие со структурными компонентами, химическими веществами клеток и межтканевой жидкости и подвергаются метаболизму. **Метаболизм ядов** в организме происходит посредством реакций окисления-восстановления микросомальными ферментами, а также реакций гидролиза, дегидроксилирования, дегалогенирования и других превращений. В результате метаболизма в организме чаще всего образуются менее ядовитые вещества, чем исходные. Исключением из этого правила является превращение метилового спирта в высокотоксичный формальдегид (метаболическая активация). Основным органом, разрушающим вредные химические вещества, является **печень**.

Выведение токсических веществ из организма происходит через легкие, кишечник, почки, кожные покровы и железы. Тяжелые металлы чаще всего выводятся через кишечник и почки, яды органической природы – через почки, кишечник и легкие. Свинец, ртуть и алкоголь выделяются у кормящих женщин через грудные железы с молоком.

Промышленные яды оказывают на организм местное и общее, или резорбтивное, действие. При **местном действии** патологический эффект развивается до всасывания яда в кровь, при **резорбтивном** – в результате всасывания яда в кровь. Местное действие характеризуется повреждением тканей, соприкасающихся с ядом, и проявляется дерматитами, ожогами. Для общего действия характерно поражение внутренних органов. При этом политропные яды поражают несколько органов, а монотропные – только определенные органы. Патологические эффекты, вызываемые монотропными ядами, носят строгую специфичность и локализацию.

Промышленные яды оказывают на организм непосредственное **обшетоксическое, раздражающее, нейротропное, кардиотропное, гематотропное, гепатотропное, нефротропное действие**, а также **отдаленное действие**, которое проявляется спустя многие годы после контакта с ними и в последующих поколениях, - канцерогенное, мутагенное, гонадотропное, эмбриотоксическое.

Заболевания, возникающие под влиянием промышленных ядов, носят название **профессиональных отравлений (интоксикаций)**. Они могут протекать в острой, подострой и хронической формах. **Острые профессиональные интоксикации** развиваются вследствие однократного

воздействия на рабочего большего количества промышленного яда. Они происходят в случае аварий, нарушении технологического процесса и правил охраны труда, когда содержание токсического вещества во много раз превышает предельно допустимые концентрации.

При остром отравлении вначале появляются неспецифические симптомы в виде общей слабости, головных болей, головокружения, тошноты, рвоты, затем развиваются специфические – отек легких, поражение органа зрения, слуха, параличи нервных центров. При острых воздействиях зависимость эффекта описывается кривой концентрация - эффект.

Острое отравление может закончиться выздоровлением, привести к смерти или обусловить стойкое нарушение здоровья на длительное время.

Подострые интоксикации возникают при однократном поступлении яда в организм, но в меньших количествах, и характеризуются менее выраженными расстройствами.

Хронической интоксикацией развивается после постоянного воздействия промышленного яда на протяжении длительного времени в небольших концентрациях. Для него характерны изменения, вызванные накоплением яда в организме, называемые материальной кумуляцией, и вызванные суммой функциональных нарушений – функциональной кумуляцией. При хронических воздействиях зависимость эффекта описывается кривой концентрация – время.

На промышленном производстве у работников в настоящее время преимущественно развиваются хронические отравления. Это связано с наличием низких концентраций токсических веществ в производственных условиях или быстрым расщеплением и выведением ядов из организма. Однако в связи с улучшением условий труда профессиональные отравления с четко выраженными симптомами хронической интоксикации становятся крайне редкими. Значительно чаще встречаются ее стертые формы, которые являются результатом длительного воздействия промышленных ядов в малых дозах и характеризуются развитием неспецифической патологии.

Большую роль в появления стертых форм хронических отравлений играет адаптация. Под **адаптацией к действию промышленных ядов** понимают приспособление организма к изменяющимся химическим факторам среды. Для развития адаптации к хроническому отравлению необходимо, чтобы дозы промышленного яда были достаточными для появления ответной приспособительной реакции, но не были чрезмерными и не приводили к патоморфологическим изменениям организма.

В промышленности применяется большое количество химических веществ, включающих органические растворители, кислоты, основания, металлы, сероводород, аммиак, ядохимикаты и другие соединения.

Органические растворители используются в фармацевтической и химической промышленности. На предприятиях широкое применение на-

ходят метиловый, этиловый и бутиловый спирты, метилацетатный, этилацетатный и бутилацетатный эфиры, некоторые кетоны. На ряде производств применяют бензин, этилен, бензол и его гомологи, дихлорэтан, четыреххлористый углерод, трихлорэтилен и др.

В организм работников органические растворители проникают, главным образом, в виде паров через органы дыхания и в меньшей степени – через кожу. Выведение их из организма происходит через легкие, кожу, кишечник и почки. Процессы обезвреживания органических растворителей осуществляются преимущественно в печени, желудочно-кишечном тракте, меньше – в других органах.

По характеру токсического действия различают следующие органические растворители: с наркотическим действием (спирты, эфиры, кетоны, бензины), с раздражающим действием на слизистые оболочки и кожу (четырёххлористый углерод, дихлорэтан, дикалин, мекалин), вызывающие морфофункциональные изменения в нервной системе (сероуглерод, трихлорэтилен, этиловый и метиловый спирт), оказывающие токсическое действие на кровь и кроветворные органы (бензол, толуол, ксилол, хлорбензол), на паренхиматозные органы (хлорпроизводные метана, этана и этилена, гликоли).

Для острого отравления **органическими растворителями** характерны легкое опьянение, возбуждение, дискоординация движений, сонливость, депрессия с головными болями, тошнотой, судорогами. При хроническом отмечается медленное развитие астеновегетативного синдрома с постепенными органическими изменениями в коре головного мозга и других органах.

Раздражение слизистых проявляется в виде слезотечения, чувства зуда и жжения в глазах, першения и болей в горле, чихания, кашля, кожи – в виде зуда, сухости, шелушения и шероховатости кожи, трещин на руках.

Пары **этилового спирта** при остром ингаляционном отравлении оказывают наркотическое действие. При хроническом отравлении поражаются печень, почки, сердце, головной мозг. При пероральном хроническом отравлении развивается алкоголизм с поражением основных органов и деградацией личности.

При вдыхании паров **метилового спирта** наблюдается наркотический эффект. При приеме внутрь может наступить циркуляторный коллапс с гипоксией и ацидозом, а также атрофия зрительного нерва и слепота. Смертельный исход возможен даже при приеме 30 мл метанола в результате поражения дыхательного и сосудистого центров.

При остром ингаляционном отравлении **бензолом** преимущественно поражается центральная нервная система. Хронические отравления характеризуются поражением сосудов и кроветворных органов на фоне общетоксического действия. При этом вначале развивается лейкоцитоз, а затем стойкая лейкопения, геморрагические явления.

При острых интоксикациях **нитробензолом и анилином** в крови образуется метгемоглобин, отмечается цианоз кожи и слизистых оболочек, поражение нервной системы. При хронических формах развивается анемия, астения, гепатита.

Формальдегид при остром отравлении вызывает раздражения глаз и верхних дыхательных путей, сопровождающиеся одышкой и болями в груди. При хроническом отравлении наблюдается воспаление слизистых, упорные головные боли, сердцебиение, дерматиты, ломкость ногтей.

При попадании на кожу **серная, азотная, соляная, фтористоводородная и другие минеральные кислоты** вызывают химические ожоги, степень выраженности которых зависит от концентрации. Водные растворы кислот приводят к сухости, шелушению и огрубению кожи, гиперкератозу ладоней, трещинам, дерматитам. На пальцах могут появляться болезненные язвы в форме «птичьих глазок». При воздействии на кожу азотной кислоты отмечается окрашивание пораженных мест в коричневый цвет.

Едкие щелочи при попадании на кожу в слабых концентрациях оказывают обеззараживающее действие, а в высоких – вызывают тяжелые химические ожоги. При длительном контакте со слабыми растворами щелочей наблюдаются сухость кожи, повышенная потливость, дерматит, ломкость и трещины ногтей.

Оксиды азота при остром отравлении в тяжелых случаях после периода мнимого благополучия в течение 6-8 ч вызывают отек легких с кашлем и кроваво-пенистой мокротой, нарушение деятельности сердечно-сосудистой системы. При хронических интоксикациях характерно появление зеленого налета и разрушение эмали зубов, поражение дыхательной, нервной и кровеносной систем.

Аммиак при острых ингаляционных отравлениях вызывает риниты, ларингиты, трахеиты, бронхиты, возможна остановка дыхания. При попадании аммиака на кожу может развиваться ожог с медленно заживающими язвами, в глаза – помутнение роговицы, а в тяжелых случаях – полная слепота. При хронических отравлениях развиваются конъюнктивиты, риниты, трахеиты, анемия.

Высокие концентрации **сероводорода** нередко вызывают паралич дыхания и сердечной деятельности и приводят к молниеносным формам отравления с летальным исходом. При воздействии небольших концентраций развивается судорожно-коматозная форма отравления с воспалением дыхательных путей вплоть до отека легких, сильными головными болями, снижением памяти. Хроническое отравление сероводородом обуславливает нарушение процессов кроветворения, расстройство функции кишечника, развитие бронхита.

Острые отравления **оксидом серы** характеризуются раздражением слизистых глаз, бронхоспазмом, может привести к бронхиту, эмфиземе и

раку легких. Для хронических отравлений характерен атрофический ринит, фарингит, анемия.

Острые отравления **оксидом углерода** сопровождаются гипоксией, головными болями, мышечной дискоординацией. При насыщении крови карбоксигемоглобином выше 50 % отмечается угнетение сердечного и дыхательного центра, аритмия, гипотония, атаксией, кома и летальный исход. Хронические отравления характеризуются астеновегетативными нарушениями, энцефалопатией, тиреотоксикозом, эндокринными расстройствами.

Вдыхание **хлора** при острых отравлениях обуславливает развитие фарингитов, ларингитов, трахеобронхитов, в тяжелых случаях – бронхопневмоний, отека легких. При хронических интоксикациях обычно отмечаются риниты, бронхиты, эмфиземы, пневмосклероз. При авариях, когда в воздухе рабочей зоны создаются очень большие концентрации хлора, возможна молниеносная гибель пострадавших из-за рефлекторного торможения дыхательного центра и спазма мышц голосовых связок.

Йод в высоких концентрациях вызывает химический ожог слизистых оболочек, кожи, аллергические реакции, возможен анафилактический шок с отёком гортани, лёгких и удушьем. При всасывании йода в кровь поражается центральная нервная, сердечно-сосудистая системы, печень и почки.

Острые ингаляционные **ртутные** отравления характеризуются наличием стоматитов, поносов, поражением желудочно-кишечного тракта и почек. При хроническом отравлении ртутью, или меркуриализме, отмечаются головные боли, быстрая утомляемость, изменения крови, печени, почек. Характерно появление синеватой или фиолетовой каймы на краю десен, металлический привкус во рту, пугливость, робость эмоциональная неустойчивость, тремор рук (ртутный эретизм).

Острые отравления **бериллием** характеризуются поражением слизистых глаз, верхних дыхательных путей, легких, бериллиевой лихорадкой. Хроническая интоксикация протекает в виде хронических заболеваний верхних дыхательных путей, легочного гранулематоза, или бериллиоза, гранулематоза кожи и паренхиматозных органов.

Острые отравления **свинцом** редки. При хронической интоксикации свинцом, или сатурнизме, наблюдаются энцефалопатия, анемический синдром, желудочно-кишечный синдром, печеночный синдром, сердечно-сосудистый синдром, полиневрит. У больных отмечается свинцовая кайма по краю десен, свинцовые колики, свинцовый колорит (землисто-серый цвет лица), повышение содержания в крови ретикулоцитов и базофильно-зернистых эритроцитов (рисунок 5.4).

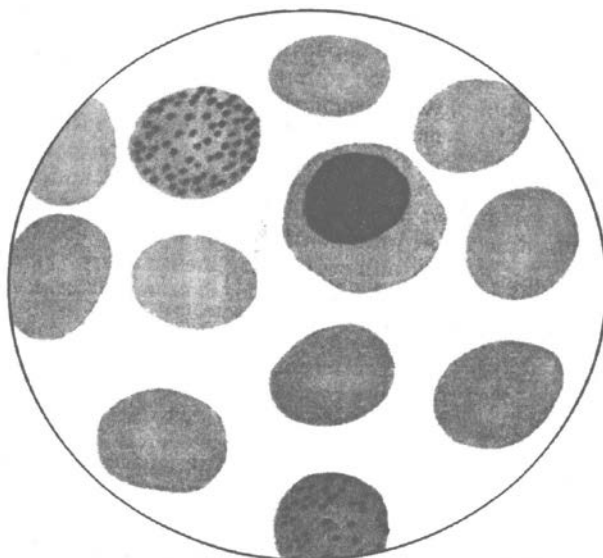


Рисунок 5.4 – Картина крови при свинцовой анемии.

Острые отравления **марганцем** нечасты. Хронические отравления характеризуются астеновегетативным синдромом, поражением желудочно-кишечного тракта, энцефалопатией. У больных наблюдается петушиная походка, нарушается речь, развивается паркинсонизм и манганокониоз с деградацией личности.

Острые отравления **хромом** характеризуются головокружением, ознобом, раздражением слизистых, рвотой, болями в животе, поражением дыхательных путей. При хроническом отравлении возникают глубокие изъязвления на коже («хромовые ожоги») и на слизистой носовой перегородки в ее передней части, прободение хрящей носа, бронхиальная астма, хронические атрофические ринофаринголарингиты, трахеобронхиты, пневмосклероз, эмфизема легких. Часто наблюдаются гастриты, язвенная болезнь, нарушения функции печени, микрогематурия, протеинурия. При работе с хромом отмечается повышенная заболеваемость раком легкого, который чаще развивается на фоне хромового пневмосклероза.

Гигиеническая характеристика биологических факторов

В отличие от вредных факторов физической и химической природы, вызывающих патологические изменения в результате длительного воздействия на организм, для оказания вредного воздействия биологическим факторам достаточно непродолжительного или даже однократного контакта.

Патогенные микроорганизмы могут обусловить развитие инфекционных болезней бактериальной (туберкулез, бруцеллез), вирусной (орнитоз, бешенство), грибковой (аспергиллез, актиномикоз), протозоозной

(кокцидиоз, токсоплазмоз), гельминтозной (тениозы, трихинеллез) природы у работников сельского хозяйства на предприятиях по переработке сырья. В медицинских учреждениях возможно заражение персонала от пациентов.

Действие антибиотиков на организм работающих имеет общие патогенетические механизмы с действием их в процессе лечения аналогичными препаратами и проявляется в виде аллергических реакций вплоть до бронхиальной астмы. Токсическое действие антибиотиков проявляется в основном поражением сердечно-сосудистой, нервной и иммунной систем. Под влиянием антибиотиков может возникать дисбактериоз, наиболее частой формой которого является кандидоз.

Микроорганизмы-продуценты могут приводить к сенсibilизации организма, аллергическим заболеваниям, дисбактериозу. В отдельных случаях жизнеспособные грибы-продуценты, особенно у лиц с пониженной сопротивляемостью организма, могут оказывать болезнетворное действие, вызывая такие заболевания, как кандидозы.

Аллергические заболевания от воздействия продуктов микробиологического синтеза у работающих с ними чаще проявляются в виде поражения кожи и органов дыхания. Могут также наблюдаться экземиты, экземы в виде очаговых и диффузных форм, аллергические дерматозы и поверхностные кандидозы. Возможно также развитие острых и хронических форм патологии с преимущественным поражением бронхиального дерева и реже респираторных отделов легких.

Гигиеническая характеристика психофизиологических факторов

Психофизиологические факторы – факторы, характеризующие тяжесть и напряженность труда. **Тяжесть труда** отражает преимущественную нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма человека, обеспечивающие его деятельность. **Напряженность труда** отражает нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работников.

Тяжесть труда оценивается по динамической мышечной нагрузке в кг/м (локальная, региональная, общая), количестве движений при выполнении ручных операций за смену, статической нагрузке в кг/с (при удержании груза, приложении усилий на инструмент, деталь, длительном поддержании вынужденной рабочей позы), статико-динамическим нагрузкам (подъем и перемещение вручную груза, длительное нахождение в вынужденной, неудобной рабочей позе в сочетании с частыми наклонами корпуса).

Гигиенически значимые физические перегрузки определяются количеством стереотипных рабочих движений свыше 40 000 за смену для ло-

кальных и свыше 20 000 для региональных нагрузок при величине усилия в пределах до 10 % максимальной произвольной силы, массой поднимаемого и перемещаемого груза разовой в пределах от 0,5 до 11,5 кг для женщин и от 30 кг и более для мужчин, суммарной за смену – до 10 000 кг), статической нагрузкой на руки в виде жима, давления, удержания груза на весу – свыше 42 000 кг/с, длительностью нахождения в вынужденной, неудобной позе – 35% и более от продолжительности смены.

Под воздействием физических перегрузок и напряжении отдельных органов и систем развиваются поражения периферической нервной (*вегетативно-сенсорная полиневропатия рук, радикулит, остеохондроз позвоночника*), костно-мышечной (*миофиброз, фибромиозит, тендовагинит, плечелопаточный периартроз эпикондилез плеча, деформирующий остеоартроз суставов*), центральной нервной (*координаторный невроз*) систем. Так, **длительное нахождение в вынужденной позе стоя** приводит к развитию плоскостопия, варикозному расширению вен. Если работа сопровождается значительными физическими усилиями, то могут развиваться паховые или пупочные грыжи. У женщин в данном случае возможна деформация костей таза с нарушением положения органов и осложнениями при родах. При **длительной работе сидя** в ряде случаев развивается сколиоз, лордоз или кифоз позвоночника. Сидячая поза может привести к геморрою, хроническим запорам, нарушению менструального цикла у женщин. **Напряжение голосового аппарата** у ораторов, оперных певцов, педагогов может вызвать нарушение тембра голоса, афонию, ларингит. Под влиянием работы, связанной с **длительным напряжением зрения** на близком расстоянии с мелкими деталями, часто развивается астигматизм с болью в области глазниц, неясным видением, головной болью. При прогрессировании астигматизма может привести к спазму аккомодации, миопии. **Напряжение слухового аппарата** приводит к расстройствам центральной нервной системы и снижению остроты слуха.

Напряженность труда характеризуется интеллектуальными (содержание работы, характер выполняемой работы), сенсорными (длительность сосредоточенного наблюдения, число производственных объектов одновременного наблюдения, нагрузка на слуховой анализатор и голосовой аппарат, наблюдение за экраном видеотерминала), эмоциональными нагрузками (степень ответственности за результат собственной деятельности, значимость ошибок, степень риска для собственной жизни, степень ответственности за безопасность других лиц), монотонностью нагрузок (число приемов для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях, монотонность производственной обстановки), режимом работы (сменность работы).

Высокие интеллектуальные и эмоциональные нагрузки могут привести к преходящим расстройствам центральной нервной системы, синдрому хронической усталости, синдрому эмоционального выгорания.

Сенсорные нагрузки приводят к утомлению и переутомлению, расстройствам центральной нервной системы, утомлению световоспринимающего и двигательного аппарата глаз, которое обуславливает нарушение зрения к концу рабочего дня, появлению сухости, першения в горле, несвойственного тембра голоса с постепенно нарастающей потерей голосовой функции и появлением хрипоты, а затем и афонии.

Нерациональный **режим работы** приводит к нарушению биологических ритмов человека, функциональным нарушениям.

Возникающее в процессе трудовой деятельности переутомление приводит к развитию неврозов, сердечно-сосудистым заболеваниям, язвенной болезни, деменции, головным болям, бессоннице, ухудшению аппетита, снижению резистентности организма.

Сохранение и укрепление здоровья работников

В сохранении и укреплении индивидуального здоровья важная роль принадлежит предупреждению переутомления в процессе работы, которое включает рациональную организацию труда и отдыха, в частности, оптимальные нагрузки и ритм рабочих движений, чередование физической и умственной форм работы, периодов работы и отдыха, активный отдых, благоприятные санитарно-гигиенические условия.

Работники должны вести здоровый образ жизни, защищать себя от вредных факторов принципами количества, времени, расстояния и экранов, закаливать организм.

Важное значение имеет **аттестация рабочего места**, включающая общие сведения о рабочем месте (организация, цех, продолжительность смены и др.), показатели оценки факторов производственной среды (химические, биологические, физические факторы), результаты оценки тяжести и напряженности трудового процесса (динамическая, статическая, интеллектуальная, сенсорная нагрузка, рабочая поза и др.), показатели оценки условий труда на рабочем месте и результаты аттестации.

Для **сохранения и укрепления общественного здоровья и профилактики средовой патологии** выполняются медицинские мероприятия, создаются оптимальные или допустимые условия труда и проводится оздоровление производственной среды путем проведения законодательных, технологических планировочных, санитарно-технических, организационных мероприятий.

Законодательные мероприятия предусматривают принятие законов о труде и разработку гигиенических нормативов для вредных производственных факторов.

Среди **технологических** мероприятий важное значение придается комплексной механизации, автоматизации и роботизации производства,

переходу к герметизированным непрерывным технологическим схемам с дистанционным управлением и контролем, безотходным технологиям.

При разработке **планировочных** мероприятий обращается внимание на рациональное расположение цехов, пространственные параметры, наличие санитарно-бытовых помещений, безопасному оборудованию и отделочным материалам.

Так, согласно гигиеническим требованиям к проектированию промышленных предприятий, условиям труда работающих и содержанию производственных объектов промышленная площадка предприятий должна быть достаточного размера, располагаться на сухом, хорошо проветриваемом и инсолируемом участке с низким стоянием грунтовых вод на расстоянии 50-1000 м от жилой зоны (таблица 5.3). Плотность застройки территории должна составлять 20-65 %, площадь озеленения – не менее 15 % всего участка. Территория производственного объекта должна быть ограждена, содержаться в чистоте.

Таблица 5.3 - Санитарная классификация предприятий и размеры санитарно-защитных зон для них

Класс предприятия	Размеры санитарно-защитной зоны, м	Производство
I	1000	Связанного азота, мышьяка, анилина, синтетических лекарственных средств, чугуна, цемента, асбеста,
II	500	Серной, соляной кислот, бензола, толуола, самолетов, гипса, антибиотиков
III	300	Аммиачной селитры, полистирола, кислорода, цинка, рубероида, вакцин и сывороток
IV	100	Глицерина, бумаги, олифы, щелочных аккумуляторов, кирпича, лесопильное, чулочное, альбумина
V	50	Готовых лекарственных средств, спичек, пневмоавтоматики, мебели, обоев, макарон

На территории предприятия выделяются **зоны** производственных корпусов, административных зданий, складских помещений, отдыха, а также хозяйственная зона. Территория участка должна содержаться в чистоте. Места для сбора и хранения отходов производства, в которых возможно наличие возбудителей заболеваний, радиоактивных и ядовитых веществ, должны изолироваться и не приводить к загрязнению окружающей среды.

На предприятиях проектируется необходимый набор и достаточные площади производственных, вспомогательных и санитарно-бытовых помещений. Объем **производственных помещений** на одного рабочего должен составлять не менее 15 м³, площадь - не менее 4,5 м² при высоте 3,2 м.

В состав **санитарно-бытовых помещений** включаются гардеробные, умывальни, душевые, комнаты личной гигиены женщин, здравпункты, ингалятории, фотарии, устройства питьевого водоснабжения, помещения для сушки и очистки одежды и обуви, а также специализированные прачечные для мытья и обезвреживания спецодежды и спецобуви. Питьевые фонтанчики и сатуратурные установки располагают в коридоре, буфете и других смежных помещениях.

При внутренней планировке участки с избытками тепла, газов, паров, пыли размещают у наружных стен, технологическое оборудование для производства высокотоксичных веществ изолируется. В изолированных помещениях осуществляются технологические процессы по производству инъекционных растворов, антибиотиков, детских лекарственных форм, наркотических и психотропных веществ, гормональных и ферментных препаратов, а также производства с использованием сильно пахнущих, канцерогенных, мутагенных и аллергенных веществ.

Санитарно-технические мероприятия включают оборудование в помещениях рационального освещения, отопления, вентиляции, водоснабжения, очистки. В производственных помещениях устраивается **освещение естественное** (верхнее, боковое и комбинированное) и **искусственное** (местное, общее и комбинированное) при помощи ламп накаливания и накаливающих галогенных ламп, а также люминесцентных источников низкого и высокого давления, энергосберегающих люминесцентных компактных и люминесцентных светодиодных. Источники света оборудуются светильниками прямого, рассеянного и отраженного света. При необходимости устанавливаются взрыво- и пожаробезопасные, влаго- и пылезащитные светильники. Осветительная арматура должна иметь защитный угол не менее 30°. Общее искусственное освещение производственных помещений должно быть рассеянным. На механизированных поточных линиях и при неравномерном расположении оборудования светильники общего освещения можно устанавливать локализовано. Комбинированное освещение устраивают с таким расчетом, чтобы общее освещение рабочей поверхности составляло не менее 10 % всей освещенности, а общее освещение в системе комбинированного на рабочих местах контроля готовых препаратов должно создавать уровень освещенности не менее 50 лк.

Для защиты производственных помещений от прямых солнечных лучей предусматриваются жалюзи, козырьки и другие солнцезащитные устройства. Расстановка оборудования по отношению к световым проемам проводится так, чтобы естественный свет падал на рабочие места сзади или сбоку работающего.

Для **отопления** зданий и сооружений промышленных предприятий устраивается центральное водяное, лучистое, паровое или воздушное отопление. Предпочтение следует отдавать водяному или лучистому отоплению.

На промышленных предприятиях применяется **естественная и искусственная вентиляция**. Естественная вентиляция осуществляется через фрамуги, форточки, вытяжные каналы. В производственных помещениях оборудуется приточная, вытяжная, приточно-вытяжная местная и общеобменная механическая вентиляция (рисунок 5.5). В ряде помещений устраивается рециркуляционная вентиляция. В производственных помещениях должна быть организована подача наружного воздуха в количестве 20-30 м³/ч на одного работающего.

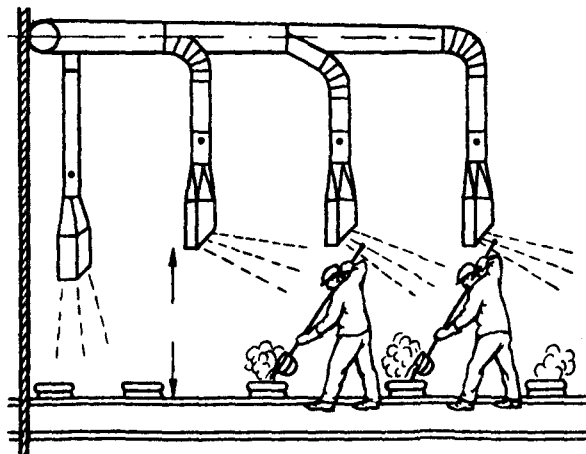


Рисунок 5.5 – Воздушное душирование в цехе

В некоторых помещениях рекомендуется **кондиционирование** воздуха, позволяющее создать и поддерживать оптимальную температуру, влажность, давление, газовый и ионный состав, запахи и скорость движения воздуха. На производственных участках, где применяется кондиционирование воздуха по замкнутому циклу, содержание вредных веществ в рециркулируемом воздухе не должно превышать 30 % от ПДК.

На промышленных предприятиях устраивается централизованное **водоснабжение**. Производственные помещения должны присоединяться к водопроводной сети, а вода должна соответствовать гигиеническим требованиям. Для поддержания оптимального санитарно-гигиенического и питьевого режима предусматривают рациональную разводку холодной воды во все помещения, а горячей – во все производственные, вспомогательные и санитарно-бытовые помещения. Для технологического процесса целесообразно внедрять обратное водоснабжение.

Очистку производственных помещений от жидких отходов осуществляют по системе канализации. Спуск в канализацию сточных вод, содержащих ядовитые и радиоактивные вещества, а также возбудителей болезней, допустим лишь при условии предварительной очистки и обезвреживания. Твердые отходы собирают в металлические, герметически закрываемые мусоросборники, устанавливаемые в хозяйственной зоне на

цементированных или асфальтированных площадках, и регулярно вывозят на свалки или мусороперерабатывающие заводы.

Для **полов, стен, потолков** и других поверхностей, где размещены участки с применением вредных и агрессивных веществ, предусматриваются материалы, предотвращающие сорбцию и допускающие систематическую очистку, влажную и вакуумную уборку, а также дезинфекцию.

Оборудование промышленных предприятий должно иметь гладкую поверхность, быть устойчивым к химическим, лекарственным и дезинфицирующим веществам, исправным, безопасным, эргономичным.

Организационные мероприятия предусматривают создание рационального режима труда и отдыха, правильную организацию рабочего места и санитарно-противоэпидемического режима. Помещения и оборудование должны содержаться в чистоте, подвергаться регулярной уборке и дезинфекции. Уборка производится с помощью централизованных установок или влажным способом. Уборочный инвентарь выделяется для отдельной уборки полов, стен, оборудования, санузлов и соответственно маркируется. После уборочных работ инвентарь обрабатывается и хранится в специально выделенном помещении. Во время генеральной уборки возможно проведение косметического ремонта.

Следует внедрять элементы научной организации труда, эргономики, инженерной психологии, промышленной эстетики, производственной музыки, создавать комфортный психологический климат в коллективе.

При недостаточной эффективности указанных мероприятий в обязательном порядке рекомендуется использование **средств индивидуальной защиты** кожи, органов дыхания, зрения, слуха.

В соответствии с указанными мероприятиями для **профилактики пылевой патологии** установлены предельно допустимые концентрации пыли (таблица 5.4).

Таблица 5.4 - Предельно-допустимая концентрация пыли в воздухе рабочей зоны

Вещество	ПДК, мг/м ³
Пыль растительного и животного происхождения: с примесью 2-10% диоксида кремния лубяная, хлопчатобумажная хлопковая, льняная, шерстяная, пуховая и др. (с примесью диоксида кремния более 10%)	4
зерновая	2
древесная и др. (с примесью диоксида кремния менее 2%)	4
хлопковая мука /по белку/	6
Пыль свиноводческого и птицеводческого производства	0,5
	0,1

Для снижения запыленности помещений промышленных предприятий внедряется непрерывная технология с автоматизацией и механизаци-

ей основных процессов, дистанционное управление операциями, герметизация оборудования. Переработку сырья проводят во влажном состоянии, в виде паст и эмульсий.

Снижению уровня запыленности способствует эффективная система местной и общеобменной вытяжной вентиляции, регулярная влажная уборка, рациональная планировка бытовых помещений и цехов.

В случаях, когда концентрация пыли в воздухе рабочей зоны оказывается выше ПДК, необходимо применять средства индивидуальной защиты органов дыхания (респираторы, противогазы, маски), глаз (очки) и кожи (спецодежда, рукавицы) (рисунок 5.6-5.10).

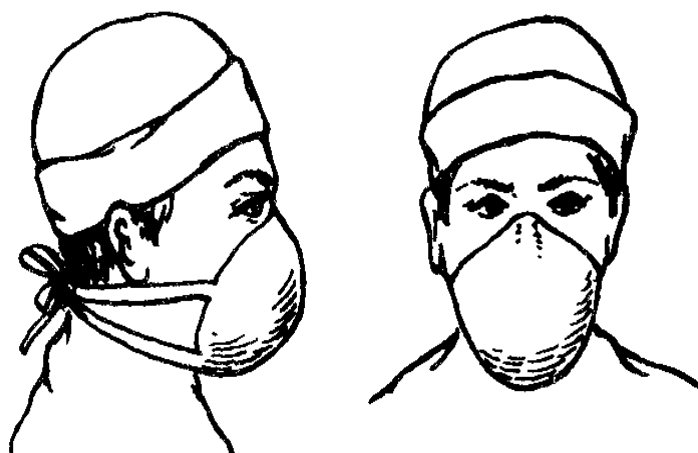


Рисунок 5.6 - Респиратор ШБ-1 «Лепесток».

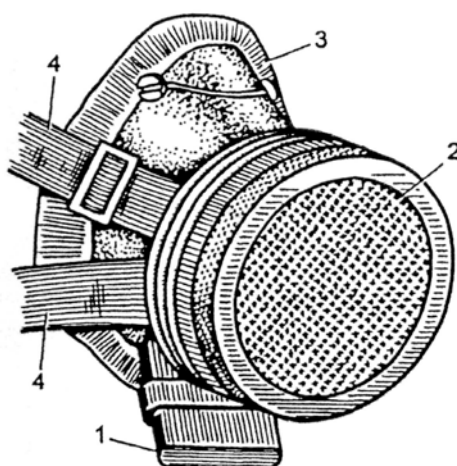


Рисунок 5.7 - Противопылевой респиратор.

1 – коробка с фильтром; 2 – вдыхательный клапан; 3 – лицевая часть; 4 – резиновые тесёмки.



Рисунок 5.8 - Противопылевой респиратор.

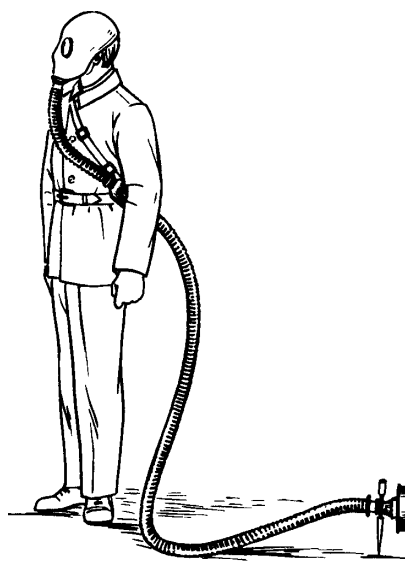


Рисунок 5.9 - Шланговый противогаз.

Для борьбы с шумом на промышленных предприятиях важное значение имеет устранение причин возникновения или снижение его в источнике и в передаточных устройствах, совершенствование технологий, разработка шумобезопасной техники, рациональная планировка помещений, оптимальный режим труда и отдыха, регламентирование работы шумящего оборудования.

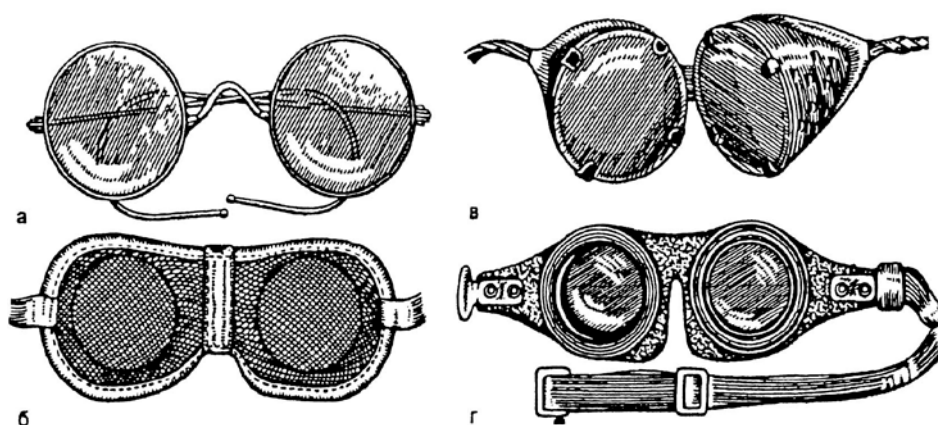


Рисунок 5.10 - Индивидуальные средства защиты органа зрения.
 а – предохранительные открытого типа; б – сетчатые без стекол; в – с чешуйчатой оправой; г – герметичные с резиновой оправой.

В соответствии с гигиеническими требованиями допустимый уровень звука и эквивалентный уровень шума при руководящей, творческой, научной, педагогической, врачебной деятельности не более 50 дБА, при измерительной и аналитической работе в лаборатории – 60 дБА, при диспетчерской работе – 65 дБА, при дистанционном управлении производственными циклами – 75 дБА, при других видах работ – 80 дБА. Максимальный уровень звука для колеблющегося и прерывистого шума не должен превышать 110 дБА, для импульсного шума – 125 дБА.

Большое внимание уделяется применению индивидуальных средств защиты работников, в частности, антифонов, подшлемников, вкладышей (рисунок 5.11). Рабочие при поступлении на работу должны проходить предварительный, а в процессе работы – периодический медицинский осмотр.

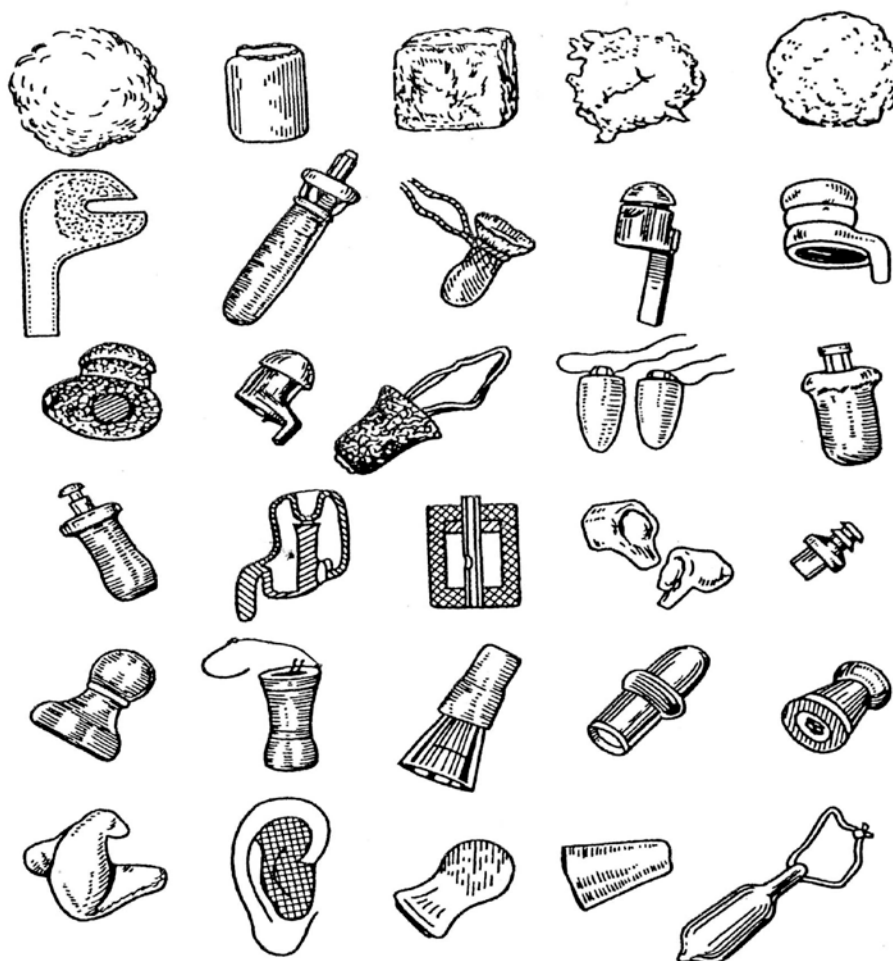


Рисунок 5.11 - Индивидуальные средства защиты органа слуха (вкладыши).

Мероприятия по снижению ультразвука на промышленных предприятиях предусматривают меры по максимальному ограничению ультразвука в источнике и на пути распространения.

Важное значение в предупреждении вредного влияния ультразвука на организм человека имеет разработка нового и модернизация существующего оборудования, механизация и автоматизация технологических процессов, установка дистанционного управления, оборудование звукопоглощающих кожухов и экранов, рациональный режим труда и отдыха, запрещение сверхурочных работ и непосредственного контакта с рабочей поверхностью источника ультразвука.

В случае невозможности снижения уровня ультразвука до предельно допустимого используются индивидуальные средства защиты – противошумы и резиновые перчатки с хлопчатобумажной прокладкой.

Согласно гигиеническим требованиям уровень пикового значения ультразвука, передающегося контактным путем, при частоте 8-63 кГц не должен превышать 100 дБ, 125-500 кГц – 105 дБ, 1000-31500 кГц – 110 дБ. Допустимые уровни ультразвукового давления, передающегося воздушным путем, не должен быть выше на среднегеометрической частоте 12.5 кГц - 80 дБ, 16.0 кГц – 90 дБ, 20.0 кГц – 100 дБ, 31.5-100 кГц – 110 дБ.

Предупреждение вредного влияния **инфразвука** на организм работников включает мероприятия по ослаблению инфразвука в источнике и устранению причин его возникновения, а также по изоляции, локализации и поглощению инфразвука. На производстве разрабатывается рациональный режим труда и отдыха, применяются индивидуальные средства защиты в виде наушников и вкладышей, проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры.

Допустимый уровень инфразвука на рабочих местах на частоте 2-16 Гц – 105 дБ, общий уровень – 110 дБ.

Профилактика вредного влияния **вибрации** предусматривает усовершенствование ручных виброинструментов, внедрение оборудования и технологических процессов с дистанционным управлением, использование средств виброизоляции и вибропоглощения, своевременное проведение ремонта машин, исключение контакта работающих с вибрирующими поверхностями за пределами рабочего места, оборудование постоянных рабочих мест амортизирующими сидениями, внедрение рационального режима труда и отдыха, регламентирование перерывов. Работники должны использовать средства индивидуальной защиты (рукавицы, перчатки, обувь), тренировать вестибулярный аппарат.

К обслуживанию вибрационной техники не допускаются лица моложе 18 лет.

Корректированные и эквивалентные корректированные уровни локальной вибрации по виброускорению в соответствии с гигиеническими требованиями не должны превышать 76 дБ, по виброскорости – 112 дБ. Допустимые корректированные и эквивалентные корректированные уровни транспортной вибрации по виброускорению 62-65 дБ, по виброскорости

– 107-116 дБ, транспортно-технологической – 59 дБ и 101 дБ соответственно.

Для предупреждения неблагоприятного влияния дискомфортного микроклимата на организм проводится совершенствование оборудования, внедрение средств локализации тепловыделений и теплоизоляции, разработка рационального режима труда и отдыха, организация питьевого режима. Широко используются системы кондиционирования воздуха, воздушное душирование, обустройство помещений для отдыха и обогрева. Немалую роль в профилактике перегревания играют индивидуальные средства защиты (спецодежда, каски, очки, маски).

При гигиеническом нормировании предусматриваются оптимальные и допустимые величины параметров микроклимата для рабочей зоны производственных помещений с учетом периодов года и категории тяжести работ. *Оптимальные* микроклиматические условия обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах. Например, в теплый период года при выполнении легкой работы Ia степени оптимальные температура 23-25°C, температура поверхностей 22-26°C, относительная влажность – 40-60%, скорость движения воздуха – 0,1 м/сек, в холодный период – 22-24°C, 21-25°C, 40-60%, 0,1 м/сек соответственно. Перепады температуры воздуха по высоте, горизонтали и в течение смены не должны превышать 2°C (СанПиН «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях»).

Допустимые микроклиматические условия не вызывают повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут приводить к возникновению общих и локальных ощущений теплового дискомфорта, напряжению механизмов терморегуляции, ухудшению самочувствия и понижению работоспособности. Они устанавливаются в случаях, когда по обоснованным причинам не могут быть обеспечены оптимальные параметры (таблица 5.5). При увеличении тяжести работы показатели температуры снижаются, а скорость движения воздуха увеличивается.

Таблица 5.5 – Допустимые микроклиматические условия при выполнении легких работ Ia категории

Период года	Показатели микроклимата			
	Температура воздуха, °C	Температура поверхностей, °C	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/сек
Холодный и переходный	20-25	19-26	15-75	0,1
Теплый	21-28	20-29	15-75	0,1-0,2

Тепловое облучение работающих должно быть не более 35 Вт/м^2 при облучении 50 % и более поверхности тела, 70 Вт/м^2 – при облучении 25-50 %, 100 Вт/м^2 – при облучении не более 25 % поверхности тела.

Для оценки совместного действия параметров микроклимата рекомендуется использовать интегральный показатель тепловой нагрузки среды, под которым понимается сочетанное действие на организм человека всех параметров микроклимата, выраженное одночисловым показателем в $^{\circ}\text{C}$. Рекомендуемые величины интегрального показателя тепловой нагрузки среды для профилактики перегревания организма при категории работ Ia 22,2-26,4, Ib – 21,5 – 25,8, Pa – 20,5 – 25,1, Pb – 19,5 – 23,9, III - 18,0 – 21,8 $^{\circ}\text{C}$.

Для профилактики вредного действия повышенного и пониженного барометрического давления необходимо осуществлять механизацию и автоматизацию производственных процессов, оптимизировать режим труда и отдыха, организовать рациональное питание, использовать кислородные приборы, проводить тренировочные занятия, герметизировать кабины, оборудовать шлюзы в кессонах, проводить предварительные и периодические медицинские осмотры.

В профилактике вредного воздействия излучений на организм человека особая роль отводится совершенствованию технологического оборудования, внедрению дистанционного управления, организации рационального режима труда и отдыха, применению средств индивидуальной защиты.

Предельно допустимый уровень напряженности электростатического поля при воздействии 1 час или менее за смену устанавливается равным 60 кВ/м , уровень напряженности постоянного магнитного поля при общем воздействии 61-480 мин должен не превышать 8 кА/м .

Допустимая интенсивность ультрафиолетового облучения работников при наличии незащищенных участков поверхности кожи площадью не более $0,2 \text{ м}^2$ (лицо, шея, кисти рук и другое), периода облучения до 5 минут, длительности пауз между ними не менее 30 минут и общей продолжительности воздействия за смену до 60 минут не должна превышать $50,0 \text{ Вт/м}^2$ – для спектра ультрафиолетового облучения с длиной волны 315-400 нм, $0,05 \text{ Вт/м}^2$ – для спектра ультрафиолетового облучения с длиной волны 280-315 нм, $0,01 \text{ Вт/м}^2$ – для спектра ультрафиолетового облучения с длиной волны 200-280 нм.

Нормируемыми параметрами лазерного излучения являются энергетическая экспозиция, облученность, энергия и мощность излучения, которые будут зависеть от длительности воздействия и органа. Так, например, предельные однократные суточные дозы энергетической экспозиции при облучении глаз и кожи лазерным излучением в спектральном диапазоне $315 < \lambda \leq 380 \text{ нм} = 8 \times 10^3 \text{ Дж} \times \text{м}^{-2}$.

Основные дозовые пределы ионизирующего излучения для персонала представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Основные дозовые пределы для персонала, мЗв/год

Нормируемые величины	Пределы доз, мЗв
Эффективная доза	20 в среднем в год за любые последующие пять лет, но не более 50
Эквивалентная доза:	
в хрусталике глаза	20-50
коже	500
кистях и стопах	500

В соответствии с требованиями к радиационной безопасности средняя годовая эффективная доза для персонала, непосредственно работающего с источниками ионизирующего излучения, не должна превышать 5 мЗв в год.

Профилактика профессиональных отравлений проводится по тем же направлениям, что и профилактика профессиональных заболеваний, и включает проведение ряда законодательных, технологических, санитарно-технических, планировочных, организационных и лечебно-профилактических мероприятий.

Среди **законодательных мероприятий** большое значение имеет разработка гигиенических нормативов для вредных веществ.

Гигиеническое нормирование проводится в три этапа: обоснование ориентировочно безопасного уровня воздействия, обоснование предельно допустимой концентрации, корректирование предельно допустимой концентрации путем сравнения условий труда работающих и их состояния здоровья.

Под **ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны** понимают такие концентрации, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 ч или при другой продолжительности, не более 41 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не могут вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

В воздухе рабочей зоны должно быть азота 78,02%, кислорода – 20,95%, диоксида углерода – 0,03 %, аргона, неона, криптона, ксенона, радона, озона, водорода – суммарно до 0,94 % (СанПиН и ГН «Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ»). Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Вещество	ПДК, мг/м ³
Аммиак	20
Ацетон	200
Сероводород	10
Азота оксид (IV)	2
Хлор	1
Кислота серная	1
Водорода хлорид	5
Щелочи едкие	0,5
Дихлорэтан	10
Углерод четыреххлористый	20
Анилин	0,1
Ацетон	200
Метилацетат	100
Марганец	0,1
Бензол	15
Ртуть	0,01
Свинец	0,05
Бериллий	0,003
Формальдегид	0,5
Метиловый спирт	5
Этиловый спирт	1000
Оксид углерода (II)	20
Фторотан	20
Йод	3

К законодательным мероприятиям относится и трудовое законодательство, которым для работающих с промышленными ядами предусмотрено уменьшение рабочего дня, увеличение ежегодного отпуска, снижение пенсионного возраста.

Среди **технологических мероприятий** эффективным является регламентация содержания в сырье токсических примесей, замена на производстве токсичного вещества на менее токсичное, например, использование бензина вместо бензола. Практикуется полное удаление вредного вещества из технологического цикла.

Технологические мероприятия по профилактике профессиональных отравлений также проводятся путем совершенствования технологий и оборудования, механизации и автоматизации производственных процессов, герметизации оборудования, замена прерывистых процессов непрерывными.

В системе **санитарно-технических мероприятий** важное место занимает устройство рациональной системы приточно-вытяжной вентиляции, строгий постоянный контроль за содержанием в воздухе рабочей зоны чрезвычайно опасных веществ с применением самопишущих автоматиче-

ских приборов, периодический контроль за содержанием высоко опасных, умеренно опасных и мало опасных веществ.

В комплексе **планировочных мероприятий** на предприятиях должны быть оборудованы санитарно-бытовые помещения, включающие душевые, гардеробные для раздельного хранения спецодежды и личной одежды, комнаты гигиены женщины, прачечные для стирки спецодежды и др. Производственные, вспомогательные и санитарно-бытовые помещения должны содержаться в чистоте, регулярно подвергаться влажной уборке.

Организационные мероприятия включают ограничение времени пребывания работника в опасной зоне, внутри оборудования и емкостей с токсическими веществами, рационализацию труда и отдыха. Все работающие с промышленными ядами должны проходить специальный инструктаж по технике безопасности, обучаться правилам оказания первой доврачебной помощи.

В случае, когда не удастся снизить концентрации вредных веществ в рабочей зоне до безопасного уровня, работники должны использовать **средства индивидуальной защиты**. В частности, для защиты рук применяются гидрофильные и гидрофобные пасты и мази, рукавицы, перчатки, нарукавники, для защиты лица и глаз – очки открытого и закрытого типов, маски, головные щитки, шлемы, для защиты органов дыхания – респираторы, фильтрующие, шланговые и изолирующие противогазы, для защиты туловища и нижних конечностей – халаты, фартуки, брюки, сапоги, специальное белье и одежда из резиновых, полихлорвиниловых и других материалов, устойчивых к токсическим веществам.

Профилактика неблагоприятного влияния **патогенных микроорганизмов** включает наличие необходимых помещений, организацию вентиляции, использование средств индивидуальной защиты.

В соответствии с гигиеническими требованиями микробный аэрозоль животноводческих и птицеводческих производственных помещений в составе *Aspergillus*, *Candida*, *Salmonella*, *E. coli* и гемолитических штаммов стрептококка не должен превышать 50000 клеток/м³ воздуха.

Для **предупреждения** профессиональных заболеваний у рабочих, подвергающихся воздействию антибиотиков и продуктов микробиологического синтеза, необходимы тщательное соблюдение правил технологического процесса, обеспечение герметичности оборудования, строительства газопылеулавливающих очистных сооружений. Эффективными средствами индивидуальной защиты рабочих являются противопылевые респираторы, защитные очки, защитные перчатки, шапочки. При воздействии живой культуры рабочие должны пользоваться хлопчатобумажными костюмами.

Медицинские работники также должны пользоваться соответствующей спецодеждой (халаты, шапочки, маски, очки, бахилы, костюмы).

Профилактика заболеваний, связанных с **тяжестью труда**, включает замену ручных операций на «автоматику», организацию рациональных режимов труда и отдыха, организацию рационального рабочего места, профессиональное обучение безопасным методам труда.

Профилактика заболеваний, связанных с **напряженностью труда**, проводится путем оптимизации режима работы, т.е. организация перерывов в работе, рациональный режим работы, рациональное освещение, оптимальная яркость и цветность мониторов, создание психологического комфорта.

Медицинские мероприятия по сохранению и укреплению общественного здоровья

Медицинские мероприятия включают медицинское обслуживание работников, проведение предварительных и периодических медицинских осмотров, проведение физиотерапевтических процедур, профилактическое питание, санаторно-курортное лечение.

Типовым учреждением по медицинскому обслуживанию работников являются **медико-санитарные части** промышленных, строительных и транспортных предприятий. Они тесно сотрудничают с центрами гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья. В состав медико-санитарной части входит стационар, поликлиника, врачебные и фельдшерские здравпункты, детские ясли-сад, санаторий-профилакторий.

Медико-санитарная часть может иметь свой земельный участок, а может также находиться на территории предприятия. На земельном участке выделяются зоны, подобные зонам объединенной больницы.

В отличие от объединенной больницы, в структуре стационара медико-санитарной части, как правило, имеется отделение профессиональной патологии.

Внутренняя отделка помещений медико-санитарной части проводится материалами, разрешенными к применению Министерством здравоохранения. Отделочные материалы полов, стен, потолков не должны выделять токсических веществ в воздух помещений и быть устойчивыми к влажной уборке с применением моющих и дезинфицирующих средств.

Санитарно-техническое благоустройство медико-санитарной части включает наличие освещения, отопления, вентиляции, водоснабжения и очистки. Требования к указанным системам схожи с таковыми у объединенной больницы.

Помещения медико-санитарной части должны содержаться в чистоте и регулярно подвергаться влажной уборке с моющими и дезинфицирующими средствами, разрешенными к применению Министерством здравоохранения.

Персонал медико-санитарной части должен соблюдать правила личной гигиены, техники безопасности и производственной санитарии.

В задачи медико-санитарной части входит оказание первой медицинской помощи при острых отравлениях и заболеваниях, травмах, лечение больных работников при обращении в поликлинику части, на дому и в стационаре части, организация и проведение диспансеризации и медицинских осмотров работников, экспертиза временной нетрудоспособности, освобождение больных от работы, направление на врачебно-консультационную комиссию работников, нуждающихся во временном переводе на другую работу, направление на медико-реабилитационную экспертную комиссию лиц с признаками стойкой утраты трудоспособности, направление работников на лечение в санаторий-профилакторий. Медицинский персонал поликлиники медико-санитарной части проводит изучение условий труда и их влияние на организм работников, изучает состояние здоровья работников, выявляет и изучает раннюю производственно обусловленную и профессиональную заболеваемость, организует и проводит профилактическую работу, противоэпидемические мероприятия, санитарно-просветительную работу среди работников предприятия, мероприятия по гигиеническому воспитанию, пропаганде здорового образа жизни.

В основе медицинского обслуживания рабочих в медико-санитарных частях лежит **цеховой принцип**. В поликлинике развернуты цеховые участки. Основной фигурой в оказании медицинской помощи рабочим является цеховой врач, прошедший подготовку по терапии и профессиональной патологии. Он обслуживает до 1000 рабочих на предприятиях химической, угольной и нефтеперерабатывающей промышленности и до 2000 рабочих на других предприятиях.

Цеховые врачи, кроме оказания квалифицированной врачебной помощи работникам, организуют и проводят предварительные и периодические медицинские осмотры, осуществляют диспансерное наблюдение за состоянием здоровья больных, участвуют в проведении противоэпидемической работы, активно занимаются гигиеническим обучением и воспитанием.

Гигиенические аспекты работы цехового врача заключаются в изучении условий труда работников и установлении их влияния на организм работающих, сохранении высокой работоспособности, сохранении и укреплении здоровья работников, предупреждении вредного и опасного влияния производственных факторов, профилактике производственно обусловленной заболеваемости и профессиональных заболеваний и отравлений.

В системе лечебно-профилактических мероприятий по профилактике профессиональной патологии важное место отводится медицинскому наблюдению за состоянием здоровья работающих, подвергающихся опасным

и вредным воздействиям. В соответствии с Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь «О порядке проведения обязательных медицинских осмотров работающих» должны проводиться обязательные медицинские осмотры.

Обязательные медицинские осмотры осуществляются с целью сохранения и укрепления здоровья работников, продления их активного долголетия.

Задачи медицинских осмотров:

- определение пригодности рабочих и служащих к работе;
- обеспечение безопасности труда и предотвращение распространения инфекционных и паразитарных заболеваний;
- выявление лиц с профессиональными заболеваниями или подозрением на него;
- распознавание общих заболеваний, при которых работа в контакте с производственной вредностью может ухудшить их течение;
- разработка индивидуальных лечебно-оздоровительных мероприятий в отношении больных или подозреваемых на профессиональное заболевание;
- оценка условий труда и разработка санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на ликвидацию причин, вызывающих профессиональное заболевание.

Медицинские осмотры также служат для обеспечения преемственности в оказании лечебно-профилактической помощи работающим путем организации инженерно-врачебных бригад.

Обязательные медицинские осмотры включают предварительные и периодические осмотры. **Предварительному осмотру** подвергаются все вновь поступающие на работу, связанную с воздействием вредных веществ и неблагоприятных производственных факторов. С учетом характера воздействия производственного фактора предварительные осмотры проводятся врачами соответствующих специальностей. Основной задачей предварительных медицинских осмотров является выявление заболеваний, которые служат противопоказанием к приему на работу в условиях данного производства.

В дальнейшем работающие во вредных условиях проходят **периодические медицинские осмотры**. Они направлены на своевременное выявление ранних стадий заболеваний, предупреждение профессиональной патологии, определение профессиональной пригодности, проведение эффективных лечебно-профилактических мероприятий. Сроки проведения периодических осмотров зависят от вида производства, профессии и вредных производственных факторов.

Для проведения медосмотров в организации здравоохранения создается комиссия, персональный состав которой утверждается приказом руководителя. Председателем комиссии является врач-профпатолог. Члены ко-

миссии, как правило, включают не менее трех врачей-специалистов, врача-психиатра-нарколога и врача-гигиениста. Также должно быть обеспечено проведение необходимых диагностических исследований. По результатам медицинского осмотра выдается заключение о профессиональной пригодности работников и предлагаются мероприятия по рациональному трудоустройству и сохранению здоровья работников.

Противопоказаниями к приему на работу в пылевые производства являются туберкулез, хронические заболевания органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, глаз и кожи.

Противопоказаниями к приему на работу, связанную с воздействием вибрации, служат органические поражения нервной системы, астенические состояния, заболевания сосудов, гипертоническая болезнь.

Выявление отягощенного аллергологического анамнеза, диагностика бронхиальной астмы, астматического бронхита, аллергической риносинусопатии. Указанные заболевания являются противопоказанием для приема на работу в контакте с антибиотиками. Наличие у работников производства одного из перечисленных выше заболеваний, а также кандидоза и кохлеовестибулярных нарушений (при работе в контакте со стрептомицином) служит противопоказанием для продолжения работы в контакте с антибиотиками.

Медицинскими противопоказаниями к работе в контакте с грибами-продуцентами и белково-витаминными концентратами являются аллергические заболевания, хронический бронхит, хроническая пневмония, субатрофические изменения дыхательных путей, кандидоз и другие микозы.

После проведения периодического осмотра его результаты анализируют, рассчитывают показатели полноты и своевременности прохождения медосмотра, индекс здоровья. На основании результатов осмотра разрабатывается **план санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий**. Санитарно-гигиенические мероприятия имеют целью оздоровление условий труда рабочих, а лечебно-профилактические – организацию диспансерного наблюдения и лечения, определение возможности дальнейшей работы лиц с профессиональной патологией.

Для объективной оценки влияния производственных и бытовых факторов на здоровье рабочих, а также для суждения об эффективности проведенных профилактических мероприятий цеховые врачи изучают **заболеваемость с временной утратой трудоспособности**. Первичным документом в этом отношении является **лист нетрудоспособности**. При анализе заболеваемости с временной утратой трудоспособности рассчитываются показатели числа случаев и дней нетрудоспособности на 100 рабочих, длительность одного случая, структура заболеваемости, разрабатываются мероприятия по снижению заболеваемости.

Следует подчеркнуть, что на предприятиях ежегодно составляются **единые комплексные планы оздоровительных мероприятий**, направ-

ленные на снижение заболеваемости и травматизма, улучшение промышленной санитарии и техники безопасности, оптимизацию условий труда и медицинского обслуживания.

В здравпунктах предприятий работникам проводятся физиотерапевтические процедуры. Повышение резистентности организма к действию пыли осуществляется путем ультрафиолетового облучения в фотариях, применения щелочных ингаляций. Оздоровительный эффект при воздействии шума оказывают психологические разгрузки, массаж, ультрафиолетовое облучение, водные и другие физиотерапевтические процедуры.

Особую роль в профилактике вибрационной болезни играют физиотерапевтические процедуры, включающие ванны для рук, массаж, ультрафиолетовое облучение, производственную гимнастику. Рабочим рекомендуются сеансы психологической разгрузки.

С профилактической целью рекомендуется применение иммуномодуляторов – натрия нуклеинат по 1 г в течение 10 дней. Это способствует нормализации клинико-иммунологических показателей, особенно у рабочих группы риска, и повышает неспецифическую резистентность организма.

Гигиенические требования к лечебно-профилактическому питанию

Лечебно-профилактическое питание имеет большое значение для повышения устойчивости организма рабочих к неблагоприятному воздействию физических и химических факторов. Оно предназначено для здоровых людей и основывается на принципах рационального питания с учетом роли ксенобиотиков и составных частей пищи.

Ксенобиотики разносятся кровью по всем органам и участвуют в метаболизме или депонируются в отдельных органах, взаимодействуя с тканями, белками и нуклеиновыми кислотами. Они вызывают аллергические реакции, изменения наследственных свойств и иммунитета, приводят к отравлению и даже смерти.

Организм человека обладает способностью удалять ксенобиотики или нейтрализовать их фармакологическую активность. Эта прижизненная функция химической защиты известна как дезинтоксикация, или детоксикация, и осуществляется главным образом печенью. Продукты дезинтоксикации выделяются в желчь и выводятся с экскрементами или попадают в почки и выводятся с мочой. Дополнительные центры дезинтоксикации локализуются в тканях легких, желудочно-кишечного тракта, почек и кожи.

Лечебно-профилактическое питание снижает абсорбцию вредных веществ из желудочно-кишечного тракта, ускоренному их выведению, по-

вышению защитных сил организма. Правильно составленные рационы профилактического питания должны:

- повышать общую резистентность организма;
- уменьшать вредное действие производственных факторов, в частности промышленных аэрозолей, токсических веществ, соединений тяжелых металлов;
- повышать эффективность естественных механизмов детоксикации и элиминации;
- компенсировать потери организмом важных биологически активных веществ;
- насыщать организм детоксикантами.

В лечебно-профилактическом питании предусмотрено 11 основных рационов (таблица 5.8), в которых ограничивается количество хлорида натрия и соленых продуктов, жиров и жирных продуктов.

Таблица 5.8 – Рационы лечебно-профилактического питания

Рацион	Вредный фактор
№ 1	Радиоактивные вещества и ионизирующие излучения.
№ 2	Крепкая азотная кислота, бериллий, суперфосфат, сложные минеральные удобрения, оргстекло, эфиры акриловой кислоты, формалин.
№ 3	Хромовый ангидрид, окись хрома, хроматирующие составы.
№ 4	Поливинилхлорид с азотнокислым свинцом, силикат свинца, свинец, олово.
№ 5	Нефелиновый коагулянт и нефелиновый антипирен, этиламин, диэтиламин, гербициды, капролактан, фенолформальдегидные смолы, волокнистые и поликарбонатные асбестовые материалы, поликарбонат, пенополиуретан, эпоксидные смолы, повышенное атмосферное давление.
№ 6	Фосфорная кислота.
№ 7	Анилин, анилиновая и толуидиновая соли, соединения анилина, аминифенолы, паранитротолуолы, ортонитротолуолы, тиурам.
№ 8	Сероуглерод, окись этилена и ее производные, хлорофос, карбофос, этиловая жидкость, оловоорганические соединения.
№ 9	Черная металлургия.
№ 10	Хлебопекарное производство.
№ 11	Табачно-махорочное производство.

Рацион № 1 включает продукты, богатые метионином (красное мясо, рыба, яйца, бобовые), лецитином (яичный желток, печень, гречка, соя, бобы, зеленый горошек, нерафинированное подсолнечное масло) и полиненасыщенными жирными кислотами (морская рыба, нерафинированное подсолнечное масло, орехи, семечки подсолнуха и тыквы), которые нормализуют жировой обмен и повышают антитоксическую функцию печени. В рационе также содержатся пищевые продукты, которые имеют пектины, способствующие выведению из организма радиоактивных веществ и тяжелых металлов (яблоки, груши, вишни, капуста, баклажаны, свекла, редис).

Дополнительно к рациону №1 выдается 150 мг витамина С, рекомендуется большое количество жидкости, исключаются соленые и жирные продукты. Режим питания трехразовый.

Рацион № 2 характеризуется высоким содержанием животных белков (мясо, рыба, молоко), полиненасыщенными жирными кислотами (растительное масло), аскорбиновой кислоты (цитрусовые, дыни, помидоры, смородина, картофель, темно-зеленые овощи), ретинола и каротина (печень, рыбий жир, яичный желток, желтые овощи и овощи с темно-зелеными листьями, морковь), никотиновой кислоты (печень, домашняя птица, мясо, яйца, хлеб из цельного зерна, крупы, орехи и бобовые, пивные дрожжи, рыба), кальцием (молоко и сыр), калием (печеный или сваренный в кожуре картофель, курага, бананы), тормозящими накопление в организме химических соединений. Исключаются соленые продукты и копчености. Дополнительно выдается минеральная вода.

Работникам, имеющим контакт с соединениями фтора, выдаются 2 мг витамина А и 150 мг витамина С, со щелочными металлами, хлором и его соединениями, хромом, цианистыми соединениями - 2 мг витамина А и 100 мг витамина С. Режим питания трехразовый.

При организации питания работников по **рациону № 3** дополнительно выдается 100 мг витамина С, 2 мг витамина А, 15 мг витамина РР, 25 мг витамина U и 100 мл сульфатно-гидрокарбанатной, сульфатной магниевой-натриевой, магниевой-кальциевой, натриево-магниевой-кальциевой минеральной воды («Нарзан», «Рассветовская», «Бобруйская» и др.). Рацион содержит мясо, печень, сердце, молочные продукты, растительные масла, овощи, фрукты, крупы.

Рацион № 4 содержит продукты, богатые кислыми минеральными веществами: хлором (скупбрия, хек, мойва, тунец, горох, яйцо куриное, рис), фосфором (сыр плавленый, брынза, камбала, скупбрия, сардина), серой (яйцо куриное, мясо куриное и кролика, горох, горбуша), молоко и молочные продукты, а также продукты, обладающие липотропными свойствами (зеленые овощи, капуста, шпинат, кабачки). Дополнительно выдается 150 мг витамина С, режим питания трехразовый.

В **рационе № 5** используются молочные и молочнокислые продукты, яйца, печень, рыба, мясо, овощи и растительное масло, исключаются соленые продукты, копчености. Дополнительно выдается 150 мг витамина С, а для работающих с соединениями мышьяка, фосфора и теллура – 4 мг витамина В₁. Режим питания трехразовый.

Рацион № 6 должен содержать следующий набор продуктов: овощи (капуста, свекла, морковь, зеленый горошек, лук репчатый, зелень), фрукты, ягоды, мясо, яйцо, молочные продукты, крупы. Дополнительно выдается 100 мг витамина С, 2 мг витамина В₁.

Рацион № 7 включает растительные масла, печень, мясо, рыбу, овощи, фрукты, крупы, дополнительно выдается 2 мг витамина В₁, 2 мг вита-

мина В₂, 3 мг витамина В₆, 20 мг витамин РР, 10 мг витамина Е, 100 мг витамина С, 500 мг глютаминовой кислоты.

В **рационе № 8** используются молочные и молочнокислые продукты, яйца, печень, рыба, мясо, овощи и растительное масло, исключаются соленые продукты, копчености. Дополнительно выдается 150 мг витамина С и 4 мг витамина В₁.

При организации **рационов №№ 9-11** лечебно-профилактического питания работникам дополнительно выдаются витамины (таблица 5.9).

Таблица 5.9 - Рационы лечебно-профилактического питания

	Витамин А, мг	Витамин В ₁ , мг	Витамин В ₂ , мг	Витамин С, мг	Витамин РР, мг
Рацион 9	2	3	3		
Рацион 10				150	20
Рацион 11		2		150	

Работникам, труд которых связан с воздействием на организм высокой температуры производственной среды и интенсивным инфракрасным облучением, а также работникам, подвергающимся воздействию никотиновой пыли, предусматривается выдача витаминов. Лицам, подвергающимся воздействию слабых кислот, щелочей и других химических веществ, не перечисленных в показаниях для выдачи рационов, выдаются продукты, связывающие и нейтрализующие вредные вещества, ограничивающие их накопление, способствующие выведению из организма (молоко, кисломолочные продукты, пектин и др.).

Профилактическое питание выдают работникам до начала работы, за исключением водолазов, рабочих кессонов и барокамер.

Расследование профессиональных заболеваний и отравлений

В расследовании принимают участие должностное лицо организации, представитель профсоюза, представитель организации здравоохранения, потерпевший или лицо, представляющее его интересы. **Акт расследования** профессиональных заболеваний утверждается Главным государственным санитарным врачом города (района), подписывается врачом-гигиенистом территориального центра гигиены и эпидемиологии и Государственным инспектором труда.

В акте расследования указывается фамилия, имя, отчество заболевшего, полное наименование организации (нанимателя), у которого работает заболевший, юридический адрес организации, цех, участок, где работает заболевший. Записываются сведения о заболевшем: пол, возраст, профессия (должность), разряд (класс), общий стаж работы, стаж работы по профессии, стаж работы в контакте с вредными производственными фактора-

ми, вызвавшими профессиональное заболевание, дата проведения инструктажа, обучения и проверки знаний по охране труда, предварительный и периодический медицинские осмотры. Также указывается дата профессионального заболевания, дата получения экстренного извещения центром гигиены и эпидемиологии, организация здравоохранения, установившая диагноз, как выявлено профессиональное заболевание, диагноз, группа учета в государственном регистре, состояние заболевшего на период расследования. Описываются обстоятельства, при которых возникло профессиональное заболевание: вредные производственные факторы на рабочем месте заболевшего, причины профессионального заболевания. По окончании составляются мероприятия по устранению причин профессионального заболевания и срок их исполнения.

При выявлении профессионального заболевания работника можно перевести на другую работу, но только после безуспешного применения лечебно-профилактических мероприятий или в случае ярко выраженного профессионального заболевания. Перевод осуществляется **врачебно-консультативной комиссией**. При переводе на другую работу или отстранении от работы характерным признаком в начальный период болезни являются улучшение состояния (феномен элиминации) и возобновление приступов после возвращения к работе (феномен реэкспозиции).

При значительных изменениях в организме по заключению специалистов **медико-реабилитационной экспертной комиссии** работающим может быть определена группа инвалидности.

В случае выявления профессионального заболевания составляется **санитарно-гигиеническая характеристика условий труда работающего**, в которой указываются фамилия, имя, отчество работающего, год рождения, профессия, должность, наименование предприятия или учреждения, цех, перечень вредных факторов производственной среды и трудового процесса, стаж работы. Также дается характеристика ведущего и сопутствующих вредных факторов производственной среды и трудового процесса. В обязательном порядке указывается, с какими вредными факторами работник имел контакт ранее, приводятся хронометражные данные, перечисляются используемые средства индивидуальной защиты.

Особое внимание обращается на профилактику профессиональных болезней у **работающих женщин и подростков**, поскольку их организм в силу физиологических особенностей более чувствителен к некоторым профессиональным вредностям. Работа женщин в неблагоприятных производственных условиях может отразиться на ее общем состоянии, детородной функции, а также оказать влияние на ребенка. Так, поднятие и переноска тяжестей может привести к мертворождениям и выкидышам, неудобная поза и вибрация – к нарушению менструального цикла и прерыванию беременности. Контакт женщин с ртутью и бензолом обуславливает

нарушение беременности, с нитро- и аминопроизводными жирного и ароматического ряда – к поражению плода.

В соответствии с гигиеническими требованиями к условиям труда женщин и допустимыми показателями факторов производственной среды и трудового процесса для женщин им должны предоставляться рабочие места с допустимыми и оптимальными условиями труда, которые не превышают установленных гигиенических нормативов. Запрещено использование труда женщин по некоторым специальностям химической промышленности, при переноске тяжестей вручную больше 7 кг постоянно в течение смены, а также работа в неудобной позе в течение 25 % времени смены, работа более 8-9 часов в смену, работа в ночную смену. В период беременности запрещается работа с профессиональными вредностями физической, химической и биологической природы, работа в ночную и вечернюю смены, работа с переносом грузов больше 2,5 кг. Работающим женщинам предоставляются отпуска по беременности и уходу за ребенком.

Работники моложе 18 лет не привлекаются к сверхурочным работам и к работам в выходные дни, ежегодные отпуска предоставляются им в летнее время или по желанию. Для выпускников общеобразовательных, профессионально-технических и средних специальных учебных заведений уменьшаются нормы выработки.

Гигиена труда в отдельных отраслях промышленности

Особенностью **современной фармацевтической промышленности** является широкое применение технологий биологического и химического синтеза лекарственных препаратов, а также химических и физических способов обработки сырья, промежуточных и конечных продуктов.

В связи со значительным расширением производства лекарственных средств в настоящее время созданы кодексы правил по качественным лабораторным исследованиям (**GLP**), качественным клиническим исследованиям (**GCP**) и качественному производству (**GMP**). Качественные лабораторные исследования предполагают всестороннее изучение нового лекарственного препарата в эксперименте, качественные клинические исследования включают изучение влияния нового лекарственного препарата на человека, качественное производство направлено на выпуск эффективного лекарственного препарата.

Для фармацевтической промышленности характерны высокая химическая чистота выпускаемой продукции, полная стерильность препаратов для подкожных, внутримышечных и внутривенных инъекций, небольшой объем изготовления многих лекарственных форм, большой расход лекарственного сырья и вспомогательных материалов, быстрое расширение ас-

сортимента лекарств, создание совмещенных технологических процессов получения нескольких препаратов в течение года.

В фармацевтической промышленности ведущими являются заводы по производству синтетических лекарств, антибиотиков, галеновых и новогаленовых препаратов, таблеток, драже, пластырей и других лекарственных форм. Для получения лекарственных препаратов используется разнообразное синтетическое и натуральное сырье растительного, минерального и животного происхождения.

К основным профессиональным вредностям при промышленном изготовлении лекарственных средств относятся вредные химические вещества, пыль, неблагоприятный микроклимат, шум, вибрация, вынужденное положение тела, напряжение отдельных органов.

В Республике Беларусь высокого уровня развития достигла **радиоэлектронная промышленность** и, в частности, микроэлектроника, производство микропроцессорных средств, электротехника, точное приборостроение, телевизионное производство и др. Общей характерной особенностью труда в названных отраслях является отсутствие тяжелых физических нагрузок, строго фиксированное рабочее место и вынужденная рабочая поза. Здесь встречается множество точных ручных операций (монтаж миниатюрных деталей и микросхем, контрольно-браковочные операции), выполнение которых требует длительного сосредоточения внимания. При этом низкая освещенность, малый контраст объекта различения с фоном, наличие в поле зрения прямой и отраженной блескости, частая световая переадаптация глаз могут вызывать напряжение и перенапряжение зрительного анализатора, а конвейерная организация труда приводит к развитию монотонии.

Обеспыленная воздушная среда в сочетании с постоянным температурно-влажностным режимом, не зависящим от времени суток и сезонов года, отрицательно влияет на функциональное состояние организма работающих и приводит к снижению иммунобиологической реактивности.

Различные радиотехнические средства могут явиться источниками электромагнитных полей радиочастотных диапазонов и статического электричества. При процессах пайки происходит загрязнение воздушной среды аэрозолями припоев.

У рабочих, контактирующих со свинецсодержащими и другими припоями, наблюдаются неврастенический и астенический синдромы, увеличение числа базофильнозернистых эритроцитов, ретикулоцитов, нарушение порфиринового обмена, изменение функции желудочно-кишечного тракта.

В **горнодобывающей промышленности** добычу полезных ископаемых производят открытым и подземным способами. Открытый способ добычи руд позволяет более полно извлекать полезные ископаемые, механизировать основные производственные процессы и обеспечивает высо-

кую производительность и безопасность труда. Он является основным при добыче руд черных и цветных металлов. При подземном способе производится вскрытие месторождения, подготовка шахтного поля и извлечение полезного ископаемого.

Основными производственными процессами при выемке руды являются отбойка, погрузка, вторичное дробление и доставка руды к выработкам. Отбойку руды в большинстве случаев производят с помощью буровзрывных работ. Заряды взрывчатых веществ размещают в шпурах, скважинах, реже – в виде сосредоточенных в горных выработках минных зарядов.

Для предприятий горнодобывающей промышленности характерен комплекс вредных производственных факторов, включающий особые микроклиматические условия, пыль, газы, вибрацию и шум. Отсутствие дневного света в подземных условиях сохраняет опасность травматизма. Интенсивность и условия воздействия того или иного производственного фактора зависят от технологического процесса, применяемой техники, горно-геологических и климатогеографических условий, наличия и эффективности оздоровительных мероприятий.

Машиностроение – комплекс отраслей промышленности, изготавливающих орудия труда для народного хозяйства. Оно включает станкостроительную, приборостроительную, автомобильную, тракторную, сельскохозяйственную и другие виды промышленности. Технологические процессы в цехах машиностроительной промышленности многообразны. Изготовление машин и механизмов начинается с получения заготовок и их первичной обработки в литейных, кузнечно-прессовых и термических цехах. Последующие стадии включают механическую обработку, сварку, окраску, сборку. На машиностроительных предприятиях имеются участки с технологией, присущей химической, электротехнической и другим отраслям.

Неблагоприятными факторами производственной среды в машиностроении являются нагревающий микроклимат, интенсивный шум, общая и локальная вибрация, ультразвук, токи высокой частоты, вредные химические вещества. Отмечается повышенная опасность производственного травматизма.

Нефтеперерабатывающая промышленность включает предприятия по переработке нефти и производству нефтепродуктов (бензин, мазут, дизельное топливо и др.). **Нефтехимическая промышленность** направлена на производство синтетических материалов и изделий на основе переработки нефти (синтетический каучук, резина, пластмасса, лаки, краски и др.).

Основными неблагоприятными факторами на предприятиях переработки нефти являются загрязнение воздуха рабочих зон предельными, не-предельными и ароматическими углеводородами, сероводородом, оксидом

углерода, оксидами серы, аммиаком, фенолом, ацетоном, моно- и диэтаноламинами, интенсивный производственный шум, нервно-эмоциональное напряжение.

Пластические массы – большая группа материалов, полностью или частично состоящих из смол и обладающих на некоторой стадии переработки свойством пластичности. Полимеризационные смолы получают из одного ненасыщенного химического соединения без выделения при реакции побочных продуктов. К таким смолам относятся полиэтилен, полистирол, полипропилен, поливинилхлорид.

Все **полимеры, применяемые в медицине**, по назначению разделяют на 3 группы. К первой группе относятся полимерные материалы, предназначенные для введения в полости, ткани и кровь (внутренние протезы, пломбы, искусственные органы, тканевые клеи, шовный и перевязочный материал, кровезаменители, антидоты, лекарственные препараты, защитные капсулы и др.).

Вторая группа включает полимеры, контактирующие с тканями организма и веществами, которые в него поступают (тара для кровезаменителей, контактные линзы, шприцы, полупроницаемые мембраны и др.).

В третью группу входят полимерные материалы, не предназначенные для введения и не контактирующие с веществами, вводимыми в организм (макеты, муляжи, лабораторная посуда, линзы, оправы, протезы, больничное белье, облицовочные материалы и др.).

Для изготовления имплантантов в организм используют полиакрилаты, ивалон, капрон, лавсан, фторолон. Для достижения быстрого лечебного эффекта применяют протезы из бактерицидных полимерных материалов – биолана, йодина и летилена. При косметических операциях широко используются силиконы, при лечении ожогов – искусственная кожа из коллагена. Шовный материал изготавливается из полимеров на основе поливинилового спирта.

Для всех производств полимеров основными неблагоприятными факторами являются вредные химические вещества, неблагоприятный микроклимат, шум. Наибольшее значение имеет химический фактор. В зависимости от состава исходных продуктов для получения полимера в воздухе рабочей зоны отделений синтеза могут определяться все сырьевые материалы (мономеры, катализаторы, инициаторы и др.), а на конечных стадиях производства при сушке, грануляции, дроблении и смешении полимеров – продукты деструкции.

Промышленность строительных материалов объединяет предприятия по добыче природных материалов, производству керамических, фарфоро-фаянсовых, стеклянных, теплоизоляционных, полимерных, деревянных и металлических материалов и изделий.

Основными неблагоприятными производственными факторами в промышленности строительных материалов являются пыль, нагревающий

микроклимат, загазованность воздуха, шум и вибрация. На отдельных заводах имеют место физические и нервно-психические перегрузки.

Основными неблагоприятными производственными факторами в **строительстве** являются метеорологические условия, физические перегрузки, пыль, газы и пары химических веществ, шум, вибрация и нервно-психические перегрузки при работе на высоте.

На **текстильных предприятиях** из натуральных и химических волокон получают пряжу и разнообразные ткани. Натуральные волокна могут быть растительного (хлопок, лен, пенька, джут), животного (шерсть, натуральный шелк) и минерального (асбест) происхождения. К химическим волокнам относятся медно-аммиачные, ацетатные, штапельные, а также капрон, лавсан, нитрон, анид. Основными этапами технологического процесса являются первичная обработка волокон, прядение, ткачество и отделка.

Неблагоприятные условия труда в значительной степени определяются воздействием пыли, шума, микроклиматическими условиями и многостаночным обслуживанием. Работницы выполняют большое число ручных операций, среди которых многие связаны с переноской тяжестей, с усиленной работой ограниченных мышечных групп, преимущественно кистей и предплечья.

Для многостаночного обслуживания характерно напряжение зрительного и слухового анализаторов, высокая загруженность производственными операциями, отсутствие постоянного рабочего места. Работа в большинстве профессий выполняется в позе «стоя» с переходами, наклонами, отдельные операции – на корточках, на коленях.

Швейные предприятия обычно имеют подготовительный, раскройный и пошивочные цехи. Работа в подготовительных и раскройных цехах связана с длительным пребыванием на ногах и значительной физической нагрузкой, полусогнутым положением тела с наклоном туловища вперед или в стороны. Швеи-мотористки, швей-ручницы трудятся в вынужденном положении сидя, с наклоном туловища вперед, их работа является монотонной с однообразными часто повторяющимися движениями кистей и предплечья. Труд швей-мотористок легкий, отличается сравнительно простыми по содержанию операциями, изделия преимущественно легкие.

К числу неблагоприятных факторов производственной среды относятся также пыль растительного или животного происхождения на рабочих местах раскройщиц, швей, бракеро́в. Особенно значительны пылевые выделения при раскрое и пошиве искусственного меха. Большинство работ на швейных фабриках (сортировка тканей перед пуском их в производство, раскрой, шитье, утюжка, браковка) характеризуется значительным напряжением зрения.

В изготовлении обуви все более широко применяются такие методы, как литье, тепловая и высокочастотная сварка и др. Натуральные материалы заменяются искусственными.

Пошив заготовок обуви из синтетической полиуретановой кожи может сопровождаться выделением этиленгликоля, оксида пропилена, диметилформамида, сложных эфиров. Возможны газовыделения при тепловой обработке синтетической кожи в процессе снятия излишков кожи со следа обуви, при горячем формировании следа и др.

При выполнении различных технологических операций рабочие подвергаются воздействию не только химических, но и физических (шум, вибрация, нагревающий микроклимат) факторов. В вырубочных цехах повышенный шум на рабочих местах создают электромеханические и электрогидравлические прессы. Источниками вибрации являются машины для фрезерования и взъерошивания, затяжные машины, а также машины для пристрочки и обрубки подошв и др.

Гигиена труда в сельском хозяйстве

В настоящее время сельское хозяйство является крупной, технически оснащенной отраслью народного хозяйства. По характеру материального производства оно делится на растениеводство (полеводство, овощеводство, садоводство) и животноводство (скотоводство, свиноводство, птицеводство и др.). К сельскохозяйственному производству относятся и мастерские по ремонту сельскохозяйственных машин.

Для **сельскохозяйственного труда** характерны сезонность основных работ в земледелии, труд под открытым небом, частая смена рабочих операций, удаление рабочих мест на значительные расстояния от жилья. Для работников сельского хозяйства опасность представляют зоонозы, биологические средства защиты растений, стимуляторы роста животных и пищевые добавки, а также пестициды и удобрения.

В **полеводстве** выращивают злаковые, технические и овощные культуры. Основу механизации представляют тракторы в комплексе с прицепами, навесными или стационарными машинами. Рабочие места на тракторах и сельскохозяйственных машинах оборудуются кабиной управления, которая размещается позади двигателя.

Основными неблагоприятными факторами при работе на тракторах являются своеобразные микроклиматические условия (чаще нагревающий микроклимат), загрязнение воздуха рабочей зоны пылью и выхлопными газами, наличие шума и вибрации, контакт с горюче-смазочными материалами.

Основным источником тепла в кабинах является солнечная радиация (70-80%), двигатель, трансмиссия и сам механизатор. При выполнении

большинства работ в полеводстве на работников воздействует преимущественно минеральная почвенная пыль, лишь при уборке зерновых и хлопка пыль преимущественно органическая растительная.

Источниками шума являются работа двигателя, трансмиссии, вибрация ограждений. Работа двигателя, кроме того, создает высокочастотную вибрацию. Ходовая часть и движение по неровной поверхности дают преимущественно общую вертикальную и частично горизонтальную вибрацию. В процессе эксплуатации машин в силу износа отдельных деталей и механизмов параметры вибрации возрастают.

Вредными химическими веществами являются выхлопные газы, горюче-смазочные материалы, пестициды, минеральные удобрения и др. В состав выхлопных газов входят оксид углерода, формальдегид, акролеин, оксиды азота. При нарушении герметичности кабин может создаваться опасность острых и хронических интоксикаций, в первую очередь оксидом углерода.

Управление машиной осуществляется в положении сидя, обычно в напряженной рабочей позе, манипулирование рычагами управления и рулевым колесом выполняется при непрерывном наблюдении за объектами, находящимися вне кабины.

К заболеваниям, обусловленным действием сельскохозяйственной пыли, относят хронический пылевой бронхит. Почвенная пыль, содержащая свободный диоксид кремния и силикаты, при длительном воздействии может приводить к развитию умеренно выраженных диффузно-склеротических и узелковых изменений в легких. Пыльца некоторых ветроопыляемых растений может быть причиной аллергических заболеваний – поллинозов.

У операторов сельскохозяйственных машин, как следствие действия интенсивного шума в сочетании с вибрацией, может развиваться понижение слуха. У механизаторов распространены заболевания периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата. Частыми являются люмбагия и пояснично-крестцовый радикулит, своеобразная патология с церебральными и периферическими ангиодистоническими нарушениями, при стаже работы более 15 лет может развиваться кохлеарный неврит. В наиболее напряженные периоды полевых работ у механизаторов отмечается увеличение числа случаев гнойничковых заболеваний кожи.

Основными технологическими этапами возделывания зерновых являются обработка почвы, внесение органических и минеральных удобрений, уход за посевами, уборка урожая, послеуборочная обработка зерна и соломы. При возделывании зерновых культур по интенсивной технологии увеличивается контакт механизаторов с химическими веществами - минеральными удобрениями и широким спектром средств защиты растений, что требует усиленного внимания вопросам профилактики возможных острых и хронических отравлений.

Одной из наиболее трудоемких операций зернопроизводства является уборка соломы. Эта работа требует значительного физического напряжения, она связана с опасностью травматизма и происходит в условиях значительной запыленности. В состав пыли входит до 80% и более органических веществ. В длительно пролежавшей на поле при дождливой погоде соломе накапливаются споры грибов и бактерий. У сельскохозяйственных рабочих, длительно контактирующих с зерновой пылью, наблюдаются риниты, фарингиты, трахеиты, бронхиты, конъюнктивиты, блефариты и дерматиты, как следствие аллергии и инфицирования организма.

Работа **животноводов** относится к среднетяжелой и тяжелой, часть операций (доение, чистка станков, стойл, проходов) выполняется в вынужденной рабочей позе. Вредными факторами для животноводов являются загрязнение воздушной среды, особый микроклимат рабочих помещений, физическое и нервно-эмоциональное напряжение во время работы, контакт с токсическими раздражающими веществами и водой, а также нарушение режима дня.

В животноводческих помещениях отмечается повышение температуры и относительной влажности. Основными загрязнителями воздуха являются аммиак, сероводород, пыль и микроорганизмы. Пыль включает частички кормов, щетины, ороговевших клеток, продукты микробиологического синтеза, грибки, ядохимикаты и др. Уровень запыленности всегда значительно возрастает при обработке, погрузке и разгрузке сухих кормов, уборке помещений, в период повышенной активности животных при раздаче кормов, во время уборки помещения. В воздухе животноводческих помещений присутствуют стрептококки и другие энтеропатогенные бактерии, кишечная палочка, картофельная палочка, плесневые грибы.

У животноводов регистрируются зоонозы, пылевые, аллергические и простудные заболевания, а также болезни сердечно-сосудистой и нервной систем. Высок у животноводов уровень травматизма. Производственные травмы при уходе за животными составляют 23% от всех травм, встречающихся в сельском хозяйстве.

Особую опасность для работников сельского хозяйства представляют **пестициды** – химические вещества, бактериологические препараты и продукты микробиологического синтеза, используемые в сельском хозяйстве для борьбы с вредителями и болезнями культурных растений, сорной растительностью, вредителями зерна и пищевых продуктов. Они, как правило, являются ядами для человека и приводят к острым и хроническим отравлениям. Наиболее часто применяемые пестициды представлены в таблице 5.9.

Таблица 5.9 – Пестициды, применяемые в сельском хозяйстве

Группа пестицидов	Назначение
Инсектициды	Уничтожение вредных насекомых
Фунгициды	Борьба с возбудителями грибковых заболеваний растений
Зооциды	Истребление грызунов
Гербициды	Уничтожение сорной растительности
Акарициды	Борьба с клещами
Фумиганты	Уничтожение вредителей и возбудителей болезней растений
Нематоциды	Истребление нематод
Лимациды	Борьба с моллюсками
Бактерициды	Борьба с возбудителями бактериальных болезней растений
Овоциды	Уничтожение яиц насекомых
Репелленты	Отпугивание насекомых

В качестве ядохимикатов применяются фосфорорганические, хлорорганические и ртутьорганические соединения, производные карбаминной, тио- и дитиокарбаминной кислот, феноксиуксусной и масляной кислот, симм-триазинов, мочевины и фенола, а также препараты серы, мышьяка и меди, алкалоиды, цианистые соединения и др.

Фосфорорганические ядохимикаты используются в садоводстве, овощеводстве и полеводстве. Основными представителями этой группы являются тиофос, метилэтилтиофос, метилнитрофос, меркаптофос, метилмеркаптофос, октаметил, метафос, карбофос, бутифос, хлорофос и др. Наиболее токсичными являются тиофос, октаметил, меркаптофос, метилэтилтиофос и применение их в нашей республике запрещено. Значительно меньшей опасностью обладают хлорофос, карбофос, метилацетофос, метилнитрофос, трихлорметафос и еще меньшей – авенин, сайфос, бромфос.

Фосфорорганические соединения поступают через кожу, дыхательные пути, пищеварительный тракт и оказывают угнетающее действие на холинэстеразу. При остром отравлении наблюдается общая слабость, головная боль, тошнота, нарушается сознание, появляются судороги, коллапс и может наступить смерть. Хроническая интоксикация характеризуется головокружением, нарушением памяти, повышенной утомляемостью, нистагмом, тремором рук, брадикардией.

Хлорорганические соединения применяются для борьбы со многими вредителями сельского хозяйства и обладают широким спектром действия. К этой группе относятся гексахлоран, гексахлорбензол, гексахлорбутадиен, пентахлорфенол, полихлорпинен, хлортен, полихлоркамфен, алдрин, дилдрин, эндрин, хлориндан, дихлорэтан, хлорпикрин и др.

Хлорорганические соединения поступают через кожу, легкие и органы пищеварения, накапливаются в жировой ткани. При остром отравлении наблюдается раздражение глаз, верхних дыхательных путей, дерматиты, судороги, гепатит, миокардит, энцефалит, нефрит, может развиваться

коллапс. При хроническом отравлении развивается астеновегетативный синдром, нарушается деятельность печени, почек нервной и сердечно-сосудистой систем.

Ртутьорганические соединения применяются для протравливания семян, используются как фунгициды, инсектициды и гербициды. К ним относятся гранозан, меркуран, меркургексан, фенилмеркурацетат, руберон, аргонал, радосан и др.

Ртутьорганические соединения поступают через легкие, кожу, органы пищеварения и инактивируют сульфгидрильные группы ферментов. При остром отравлении отмечаются металлический привкус во рту, головные боли, кровоточивость десен, поносы с кровью, потеря сознания, атаксия, галлюцинации, полиневриты. При хронической интоксикации у больных развивается стоматит, гингивит, характерны носовые кровотечения.

Мышьяксодержащие пестициды (арсенит натрия, арсенит кальция, «парижская зелень», арсенат кальция, арсенат свинца, протарс, метиларсинсульфид и др.) накапливаются в костях, печени, почках, коже, волосах, ногтях, стенках желудка.

Производные карбаминной, тио- и дитиокарбаминной кислот включают алипур, карбин, севин, тиазон, цирам, цинеб, карбатион, эптам и др. Большинство препаратов – гербициды и фунгициды. При попадании в организм они угнетают активность ферментов, содержащих сульфгидрильные группы. Некоторые соединения вызывают аллергические заболевания. Цирам и цинеб оказывают вредное влияние на плод. Цирам вызывает раздражение кожи и слизистых оболочек.

Производные феноксиуксусной, масляной и пропионовой кислот используются в качестве гербицидов, при длительном воздействии небольших доз могут вызвать хроническое отравление. Они обладают выраженным раздражающим действием на кожу и слизистые оболочки, вызывают изменения со стороны нервной системы и периферического кровообращения.

Минеральные удобрения также представляют определенную опасность для работников сельского хозяйства. По химическому строению они подразделяются на азотные, фосфорные и калийные удобрения. Они могут быть простыми, содержащими один питательный элемент (соли азотной или фосфорной кислоты) и сложными, имеющими в своем составе два и более питательных элемента (аммофос, нитрофос, нитрофоска).

В качестве **азотных** удобрений применяют аммиачную, кальциевую, натриевую селитру, сульфат аммония, хлористый аммоний, мочевины и другие. К **фосфорным** удобрениям относятся простой и двойной суперфосфат, фосфористая мука и др. Из **калийных** удобрений нашли применение хлористый калий, поташ, сульфат калия, сульфат калия-магния и др. Кроме этих удобрений, используются также известковые, бактериальные и микроэлементные удобрения.

Попадание минеральных удобрений в организм происходит ингаляционным путем, а также через желудочно-кишечный тракт; возможно воздействие на кожу и слизистые оболочки. Соединения, содержащие нитрогруппу (аммиачная, натриевая и кальциевая селитра, нитрофоска и т.д.) являются сильными метгемоглобинообразователями. Ингаляционное воздействие минеральных удобрений, содержащих фтор, приводит к хроническому интерстициальному процессу и катарально-десквамационным явлениям в легких. Попадание на кожу и слизистые оболочки многих из них приводит к развитию дерматитов, ринитов, конъюнктивитов (азот- и фосфорсодержащие соединения, соли калия, натрия, цинка, меди и т.д.). У ряда удобрений отмечается резорбтивное действие, приводящее к дистрофическим изменениям печени, почек, селезенки и сердца.

Профилактика профессиональной патологии у работников сельского хозяйства проводится по тем же принципам, что и в промышленности и включает законодательные, технологические, санитарно-технические, планировочные, организационные и лечебно-профилактические мероприятия, а также использование средств индивидуальной защиты. Особое внимание уделяется **профилактике отравлений пестицидами**.

В соответствии с СанПиН «Требования к применению, условиям перевозки и хранения пестицидов (средств защиты растений), агрохимикатов и минеральных удобрений» пестициды должны храниться в специально предназначенных для этого складах. Все ядохимикаты должны упаковываться в тару с четкой маркировкой. К работам на складе могут привлекаться лица, прошедшие медосмотр и имеющие разрешение на право работать с пестицидами. Во время работы на складе запрещается принимать пищу, пить воду и курить. Работать нужно обязательно в спецодежде, респираторах или противогазах и других индивидуальных средствах защиты.

Для перевозки ядохимикатов и минеральных удобрений используют специально выделенные железнодорожные вагоны, баржи, автомобильный и гужевой транспорт. Запрещена совместная перевозка ядохимикатов, удобрений, людей, животных и продуктов питания. Все транспортные средства после их использования должны подвергаться очистке и дегазации. Хранение и перевозка в них пищевых продуктов запрещены.

Дегазация помещений, оборудования, тары от ядохимикатов, транспортных средств и сельскохозяйственных машин производится на специальной бетонированной площадке, имеющей сток для воды. Образующиеся при этом сточные воды не должны загрязнять грунтовые и межпластовые воды и открытые водоемы. Деревянную и бумажные тары следует сжигать на специально отведенных участках, а золу закапывать в землю на глубину до 0,5 м. Спецодежду и спецобувь нужно ежедневно высушивать и проветривать на открытом воздухе.

Все работы с ядохимикатами и минеральными удобрениями проводятся с обязательным применением индивидуальных средств защиты. Для защиты дыхательных путей применяются фильтрующие приборы, противопылевые респираторы и противогазы. При работе с пылевидными веществами используют спецодежду из специальной пылезащитной ткани молескина, а при работах по опрыскиванию растений – из брезентовой парусины и тканей с пленочными полихлорвиниловыми покрытиями. Для защиты рук при работе с жидкими формами следует применять резиновые перчатки, при работе с пылевидными ядохимикатами – рукавицы хлопчатобумажные с пленочным покрытием.

При работе с пылевидными ядохимикатами нужно использовать брезентовые бахилы, а во время опрыскивания – резиновые сапоги. Для защиты глаз от ядохимикатов применяются герметичные очки. Лица, не достигшие 18 лет, а также беременные и кормящие женщины к работе с ядохимикатами не допускаются.

Гигиена труда медицинских работников

Труд врачей имеет свою специфику, заключающуюся в наличии суточных и ночных дежурств, отсутствии фиксированных обеденных перерывов, большой загруженности рабочего дня, нарушении режима труда, отдыха и питания. В профессиональной деятельности врачей отмечается большое нервно-эмоциональное напряжение, связанное с ответственностью за жизнь пациента и необходимостью быстрого принятия важных для его жизни решений. Значительное утомление, развивающееся в процессе напряженного труда, вредно влияет на функциональное состояние центральной нервной, вегетативной, сердечно-сосудистой и других систем. Труд медицинского работника для психического здоровья представляет в 3 раза больший риск, чем в других профессиях социальной сферы. Психологические нагрузки на фоне хронического переутомления, играющего дезадаптирующую роль, способствуют возникновению преморбидных состояний и соматических заболеваний.

На врачей вредное влияние оказывают факторы физической природы (излучения, ультразвук, поля сверхвысокой частоты, барометрическое давление, шум, вибрация, дискомфортный нагревающий микроклимат), химической природы (лекарственные средства, антисептики, анестетики, медицинские газы, лекарственные аэрозоли, дезинфектанты), биологические факторы (микроорганизмы, аллергены, белково-витаминные и иммунологические препараты, антибиотики), психофизиологические факторы (напряженность и тяжесть труда).

В соответствии с **гигиеническими требованиями** труд врачей по тяжести должен быть не более чем средней тяжести, по напряженности –

не более умеренно напряженного, а условия труда – оптимальными или не выше допустимых.

Деятельность врача одного и того же профиля зависит от его специализации и характера лечебного учреждения. Например, терапевт в поликлинике, стационаре и санатории выполняет разнообразные профессиональные действия, имеет различную нервно-эмоциональную и физическую нагрузку. Также различны условия, объем и характер выполняемой работы хирургов и врачей другого профиля в разных организациях здравоохранения.

В настоящее время появились новые врачебные специальности (анестезиология, радиология, реаниматология, эндокринология), отмечается более узкая специализация (терапевт-кардиолог, гастроэнтеролог, нефролог, пульмонолог), используется сложная лечебно-диагностическая аппаратура, что обуславливает усложнение и расширение профессиональных действий врачей, необходимость постоянно овладевать новыми методами работы с аппаратурой, осваивать сложные методы диагностики и лечения.

Указанные особенности профессиональной деятельности повышают требования к психоэмоциональным возможностям организма, физической выносливости и состоянию здоровья врачей.

Трудовой процесс врача **хирургического** профиля связан с выполнением оперативных вмешательств, диагностическими и лечебными манипуляциями, а также с влиянием вредных химической (ингаляционные анестетики, лекарственные аэрозоли) и физической (высокие температуры, электромагнитные поля, ионизирующее излучение) природы. Хирурги часто испытывают высокие физические и нервно-психические нагрузки, что приводит их к состоянию стресса.

Характерной особенностью трудовой деятельности хирурга в операционной является вынужденность рабочей позы и длительность статического напряжения. Во время операции поле манипуляционной деятельности хирурга достигает 60 см, а вынужденная поза сохраняется в течение 25-35 % времени ее проведения. Вынужденная поза вносит изменения в конфигурацию позвоночного столба, вызывает изменения в межпозвоночных дисках, следствием которых могут явиться жалобы на боль в различных отделах позвоночника, плечевом поясе, конечностях.

Во время операции в зоне деятельности хирургов нередко наблюдаются дискомфортные микроклиматические условия, не обеспечивающие нормальный уровень теплообмена организма с окружающей средой и комфортные теплоощущения. Для хирургов характерен нагревающий микроклимат и значительные влагопотери. Сочетанное воздействие микроклимата и психоэмоционального напряжения сопровождается усилением потоотделения при выполнении оперативных вмешательств. Нарушению терморегуляции организма могут способствовать удлинение операционного дня, а также постоянная кумуляция тепла в организме. Недостатки опера-

ционной одежды, в частности, усугубляются частой ее стиркой, автоклавированием, глажением, что в значительной степени снижает воздухопроницаемость и гигроскопичность ткани. Замена обычной одежды на изготовленную из более воздухопроницаемой ткани значительно улучшает теплоощущение, уменьшает потоотделение у хирургов.

Содержание паров этилового спирта, йода, анестетиков в воздухе операционных может превышать предельно допустимые уровни в несколько раз. При ингаляционном наркозе часть введенных в организм больного анестетиков выделяется с выдыхаемым воздухом в атмосферу операционной. В результате, например, концентрация фторотана на рабочем месте анестезиолога составляет 98 мг/м^3 , хирурга – 69 мг/м^3 , операционной медицинской сестры – $8,7 \text{ мг/м}^3$, что превышает ПДК. Длительное пребывание членов хирургической бригады в неблагоприятной воздушной среде приводит к высокому содержанию анестетиков в их крови. Последствием этого могут быть жалобы на головную боль, тошноту, сухость во рту, тахикардию, головокружение, быструю утомляемость и некоторые жалобы невротического характера. Биохимические показатели крови анестезиологов свидетельствуют о явлениях диффузного нарушения печеночной ткани. Для женщин-хирургов высока степень риска нарушений репродуктивной функции, вследствие чего врачи хирургического профиля должны быть отнесены к группе повышенного риска как для матери, так и для плода.

Работа хирургов сопровождается большими нервно-психическими нагрузками, приводящими к значительному напряжению эмоциональных и интеллектуальных сил и утомлению.

Ионизирующему облучению подвергаются хирурги, работающие в травматологических отделениях, в отделениях общей хирургии и специализированных отделениях хирургии печени и желчных путей, а также в отделениях сердечно-сосудистой хирургии.

Хирурги могут подвергаться также вредному воздействию лазерного излучения при отражении его от биологических тканей и инструмента. Не исключена возможность попадания лазерного излучения на глаза хирургов. При этом наблюдаются помутнение хрусталика, дистрофия сетчатки, деструкция стекловидного тела. При работе с кровью появляется опасность заражения СПИД, сифилисом, вирусным гепатитом.

В результате профессиональной деятельности у хирургов может развиваться гипертония, гипотония, варикозное расширение вен нижних конечностей, плоскостопие, остеохондроз позвоночника, стенокардия, ишемическая болезнь сердца, неврастения, функциональные расстройства деятельности нервной и сердечно-сосудистой систем.

У врачей **анестезиологов-реаниматологов** среди вредных факторов на первый план выходит химический, обусловленный работой с наркотиками, анестетиками, лекарственными средствами. Врачи-анестезиологи,

участвующие в операциях, подвергаются воздействию вредных факторов, схожих с таковыми у оперирующих хирургов. Неблагоприятные профессиональные факторы врачей-анестезиологов: психоэмоциональное напряжение, вынужденная поза, длительность статического напряжения, напряжение зрительного анализатора, нагревающий микроклимат, резкие колебания освещенности, высокая операционная нагрузка, ночные дежурства с производством операций и ведением родов, вредное воздействие наркотических и токсических веществ, анестетиков, антисептиков, рентгеновское и лазерное излучение, микроорганизмы, аллергены, антибиотики.

У них возможно возникновение следующей патологии: острые отравления наркотическими веществами, хронические отравления наркотиками, невралгии, стенокардия, ишемическая болезнь сердца, гипертония, гипотония, нарушения репродуктивной функции, остеохондроз позвоночника.

По выполняемой нагрузке **акушеров-гинекологов** условно разделяют на врачей, занятых в течение дня работой с пациентами стационара, и врачей женских консультаций. Работа акушеров-гинекологов женской консультации по условиям труда ближе к врачам терапевтического профиля.

Работа акушеров-гинекологов стационара по вредности схожа с деятельностью хирургов. Специфика работы акушера-гинеколога заключается в постоянной готовности к возникающим сложным ситуациям, требующим напряжения внимания, точной и тонкой координации сенсорных и моторных функций. Женщинам-акушерам с острыми и хроническими заболеваниями половой сферы, в период менструаций, лактации и беременности работа в барокамерах запрещается.

Для **терапевтов** вредными являются факторы окружающей среды, нарушение режима труда и отдыха, возможность заражения инфекционными болезнями от контакта с пациентом, напряжение зрительного анализатора, мышечное напряжение, ночные дежурства, воздействие лекарственных средств. У участковых терапевтов наибольший удельный вес имеют острые заболевания органов дыхания, что связано с непосредственным контактом с пациентами обслуживанием их на дому.

В процессе работы **физиотерапевты** подвергаются в основном воздействию ультразвука, инфразвука, полей сверхвысоких частот, электромагнитного поля, электрического тока, лазерного, инфракрасного, ультрафиолетового излучений, низких и высоких температур и других физических факторов. У них отмечают следующие заболевания и функциональные нарушения: полиневриты, потеря чувствительности нижних и верхних конечностей, общая слабость, повышенная утомляемость, головные боли, головокружение, нарушение сна, чувство давления в ушах, снижение работоспособности, вестибулярные нарушения, снижение остроты

зрения и слуха, невращения со снижением памяти и умственной работоспособности, гипотензия, брадикардия.

На **рентгенологов и радиологов** вредное влияние оказывают недостаточная освещенность, неблагоприятный микроклимат, ионизирующее излучение, озон и оксиды азота, а также пыль свинца, поступающая из средств индивидуальной защиты. Основным вредным фактором при работе с закрытыми источниками является внешнее, а открытыми – внешнее и внутреннее облучение. Для этих специалистов характерно снижение остроты зрения, нарушение тепло- и водно-солевого обмена, хроническая лучевая болезнь, локальные лучевые поражения, развитие стохастических эффектов, заболевания дыхательной системы, нарушение функций нервной и кровеносной систем. Пыль, попавшая в глаза, вызывает воспалительный процесс слизистых оболочек – конъюнктивит, который выражается в покраснении, слезотечении, отеке и нагноении.

Наиболее распространенный вредный фактор в работе **врачей инфекционистов** биологический, приводящий к заражению их возбудителями инфекционных заболеваний от контакта с пациентами. Врачи инфекционисты стационара подвергаются высокому риску внутрибольничных инфекций.

Для сохранения здоровья врачей и профилактики профессиональной патологии проводятся законодательные, планировочные, технологические, санитарно-технические, организационные и лечебно-профилактические мероприятия. Большое значение для врачей имеет применение средств индивидуальной защиты, соблюдение правил личной гигиены и применение дезинфекционно-стерилизационных мероприятий.

Для создания благоприятных условий труда и быта медицинского персонала должны быть обеспечены нормативные параметры микроклимата, воздушной среды и воздухообмена. Расстановка оборудования и его эксплуатация проводятся в строгом соответствии с правилами охраны труда.

В операционных и родильных блоках не допускается применение наркозных и других аппаратов без воздухоотсосов или поглощающих фильтров с активированным углем, а также с нарушенной герметизацией системы подачи газов. В процедурных, ингаляционных, перевязочных и стерилизационных помещениях должны быть предусмотрены вытяжные шкафы с раковиной и сливом в канализацию.

Для медицинского персонала предусматривается необходимый состав санитарно-бытовых помещений: гардеробные, шкафы для хранения домашней и рабочей одежды, обуви и головных уборов, душевые, туалеты, комнаты личной гигиены женщин. Обеспечение работников горячим питанием в больницах осуществляется в столовых или буфетах. В каждом структурном подразделении должны быть комнаты для персонала площадью не менее 12 м², оборудованные холодильниками, электроводонагрева-

тельными устройствами и умывальниками. Медперсонал, работающий во вредных условиях труда, должен проходить предварительные и периодические медицинские осмотры.

Улучшение условий труда хирургов включает оборудование операционных кондиционерами и специальными щитами для визуального контроля состояния больного и аппаратуры, обеспечение централизованной подводки кислорода, наркотических газов и вакуума к каждому операционному столу, ношение ортопедической обуви. Важное значение имеет рационализация труда и отдыха, нормирование плановой операционной нагрузки не более 10 ч в неделю и 2 суток дежурств в месяц. Противопоказаниями к работе хирургом являются заболевания центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, опорно-двигательного аппарата.

Для улучшения труда анестезиологов необходимо кондиционирование воздуха, централизованная подводка кислорода, наркотических газов и вакуума, местная вытяжная вентиляция, оборудование рабочего места вращающимся и легко меняющим высоту креслом, нормирование времени ведения наркоза одним врачом до 2 ч в день, рациональный режим труда и отдыха. Женщины-анестезиологи во время беременности и лактации не допускаются к работе с наркотическими веществами.

Для профилактики профессиональной патологии у рентгенологов и радиологов необходима, в первую очередь, правильная планировка отделений: размещение в отдельных зданиях, наличие отдельного входа для приема и удаления радиоактивных веществ и специально оборудованных помещений для проведения радиологических исследований, размещение не более 2 коек в палате, организация специальной системы водопровода и фекально-хозяйственной канализации с очистными сооружениями.

Защиту персонала, работающего с закрытыми источниками, проводят с использованием принципов защиты количеством, временем, расстоянием и экранами.

Сущность принципа защиты временем заключается в уменьшении времени работы с источником, расстоянием – в увеличении расстояния от источника до работающего, экранами – в применении материалов, поглощающих ионизирующие излучения. Защита количеством состоит в уменьшении мощности излучения источника и в медицине применяется редко.

Защита персонала, работающего с открытыми радиоактивными источниками, включает все принципы защиты при работе с закрытыми веществами. Кроме этого, должна быть исключена возможность поступления радионуклидов в окружающую среду путем рациональной планировки и оборудования рабочих помещений, оборудования санитарно-технических устройств по удалению и дезактивации жидких, твердых и газообразных радиоактивных отходов, максимальной механизации и автоматизации рабочих операций с радионуклидами.

Для исключения возможности загрязнения кожи рук, лица, рабочей одежды персонала необходимо использование средств индивидуальной защиты (спецодежда, спецобувь, респираторы, очки, перчатки, специальные костюмы) а также обязательное выполнение персоналом правил личной гигиены и техники безопасности, проведение дозиметрического контроля.

На оборудование и приборы устанавливаются защитные кожухи, подвижные диафрагмы, смежные тубусы и экраны из просвинцованного стекла, используются специальные боксы, фартуки, ширмы, перчатки, надлокотники из просвинцованной резины (рисунок 5.12, 5.13). Особое значение имеет применение дистанционного управления, нормирование мощности дозы на рабочем месте, современного оборудования – цифровые рентгеновские системы «Унискан», «Пульмоскан» (рисунок 5.14). Так, мощность дозы γ -излучения на расстоянии 1 м от пациента, которому с терапевтической целью ввели радиофармацевтические препараты, не должна превышать 3 мкЗв/ч. Допустимая мощность дозы на рабочем месте в рентгенологическом кабинете не должна превышать 0,07 мЗв/ч для диагностических аппаратов и 0,7 мЗв/ч для флюорографов (при генерировании рентгеновских лучей за одну смену 150 мин и 15 мин соответственно).



Рисунок 5.12 – Передвижной экран для защиты от излучения

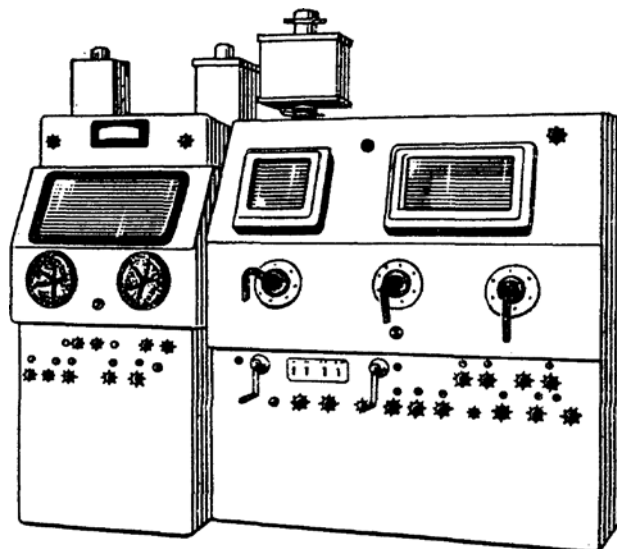


Рисунок 5.13 – Бокс защитный универсальный 2 УКЗ
(слева –перчаточный, справа – защитный, в котором все операции выполняются с помощью манипуляторов)

Средняя годовая эффективная доза для персонала, согласно требованиям к радиационной безопасности, непосредственно работающего с источниками ионизирующего излучения, не должна превышать 50 мЗв в год.

Медицинские осмотры включают проведение предварительных при поступлении на работу и периодических медицинских осмотров, которые проводятся 1 раз в год. В случае облучения сотрудника или аварийных ситуаций, медицинское обследование осуществляется по показаниям.

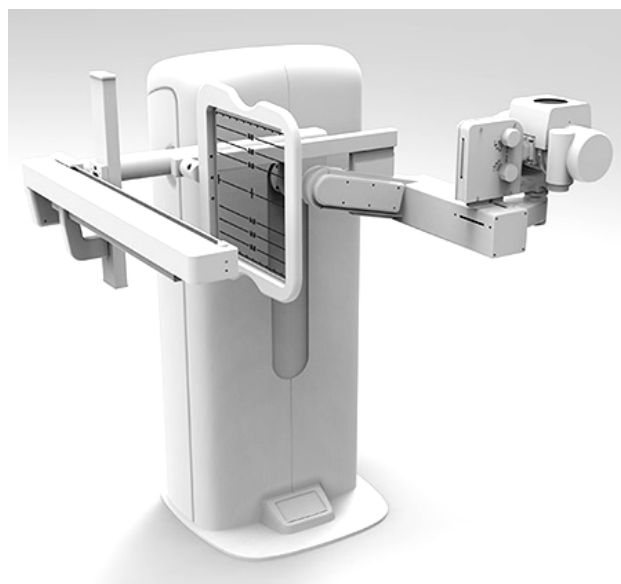


Рисунок 5.14 – Пульмоскан

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Труд и его значение.
2. Гигиеническая классификация условий труда.
3. Гигиеническая характеристика пыли, шума, вибрации, микроклимата, барометрического давления.
4. Гигиеническая характеристика ультразвука, инфразвука, электромагнитного поля, ультрафиолетового, лазерного и ионизирующего излучений.
5. Гигиеническая характеристика химических факторов.
6. Гигиеническая характеристика биологических факторов.
7. Гигиеническая характеристика тяжести труда.
8. Гигиеническая характеристика напряженности труда.
9. Сохранение и укрепление здоровья работников.
10. Медико-санитарная часть, структура, задачи.
11. Обязательные медицинские осмотры.
12. Гигиеническая характеристика лечебно-профилактического питания.
13. Расследование профессиональных заболеваний и отравлений.
14. Гигиена труда в отдельных отраслях промышленности.
15. Гигиена труда в сельском хозяйстве.
16. Гигиена труда медицинских работников.

ГЛАВА 6

ГИГИЕНА ОРГАНИЗАЦИЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Гигиена организаций здравоохранения изучает закономерности влияния факторов среды больничных, амбулаторно-поликлинических и других организаций здравоохранения на здоровье пациентов и разрабатывает мероприятия по его восстановлению. В соответствии с «Номенклатурой организаций здравоохранения» медицинское обслуживание населения осуществляют больничные (больница, госпиталь, родильный дом), амбулаторно-поликлинические (амбулатория, поликлиника), аптечные, санитарно-эпидемиологические организации, организации скорой медицинской помощи, переливания крови, особого типа (патологоанатомическое бюро, лаборатория, восстановительный центр), санатории.

Изучение вопросов гигиены организаций здравоохранения одинаково значимо для будущих врачей всех специальностей. Врачи в больнице должны уметь создать безопасную больничную среду, рациональные условия для медицинского обслуживания пациентов, комфортные условия пребывания пациентов, проводить эффективный лечебно-оздоровительный процесс, обеспечить лечебно-охранительный и санитарно-противоэпидемический режимы, а также разрабатывать мероприятия по предупреждению внутрибольничных инфекций.

Больницы и их роль в медицинском обслуживании населения

Среди организаций здравоохранения ведущая роль принадлежит больницам, оснащенным современным медицинским оборудованием и техникой (рисунок 6.1). **Гигиена больниц** изучает закономерности влияния факторов больничной среды на восстановление здоровья пациентов и разрабатывает мероприятия по повышению его эффективности.

По административно-территориальному положению больницы делятся на республиканские, областные, городские, районные, участковые, по профилю – на многопрофильные и специализированные, по системе организации – на объединенные и необъединенные с поликлиниками. Различают также клинические больницы, на базе которых проходит обучение студентов медицинских учреждений образования.

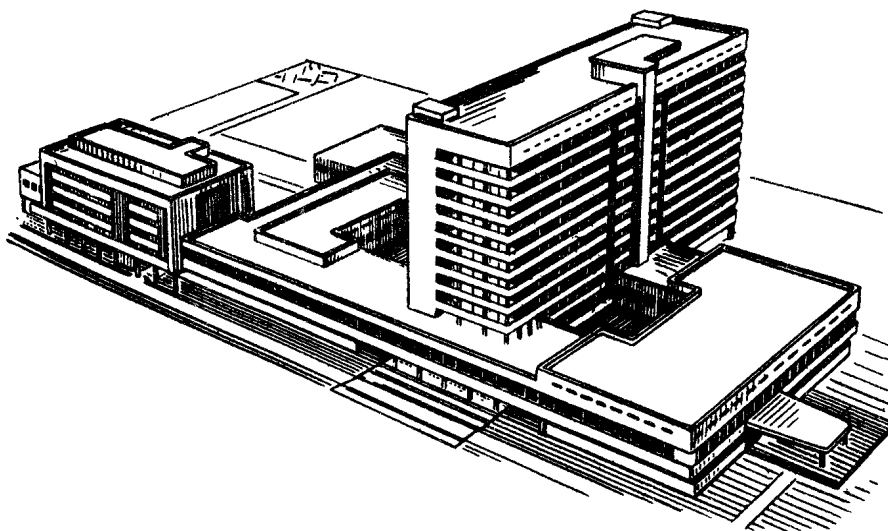


Рисунок 6.1 – Городская многопрофильная больница на 600 коек с поликлиникой на 900 посещений в смену.

Больницы выполняют следующие задачи:

- оказание высококвалифицированной и специализированной лечебной помощи на основе новейших достижений медицинской науки и практики;
- применение для обследования пациента и установления диагноза методов и средств, недоступных в условиях поликлиники;
- повышение качества лечебно-профилактического обслуживания населения;
- проведение валеологической работы среди пациентов;
- внедрение в практику обслуживания современных методов профилактики, диагностики и лечения.

Развитие специализированных видов медицинской помощи и усиление технической оснащённости привели к изменениям структуры и функций больниц. **Особенностями современных больниц** являются:

- формирование новых структурных подразделений (отделения анестезиологии и реанимации, функциональной диагностики, интенсивной терапии, реабилитации);
- строительство крупных многопрофильных больниц в областных центрах и г. Минске на 600-1000 коек, в районных центрах – на 250-400 коек, сельских населенных пунктах – на 150 и более коек;
- появление специализированных больниц (скорой помощи, восстановительного лечения, детских, инфекционных, противотуберкулезных, глазных, онкологических, радиологических), которые часто становятся базой медицинского учебного заведения;
- организация больниц по системе моноблоков, когда в одном блоке размещены палатные отделения, а в другом - лечебно-диагностические;

- создание крупных больничных комплексов, больничных городков и лечебно-диагностических центров.

Больничная среда включает непосредственно внутреннюю среду больниц и формируется под влиянием среды населенных мест, включающей воздух, воду и почву, транспорт, предприятия, жилищно-бытовые объекты. Внутренняя среда больниц характеризуется пространственными параметрами, санитарно-техническим благоустройством, оборудованием, отделкой и содержанием, а также качеством воздушной среды.

Больницам принадлежит важное **значение** в медицинском обслуживании населения, поскольку они оказывают высококвалифицированную специализированную стационарную врачебную помощь, а также осуществляют консультативную и профилактическую деятельность.

На больном человеке вредные факторы среды отражаются в значительно большей степени, чем на здоровых людях. В период болезни человек легче подвергается воздействию инфекции и становится более восприимчивым к различным раздражителям, способным вызвать у него отрицательные эмоции и ухудшение общего самочувствия.

На пациентов в больницах воздействуют факторы физической природы, включающие ионизирующее, лазерное, инфракрасное и ультрафиолетовое излучения, ультразвук и поля сверхвысокой частоты, повышенное и пониженное барометрическое давление, шум, вибрация, дискомфортный нагревающий микроклимат, химической природы – лекарственные средства, антисептики, анестетики, медицинские газы, лекарственные аэрозоли, дезинфекционные средства, биологической природы – микроорганизмы, белково-витаминные и иммунологические препараты, антибиотики.

Безопасная больничная среда способствует созданию рациональных условий для медицинского обслуживания пациентов и их полному выздоровлению.

Вредные условия больничной среды могут привести к снижению эффективности лечебно-оздоровительного процесса, заражению пациентов внутрибольничными инфекциями, токсичному воздействию, поражению физическими факторами.

Вредное влияние на пациентов оказывают факторы физической природы, включающие излучения, шум, ультра- и инфразвуки, электрические и электромагнитные поля и вибрация, превышающие предельно допустимые уровни, повышенное и пониженное барометрическое давление, дискомфортный нагревающий микроклимат. Из факторов химической природы вредными являются лекарственные средства, антисептики, анестетики, медицинские газы, лекарственные аэрозоли, дезинфекционные средства в превышающих предельно допустимые концентрации. К вредным биологическим факторам относятся условно-патогенные микроорганизмы, белко-

во-витаминные и иммунологические препараты, антибиотики в выше предельно допустимых концентрациях, патогенные микроорганизмы.

На выздоровление пациентов, появление у них ятрогенных болезней может оказать влияние и повышенное психоэмоциональное напряжение вследствие нарушения персоналом правил лечебно-охранительного режима, медицинской этики и деонтологии.

Вредные факторы больничной среды появляются вследствие технологического процесса и усугубляются нерациональной планировкой, санитарно-техническим благоустройством, оборудованием, отделочными материалами и содержанием больниц. Снижать эффективность лечебно-оздоровительного процесса может также нерациональное лечебное питание и условия приготовления пищи, недостаточное лекарственное обеспечение.

В больницу на стационарное лечение поступают пациенты с тяжелым течением острых или обострением хронических заболеваний. В соответствии с законом «О здравоохранении» граждане Республики Беларусь имеют право на получение качественной медицинской помощи, которая включает применение методов химиотерапии, физиотерапии, лечебной физкультуры, диетотерапии, хирургического вмешательства и должна приводить к полному восстановлению здоровья пациентов, т.е. выздоровлению. Этому способствует пребывание в организации здравоохранения в условиях уважительного и гуманного отношения со стороны работников здравоохранения, доступного лекарственного обеспечения, надлежащего санитарно-противоэпидемического и лечебно-охранительных режимов, на которые пациент в соответствии с указанным законом также имеет право.

Согласно гигиеническим и эпидемиологическим требованиям больничная среда должна быть безопасной, условия для медицинского обслуживания и пребывания пациентов – комфортными, факторы больничной среды – безвредными.

Для **сохранения и укрепления индивидуального** здоровья пациенты должны вести здоровый образ жизни, защищать себя от вредных факторов принципами количества, времени, расстояния и экранов, закалять организм.

Для **полного восстановления здоровья пациентов, профилактики внутрибольничных инфекций** проводятся медицинские мероприятия и оздоровление больничной среды путем проведения законодательных, технологических, планировочных, санитарно-технических, организационных мероприятий. Медицинские мероприятия включают эффективное оздоровление пациентов фито- и химиопрепаратами, физиотерапией и лечебной физкультурой, хирургическими вмешательствами и лечебным питанием.

Законодательные мероприятия заключаются в разработке нормативов по условиям пребывания и восстановления здоровья пациентов, тех-

нологические – совершенствовании медицинских технологий, планировочные – выборе земельного участка для строительства, внутренней планировке больницы, санитарно-технические – устройстве освещения, отопления, вентиляции, водоснабжения, очистки, организационные – создании лечебно-охранительного режима, санитарно-противоэпидемического режима, содержания в чистоте, которые подробно будут рассмотрены ниже.

Лечебное питание используется в больничных организациях в виде специально составленных пищевых рационов и режимов питания для больных людей с острыми заболеваниями или обострениями хронических заболеваний (*диетотерапия*), а также в санаториях-профилакториях, диетических столовых, в домашних условиях для людей с хроническими заболеваниями вне обострения (*диетическое питание*).

Изучением и обоснованием характера и норм питания при различных заболеваниях, а также организацией лечебного питания занимается диетология.

Лечебное питание является одной из важнейших составных частей комплексного лечения пациентов. В его основу положен принцип рационального питания здорового человека, которое качественно и количественно изменяется в соответствии с заболеванием того или иного органа или системы органов.

В соответствии с физиологическими принципами построения пищевых рационов лечебное питание строится в виде суточных пищевых рационов, именуемых диетами. Для практической реализации любая диета должна **характеризоваться** следующими показателями: калорийностью, химическим составом (количество белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ), физическими свойствами пищи (объем, масса, консистенция, температура), перечнем разрешенных и рекомендованных пищевых продуктов, особенностями кулинарной обработки пищи, режимом питания (количество приемов пищи, время питания, распределение суточного рациона между отдельными приемами пищи).

Диетотерапия требует дифференцированного и индивидуального подхода. Только с учетом общих и местных патогенетических механизмов заболевания, характера обменных нарушений, изменений со стороны органов пищеварения, фазы течения патологического процесса, а также возможных осложнений и сопутствующих заболеваний, статуса питания, возраста и пола пациента можно правильно построить диету, которая в состоянии оказать терапевтическое воздействие как на пораженный орган, так и на весь организм в целом.

Лечебное питание должно строиться с учетом физиологических потребностей организма пациента. Поэтому всякая диета должна варьировать по своей калорийности в соответствии с энергозатратами организма, вызывать оптимальное заполнение желудка, необходимое для достижения лег-

кого чувства насыщения, удовлетворять вкусы больного в рамках, дозволенных диетой, с учетом переносимости пищи и разнообразия меню, обеспечивать правильную кулинарную обработку пищи с сохранением высоких вкусовых качеств пищи и ценных свойств исходных пищевых продуктов. Кроме этого, в диетическом питании должен соблюдаться принцип регулярности. Лечебное питание должно быть достаточно динамичным, поскольку любая лечебная диета является ограничительной, а следовательно, односторонней и неполноценной. Поэтому длительное соблюдение особенно строгих диет может вести, с одной стороны, к частичному голоданию организма в отношении отдельных пищевых веществ, а с другой – к детренировке нарушенных функциональных механизмов в период восстановления.

Необходимая динамичность достигается применением широко используемых в диетотерапии принципов «щажения» и «тренировки». Принцип «щажения» предусматривает исключение факторов питания способствующих поддержанию патологического процесса либо его прогрессированию (механических, химических, термических раздражителей). Принцип «тренировки» заключается в расширении первоначально строгой диеты за счет снятия связанных с нею ограничений с целью перехода на полноценный пищевой режим.

В лечебном питании большое значение имеет исключение определенных пищевых веществ или их специальная технологическая обработка, разнообразное меню. Важную роль играет кулинарная обработка продуктов, позволяющая значительно улучшить вкусовые качества и усвояемость блюд, максимально сохранить в пище витамины.

Режим питания больных должен строиться индивидуально в зависимости от характера заболевания и особенностей его течения, наличия аппетита, прочих методов терапии, общего и трудового режима. Однако в любом случае не следует допускать между отдельными приемами пищи перерывы в дневное время свыше 4-5 ч и между последним вечерним приемом пищи и завтраком 10-11 ч. Для лечебных организаций в соответствии с общим режимом установлен минимальный, четырехразовый прием пищи. При заболеваниях органов пищеварения, сердечно-сосудистой системы, инфекционных и других болезнях необходим 5-6-ти разовый прием. При пятиразовом питании целесообразно вводить второй завтрак, а при шестиразовом – еще и полдник. Лихорадящим больным прием основного количества пищи показан в часы снижения температуры, когда обычно улучшается аппетит. В связи с этим туберкулезным больным желательно переносить обед на более ранние часы, поскольку повышение температуры и снижение аппетита чаще наблюдается во вторую половину дня.

Лечебное питание может быть единственным методом лечения при наследственных нарушениях усвоения отдельных пищевых веществ, одним из основных методов лечения при заболеваниях органов пищеваре-

ния, почек, сахарном диабете и ожирении. Оно усиливает действие различных видов терапии, способствует повышению защитных сил организма, ускорению выздоровления и предупреждению перехода болезни в хроническую форму.

На сегодняшний день в Республике Беларусь существует 5 стандартных диет: базовый рацион, рацион с механическим и химическим щажением, рацион с повышенным содержанием белка, рацион с пониженным содержанием белка, рацион с повышенным содержанием белка и повышенной калорийностью (таблица 6.1).

Базовый рацион - диета Б – диета с физиологическим содержанием белков, жиров и углеводов, обогащенная витаминами, минеральными веществами, растительной клетчаткой (овощи, фрукты). Ограничиваются азотистые экстрактивные вещества, поваренная соль (6 - 8 г/день), продукты, богатые эфирными маслами, исключаются острые приправы, шпинат, щавель, копчености. Блюда готовятся в отварном виде или на пару, запеченные. Температура горячих блюд – не более 60-65 °С. Свободная жидкость – 1,5-2 л. Режим питания дробный, 4-6 раз в день. Для рожениц и родильниц дополнительно выдается молоко – 200 мл, соки – 100 мл, фрукты - 100 г.

Применяется при заболеваниях и состояниях, не требующих специальных лечебных диет, сахарном диабете 2-го типа.

Рацион с механическим и химическим щажением – диета П – диета с физиологическим содержанием белков, жиров и углеводов, обогащенная витаминами, минеральными веществами, с умеренным ограничением химических и механических раздражителей слизистой оболочки рецепторного аппарата желудочно-кишечного тракта. Исключаются острые закуски, приправы, пряности, ограничивается поваренная соль (10 г/день). Блюда готовятся в отварном виде или на пару, протертые и непротертые. Температура пищи – от 15 до 60-65 °С. Свободная жидкость – 1,5-2 л. Режим питания дробный, 5-6 раз в день.

Диету П назначают при заболеваниях органов пищеварения, требующих назначения диеты с механическим и химическим щажением, нарушениях жевательного аппарата, в период после операций на внутренних органах. По показаниям лечащего врача назначаются специальные фармакологические композиты и смеси.

Рацион с повышенным содержанием белка – диета М (высокобелковая) – диета с повышенным содержанием белка, нормальным количеством жиров, сложных углеводов и ограничением легкоусвояемых углеводов. Ограничиваются поваренная соль (6-8 г/день), химические и механические раздражители желудка, желчевыводящих путей. Блюда готовят в отварном, тушеном, запеченном, протертом и непротертом виде, на пару. Температура пищи – от 15 до 60-65 °С. Свободная жидкость – 1,5-2 л. Режим питания дробный, 4-6 раз в день.

Таблица 6.1 – Содержание нутриентов и энергии в лечебных диетах

Диеты	Нутриенты, энергия	Потребность
Диета Б	Белки	90 - 95 г (в том числе животные - 40 - 45 г)
	Жиры	79 - 80 г (в том числе растительные - 25 - 30 г)
	Углеводы	300 - 330 г, в том числе моно- и дисахариды (30 - 40 г), рафинированные углеводы исключаются из диеты больных сахарным диабетом 2-го типа
	Витамин С	70 мг (для рожениц и родильниц - 100 мг)
	Энергетическая ценность	2170 - 2400 ккал
Диета П	Белки	85 - 90 г (в том числе животные - 40 - 45 г).
	Жиры	79 - 80 г (в том числе растительные - 25 - 30 г)
	Углеводы	300- 350 г, в том числе моно- и дисахариды (50- 60 г)
	Витамин С	согласно стандартной базовой диете
	Энергетическая ценность	2170 - 2480 ккал
Диета М	Белки	120 г (в том числе животные - 45 - 60 г)
	Жиры	80 - 90 г (в том числе растительные - 30 г)
	Углеводы	250 - 350 г, в том числе моно- и дисахариды (30 - 40 г); рафинированные углеводы исключаются больным с сахарным диабетом
	Витамин С	70 мг
	Энергетическая ценность	2080 - 2650 ккал
Диета Н	Белки	20 - 60 г (в том числе животные - 15 - 30 г)
	Жиры	80 - 90 г (в том числе растительные - 20 - 30 г)
	Углеводы	350 - 400 г, в том числе моно- и дисахариды (50 - 100 г)
	Витамин С	70 мг
	Энергетическая ценность	2120 - 2650 ккал
Диета Т	Белки	130 г (в том числе животные - 70 - 80 г)
	Жиры	100 - 120 г (в том числе растительные - 20 - 30 г)
	Углеводы	400 - 450 г
	Витамин С	70 мг
	Энергетическая ценность	3000 - 3400 ккал

Показания к назначению: заболевания и состояния, требующие введения повышенного количества белка (нарушения всасывания, заболевания почек с нефротическим синдромом без нарушения азотовыделительной функции, сахарный диабет 1-го типа, сепсис и другие тяжелые бактериаль-

ные болезни, тяжелая анемия). По показаниям лечащего врача назначаются специальные фармакологические композиты и смеси.

Рацион с пониженным содержанием белка - диета Н (низкобелковая) – диета с ограничением белка до 0,8, или 0,6, или 0,3 г/кг идеальной массы тела (до 60, 40 или 20 г/день), с резким ограничением поваренной соли (2-3 г/день) и жидкости (0,8-1 л/день). Исключаются азотистые экстрактивные вещества, какао, шоколад, кофе, соленые закуски. В диету вводятся безбелковый белый хлеб, пюре, муссы из набухающего крахмала. Блюда готовятся без соли, в отварном виде, непротертые. Рацион обогащается витаминами, минеральными веществами. Режим питания дробный, 4-6 раз в день.

Применяется при хроническом гломерулонефрите с резко и умеренно выраженным нарушением азотовыделительной функции почек и выраженной и умеренно выраженной азотемией, циррозе печени с печеночной энцефалопатией. По показаниям лечащего врача назначаются специальные фармакологические композиты и смеси.

Рацион с повышенным содержанием белка и повышенной калорийностью – диета Т (высокобелковая и высококалорийная) – диета с повышенным содержанием белков, жиров и углеводов. Блюда готовят в отварном, тушеном, запеченном виде, на пару. Вторые мясные и рыбные блюда в отварном виде куском или рубленые. Допускается обжаривание рыбы и мяса после отваривания. Температура пищи - от 15 до 60-65 °С. Свободная жидкость – 1,5 л. Хлорид натрия – 15 г. Режим питания дробный, 4-6 раз в день.

Показания к назначению: туберкулез легких, ожоговая болезнь. По показаниям лечащего врача назначаются специальные фармакологические композиты и смеси.

Назначенную диету записывают в историю болезни и знакомят с ней больных. На каждую диету составляют плановое 7-дневное меню, используя характеристики диет, физиологические нормы питания, нормы продуктового набора в день, сборники рецептурных блюд и карточки-раскладки на блюда, таблицы энергетической ценности и химического состава пищевых продуктов.

Кроме указанных диет, применяется **зондовое питание** при челюстно-лицевых и черепно-мозговых операциях и травмах, заболеваниях полости рта, глотки и пищевода, бессознательном состоянии, заболеваниях желудка с непроходимостью. Зондовые диеты состоят из жидких и полужидких блюд, вводимых непосредственно в желудок или тонкий кишечник. Существуют также **разгрузочные и специальные диеты, парентеральное питание.**

Гигиенические требования к выбору и планировке земельного участка больницы

Проектирование и строительство организаций здравоохранения, а также их устройство, оборудование, содержание и эксплуатации ведется в соответствии со строительными нормами и правилами, строительными нормами Беларуси, санитарно-эпидемиологическими требованиями к организациям здравоохранения и оказанию медицинских услуг.

Больницы следует располагать на территории жилой застройки, зеленой или пригородной зонах населенного пункта. Специализированные больницы мощностью свыше 1000 коек, больницы для пребывания больных в течение длительно времени, а также психиатрические, противотуберкулезные и другие стационары с особым режимом размещают в пригородной зоне в зеленых массивах на расстоянии не менее 1000 м от селитебной территории.

Участок для строительства больницы выбирают на возвышенной, сухой, песчаной или супесчаной чистой, чистой почве, хорошо инсолируемой и проветриваемой, со спокойным рельефом, слегка пологими, обращенными на юг склонами, с уровнем стояния грунтовых вод не менее 1,5 м от поверхности, вблизи зеленых массивов и вдали от источников шума и загрязнения окружающей среды, железных дорог, аэропортов, скоростных автомагистралей. Запрещается размещение больничных учреждений на участках, использовавшихся ранее под свалки, поля ассенизации, скотомогильники, кладбища, а также на загрязненных почвах. Между участком и промышленным предприятием организуется санитарно-защитная зона размером 50-1000 м. Больницы располагают с наветренной стороны по отношению к источникам загрязнения атмосферного воздуха.

В селитебной зоне населенного пункта лечебные и палатные корпуса необходимо размещать не ближе 50 м от красной линии улицы и 30-50 м от жилых зданий. Размеры участка больницы определяются числом коек и системой застройки (таблица 6.2).

К территории больниц подводятся удобные подъездные пути с твердым покрытием. Твердые покрытия должны иметь также внутренние проезды и пешеходные дорожки. Временные стоянки индивидуального автотранспорта следует располагать на расстоянии не ближе 40 м от территории.

Таблица 6.2 – Площадь участка больницы (га)

Число коек	Система застройки		
	Децентрализованная	Смешанная	Централизованная
100	3	2,5	2
300	4,5	4	3,5
600	6,5	6	5,5
1000	11	10,5	10

Размещение зданий на территории участка определяется системой застройки. Различают централизованную, децентрализованную, или павильонную, и смешанную системы застройки. **Децентрализованная система** застройки больниц позволяет размещать различные по профилю отделения в отдельных корпусах, обычно небольшой этажности. При этой системе осуществляется хорошая изоляция отделений, облегчается профилактика внутрибольничных инфекций, создаются оптимальные условия для пребывания больных на свежем воздухе и поддержания лечебно-охранительного режима.

Недостатками децентрализованной системы является удлинение всех коммуникаций, дублирование некоторых помещений и оборудования, усложнение обслуживания больных.

В настоящее время децентрализованная система применяется в тех случаях, когда больничный комплекс необходимо расчленить на отдельные части для строительства инфекционных, психиатрических и туберкулезных больниц.

При **централизованной системе** застройки все лечебные, лечебно-диагностические и вспомогательные отделения больницы объединены в одном здании или в сблокированных корпусах. Эта система обеспечивает более удобную взаимосвязь отделений, сокращает графики движения больных и персонала, создает возможность централизации лечебно-диагностических отделений и быстрой доставки готовой пищи из кухни в палаты. Централизованная система позволяет уменьшить площадь застройки в 2 раза, а зеленых насаждений на 1 койку – увеличить в 1,2-1,3 раза по сравнению с децентрализованной системой.

К недостаткам централизованной системы следует отнести нерациональное использование садово-парковой зоны для прогулок, нарушения лечебно-охранительного и санитарно-противоэпидемического режима в больнице.

Смешанная система строительства больниц характеризуется тем, что на участке в главном лечебном корпусе расположены основные соматические отделения, а инфекционное, родильное, детское, поликлиническое и патологоанатомическое отделения и административно-хозяйственная часть – в отдельно стоящих зданиях. Эта система строительства сочетает положительные качества децентрализованной и централизованной систем.

При строительстве крупных многопрофильных больниц как вариант смешанной системы применяется **блочная застройка**, при которой в отдельные здания выносятся инфекционное, радиологическое, патологоанатомическое отделения, административно-хозяйственная часть, все остальные отделения располагаются в моноблоках и объединяются в один общий комплекс теплыми переходами.

Больничная организация здравоохранения должна иметь ограждение по периметру территории целостное и безопасное по конструкции, за исключением больничных организаций с коечной мощностью менее 25 коек, площадь незастроенной территории должна быть озеленена.

На территории современной больницы выделяют **зоны лечебных корпусов** (палатных, лечебно-диагностических, поликлинических), *прогулок и отдыха пациентов, патологоанатомического корпуса и хозяйственную зону*.

Зона лечебных корпусов включает лечебные корпуса для инфекционных больных, неинфекционных больных, педиатрические, психосоматические, кожно-венерологические, радиологические, акушерские корпуса и поликлинический корпус.

В обязательном порядке предусматриваются отдельные зоны и въезды для лечебных инфекционных корпусов, лечебных неинфекционных корпусов, патологоанатомического корпуса и хозяйственной зоны.

Расстояния между зданиями лечебных корпусов, а также другими зданиями больничной организации здравоохранения должны обеспечивать оптимальные условия инсоляции, освещенности, проветривания и шумозащиты, 2,5 высоты противостоящего здания, но не менее 24 м.

Территория участка больницы должна быть благоустроена и озеленена. Площадь зеленых насаждений и газонов должна составлять не менее 60%, садово-парковой зоны – 25 м² на 1 койку, а застройки – не более 15% общей площади участка. Участок больницы, расположенный в жилой зоне населенного пункта, по периметру засаживается полосой зеленых насаждений шириной не менее 15 м.

На территории инфекционной больницы выделяются «чистая» и «грязная» зоны, изолированные друг от друга полосой зеленых насаждений. На выезде из «грязной» зоны должна быть предусмотрена крытая площадка для дезинфекции транспорта.

Поликлинический корпус строится ближе к периферии участка, имеет самостоятельный вход, удобный и доступный для населения.

Зона для прогулок и отдыха пациентов должна быть оборудована скамейками и беседками, которые должны быть окрашены и содержаться в удовлетворительном санитарном состоянии.

Зона патологоанатомического корпуса больничной организации здравоохранения должна быть максимально удалена и изолирована от зоны зданий лечебных корпусов, зоны для прогулок и отдыха пациентов и не должна просматриваться из окон лечебно-диагностических помещений организаций здравоохранения, а также жилых и общественных зданий, расположенных вблизи территории организации здравоохранения.

Хозяйственную зону располагают с подветренной стороны и ниже по рельефу местности. На ней размещают котельную, прачечную, гараж, складские помещения и др. Для сбора мусора и бытовых отходов на спе-

циальных площадках с асфальтированным или бетонированным покрытием устанавливаются мусоросборники с плотно закрывающимися крышками. Расстояние площадки с мусоросборниками до палатных и лечебно-диагностических корпусов должно быть не менее 25 м. Для текущего сбора мусора у входов в здания, в местах отдыха и на территории через каждые 50 м размещают урны, которые должны очищаться от мусора ежедневно и содержаться в чистоте.

Гигиенические требования к внутренней планировке больниц. Планировка приемного отделения

Архитектурно-планировочные и конструктивные решения зданий и помещений организаций здравоохранения должны обеспечивать комфортные и безопасные условия пребывания пациентов, оптимальные условия труда работников, соблюдение требований санитарно-противоэпидемического режима при проведении лечебно-диагностических мероприятий, четкое зонирование отделений и цикличность их заполнения, упорядочение внутрибольничных потоков, изоляцию пациентов с соматическими и инфекционными заболеваниями, возможность свободного передвижения инвалидов и лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата.

Во вновь строящихся, реконструируемых больничных организациях здравоохранения многопрофильного назначения должно быть предусмотрено размещение в отдельных зданиях инфекционных, туберкулезных, кожно-венерологических, родильных и послеродовых, психиатрических и детских отделений, а также микробиологических лабораторий и пищевых блоков.

Согласно гигиеническим требованиям к планировке анализируются набор, площади, взаиморасположение помещений и их ориентация по сторонам света, а также застройка коридора.

Объединенная городская или центральная районная больница включает следующие **структурные подразделения**, объединяемые в стационар и поликлинику:

- приемное отделение;
- палатные отделения;
- лечебно-диагностические отделения;
- патологоанатомическое отделение;
- прочие подразделения (служба лекарственного обеспечения, служба приготовления пищи, дезинфекционное отделение, центральное стерилизационное отделение, административно-хозяйственное отделение);
- поликлинику или поликлиническое отделение.

Важнейшим подразделением больницы является **приемное отделение**. Оно предназначено для приема, регистрации и распределения поступающих пациентов, установления предварительного медицинского диагноза, оказания необходимой медицинской помощи, проведения санитарной обработки, обеспечения мероприятий по предупреждению заноса и распространения инфекционных заболеваний и выписки пациентов.

Приемное отделение размещают на 1 этаже, в изолированной части здания, по возможности вблизи главного въезда на территорию больничного участка. Для подъезда санитарных машин к отделению предусматривается пандус с навесом для стоянки машин. Приемные отделения проектируются отдельными для детского, акушерско-гинекологического, кожно-венерологического, туберкулезного, психиатрического отделений, а для прочих отделений - общими и размещаются в главном корпусе. Помещения выписки больных предусматриваются в каждом отдельном палатном корпусе.

В состав приемного отделения входят вестибюль-ожидальня с туалетом и справочной, регистратура, изоляционно-диагностический бокс на 1 койку, смотровая, процедурная, перевязочная, рентгенодиагностический кабинет, операционная для срочных операций, лаборатория срочных анализов, санитарный пропускник, кабинет заведующего отделением, комната дежурного врача, комната старшей медицинской сестры, комната персонала, специализированные боксы с наружными тамбурами и другие помещения. Площади помещений приемного отделения представлены в таблице 6.3.

В состав помещений выписки больных входят комната медицинской сестры, кабинет для переодевания и комната ожидания.

В приемных акушерских отделениях дополнительно предусматривается фильтр, через который роженица проходит из вестибюля, а также родовой бокс для наблюдационного отделения. Смотровые и помещения санитарной обработки являются общими для физиологического отделения и отделения патологии беременности и отдельно - для наблюдационного отделения. Кабины помещений санитарной обработки устраиваются без дверей. Выписная планируется раздельной для послеродового физиологического и наблюдационного отделения. Комната для одевания родильниц и новорожденных проектируется рядом с помещением для посетителей.

В приемных отделениях для инфекционных пациентов оборудуются приемно-смотровые боксы площадью по 16 м², диагностические изолированные боксы для пациентов с неясным диагнозом, а также помещения для хранения дезинфицирующих средств, бокс для обработки транспорта, комната дежурных дезинфекторов и санпропускник с отдельным входом для персонала. Выписная оборудуется душевой кабиной.

В отделениях приема детей организуются приемно-смотровые боксы.

Таблица 6.3 – Площади помещений приемного отделения (м²) для неинфекционных взрослых отделений в больнице на 501-600 коек

Помещение	Площадь
Помещения приема	
Вестибюль-ожидальная	54
Туалет при вестибюле	6
Справочная	6
Регистратура	8
Кладовая для хранения вещей пациентов	14
Бокс на 1 койку	27
Смотровая с гинекологическим креслом	18
Санитарный пропускник	26
Процедурная	12
Перевязочная	16
Операционная для срочных операций	62
Лаборатория для срочных анализов	12
Кабинет заведующего отделением	10
Комната дежурного врача	10
Комната персонала	8
Помещения выписки	
Комната медицинской сестры	8
Комната для переодевания	18
Помещение ожидания	12

Гигиенические требования к планировке палатных отделений

Палатные отделения являются основным функциональным и структурным элементом больницы. В них осуществляется диагностика заболеваний, лечение, наблюдение и уход за пациентами. Различают палатные неинфекционные отделения для взрослых и детей, палатные инфекционные отделения, палатные радиологические отделения и палатные акушерские отделения. Палатные отделения для неинфекционных пациентов подразделяются на отделения терапевтического профиля, хирургического профиля и специальные. К последним относятся офтальмологические, психиатрические, наркологические, кожно-венерологические и др.

Планировка палатных отделений имеет тупиковый характер. Традиционной является линейная форма палатного отделения в связи с простотой планировки и конструктивного решения, удобства обслуживания пациентов и размещения вспомогательных помещений, хорошей обзорности палат с поста дежурной сестры, достаточной инсоляции и т.д.

Различают одно- и двухкоридорные палатные отделения. Однокоридорные отделения могут быть с одно- и двусторонней застройкой коридора. Односторонняя застройка коридора позволяет ориентировать палаты на южные румбы, боковой коридор - на северные. Однако экономически более выгодны отделения с двусторонней застройкой, где по обе стороны

центрального коридора располагаются палаты и подсобные помещения. Признана целесообразной частичная двусторонняя застройка коридоров с устройством светового разрыва. Наличие светового разрыва и окон в торцах коридора позволяет создать удовлетворительные условия естественной освещенности и эффективное проветривание коридора.

В многокочных больницах строятся 2-хкоридорные палатные отделения. В таком отделении есть два параллельных коридора, по наружным сторонам которых и торцу здания располагаются палаты. Пространство между коридорами занято вспомогательными помещениями, кабинетами врачей, шахтами для санитарно-технического оборудования. Недостатком такой планировки является плохая вентиляция помещений центральной части и отсутствие естественного освещения.

Существует также компактная двухкоридорная застройка отделения, когда палаты ориентированы на все четыре стороны света, и разнообразные варианты этой застройки: Т-образные, многоугольные, квадратные, криволинейные, круглые. При такой планировке отделения имеют хорошую обзорность и экономически выгодны. Однако неудовлетворительная инсоляция в ряде палат, отсутствие естественного освещения в помещениях, расположенных в центре отделения, трудности обеспечения благоприятного воздушного режима и дополнительный шум от лифтов не позволяют считать ее оптимальной.

Палатные отделения рассчитаны, как правило, на 60 коек и состоят из двух палатных секций. **Палатная секция** – это изолированный комплекс палат и общих помещений, предназначенных для пациентов с однородными заболеваниями. В больнице палатные секции занимают около 60% площади. Палатная секция проектируется на 20-30 коек. Она включает палаты для пребывания пациентов и общие помещения (лечебно-вспомогательные, административно-хозяйственные, санитарные, рекреационные).

Палата является основным помещением палатной секции. Высота ее должна быть не менее 3,3 м, а глубина при одностороннем естественном освещении – не более 6 м. В каждой палатной секции для взрослых выделяются 1-, 2-, 3- и 4-хкочные палаты, причем 1- и 2-хкочных палат должно быть не менее чем по 7-15%. Оптимальным является распределение по 20% одно- и 2-хкочных палат и 60% - 3- и 4-хкочных. Палаты для взрослых обычно устраиваются с санузелом и шлюзом.

К **общим помещениям** палатной секции относятся кабинет заведующего, комната старшей медицинской сестры, ординаторская, пост дежурной медицинской сестры, процедурные, клизменная, туалет для пациентов и персонала со шлюзом и умывальником, ванная, помещения дневного пребывания пациентов, буфетная, столовая, помещения хранения грязного и чистого белья, комната персонала, кабинет личной гигиены и др.

Важным элементом палатной секции являются рекреационные помещения и, в частности, **коридоры**. Коридоры не только связывают помещения между собой, но и представляют собой удобную вспомогательную площадь. Достаточно широкие коридоры используются в качестве столовых, постов для медицинских сестер, помещений для дневного пребывания пациентов. Кроме того, коридоры являются дополнительными резервуарами чистого воздуха, что позволяет проводить сквозное проветривание палат. Лестницы также должны обеспечивать свободное передвижение санитаров с носилками и каталками.

Посты дежурных сестер располагают так, чтобы медсестра со своего рабочего места могла просматривать коридор и входы во все палаты и общие помещения.

Отделения терапевтического профиля являются основными структурными подразделениями многопрофильной больницы. Палатные отделения терапевтического профиля включают в себя палатные секции с обычным набором помещений (рисунок 6.2). Для проведения лечебных мероприятий в этих отделениях дополнительно предусматриваются только процедурные.

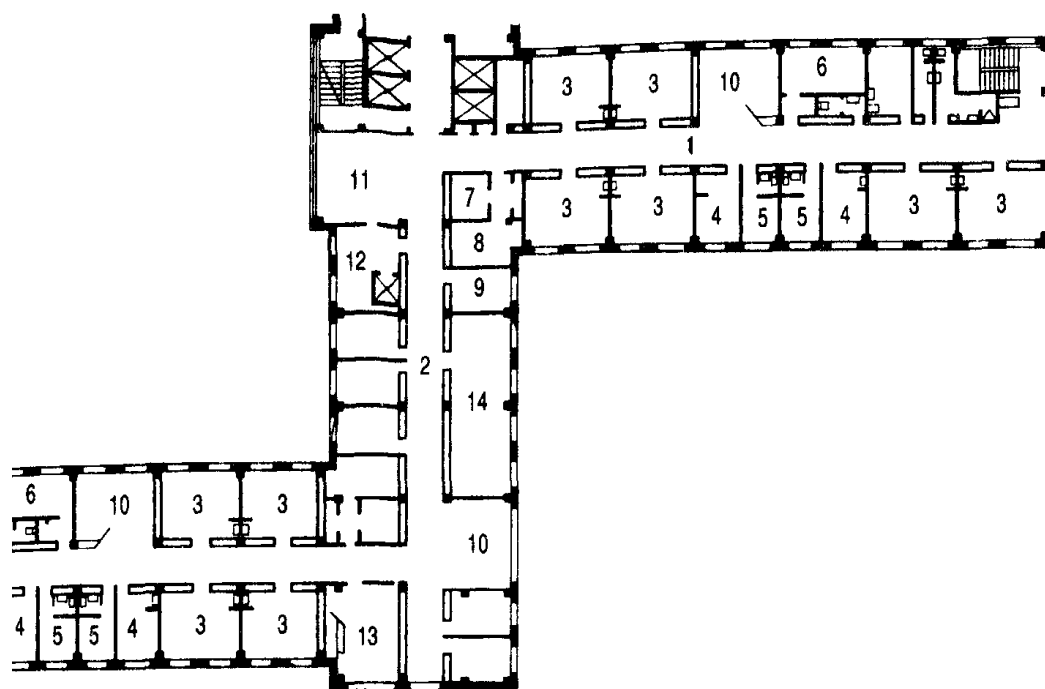


Рисунок 6.2 – План типового отделения на 60 коек.

1 – терапевтическая секция на 30 коек; 2 – общее помещение для терапевтических отделений; 3 – палата на 4 койки; 4 – палата на 2 койки; 5 – палата на 1 койку; 6 – процедурная; 7 – клизменная; 8 – ванная комната; 9 – кабинет врача; 10 – помещение дневного пребывания пациентов; 11 – столовая; 12 – буфетная; 13 – палата интенсивной терапии; 14 – помещение для кондиционеров.

В последнее время в составе отделений терапевтического профиля выделились кардиологическое, ревматологическое, неврологическое, гематологическое, гастроэнтерологическое, пульмонологическое и другие отделения. В них широко используются новые методы диагностики и лечения, современная аппаратура. Для проведения специальных исследований и процедур в этих отделениях выделяются дополнительные помещения.

Набор и площади помещений отделений терапевтического профиля представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Площади помещений палатных отделений терапевтического профиля

Помещение	Площадь (м ²)
Палата на 1 койку без шлюза	9
со шлюзом	12
со шлюзом и уборной	14
со шлюзом, уборной и душевой	16
Палата на 2-4 койки	7 на 1 койку
Кабинет врача	10
Пост дежурной медицинской сестры	6
Процедурная	12
Клизменная	10
Туалет для пациентов	3 на 1 унитаза
Ванная с душем	12
Кабинет заведующего	12
Буфетная	22
Столовая	1.2 на 1 место
Кладовые	18
Комната персонала	10

Палатные отделения **хирургического профиля** делятся на септические и асептические. Они имеют в своем составе дополнительно к набору общих помещений палатной секции перевязочные. В настоящее время различают торакальное, ортопедо-травматологическое, урологическое, оториноларингологическое, нейрохирургическое, кардиохирургическое и другие отделения хирургического профиля, включающие в себя ряд дополнительных помещений.

Площади помещений в хирургических отделениях сходны с терапевтическими, а площадь перевязочной составляет 16 м².

Палатные **офтальмологические, кожно-венерологические, психиатрические и другие специальные отделения** предусматривают приспособления для передвижения в виде непрерывных поручней, компактное размещение мебели, изоляцию от постороннего наблюдения, наличие по-

мещений для трудотерапии, водных и воздушных процедур, застекление окон сталинитом и др.

В основе планировочных решений **инфекционных отделений** лежит условное разделение зданий, помещений, лечебно-диагностического процесса и пациентов на «чистые» и «контаминированные» потоки. Входы, лестницы, лифты должны быть отдельными для поступающих и выпи-сывающихся пациентов.

Инфекционные отделения необходимо размещать в отдельно стоящем здании. Они могут состоять из двух или более изолированных секций. Секция должна иметь свой шлюз, или «бактерицидный замок», оснащенный двумя дверями, бактерицидной лампой, умывальником с дезинфицирующим раствором и вешалкой для халатов и шапочек. Оптимальной является однокоридорная односторонняя застройка. В многоэтажных корпусах каждый этаж используется только для одной инфекции и имеет шлюз, лифт и лестницу. На верхних этажах обычно размещают пациентов с воздушно-капельными инфекциями.

Для госпитализации пациентов применяются боксы, полубоксы и боксированные палаты. В состав **бокса** входит наружный тамбур, палата, санитарный узел (туалет, ванна с душем или душевой) и шлюз (рисунок 6.3).

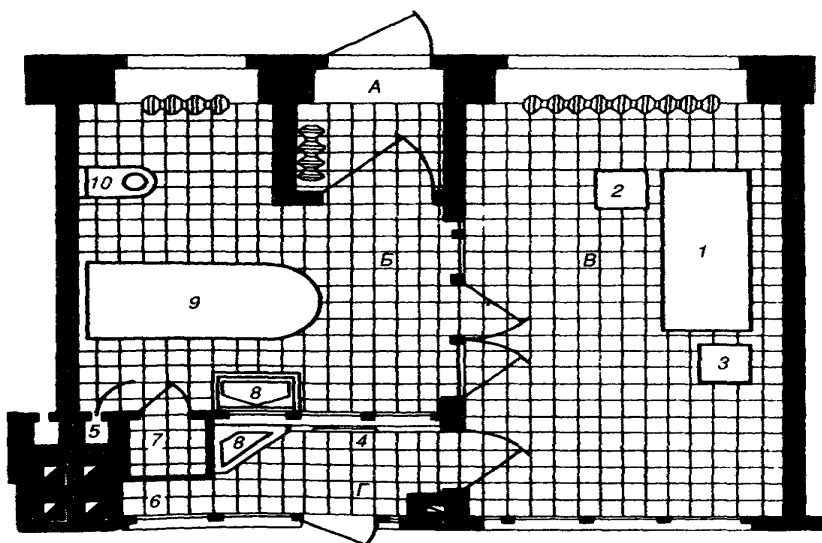


Рисунок 6.3 – Бокс на одну койку

А – тамбур с выходом на улицу; Б – санузел; В – палата; Г – шлюз у выхода в коридор; 1 – кровать; 2 – столик; 3 – табурет; 4 – вешалка для халата врача; 5 – вытяжной вентиляционный шкаф; 6 – шкаф для передачи пищи в бокс; 7 – шкаф для предметов уборки; 8 – умывальник; 9 – ванна; 10 – унитаз.

В шлюзе располагают умывальник, вешалку для халатов и шкаф для передачи пищи, белья, лекарств. Пациент поступает в бокс непосредст-

венно с улицы через входной тамбур, а шлюз связывает бокс с больничным коридором. Боксы могут планироваться на 1 и 2 койки. В боксе должны быть остеклены стены или двери палат бокса, выходящие в шлюз и коридор, для обеспечения наблюдения за пациентами. В боксе предусматривается специальный передаточный шкаф для передачи пищи, лекарственных средств и белья в палату. Шлюз бокса оборудуется умывальником и крепежными устройствами для сменных комплектов санитарно-гигиенической одежды.

Полубокс отличается от бокса тем, что не имеет наружного тамбура. В секции с полубоксами находятся пациенты только с одинаковыми инфекционными заболеваниями. Боксированные палаты состоят из шлюза, палаты и туалета.

В инфекционных отделениях создаются условия для стерилизации посуды и дезинфекции белья. Пищевые отходы стерилизуют паром, мусор сжигают. Испражнения пациентов с желудочно-кишечными заболеваниями до спуска в канализационную систему дезинфицируют и отстаивают в отделении.

Оптимальным вариантом является устройство полностью боксированного отделения. В боксированных отделениях 50% коек рекомендуется располагать в 1-кочных боксах, а остальные 50% – в 2-кочных. В палатном отделении на 60 коек рекомендуется иметь по 15 одно- и двухкочных боксов, 9 - 1-кочных полубоксов и 21 - 2-кочный полубокс. При увеличении вместимости отделения 40-60% коек рекомендуется располагать в боксированных палатах на 1-3 койки со шлюзом и санузлом.

В инфекционных отделениях устраивается операционная, где, кроме операций, проводится эндоскопия, переливание крови и другие манипуляции. В отделениях, состоящих из боксов и полубоксов, столовые, ванны, туалеты, комнаты дневного пребывания и другие общие помещения не устраиваются.

Набор и площади помещений инфекционных отделений представлены в таблице 6.5.

В **акушерских отделениях** обеспечивается строгая изоляция путей движения здоровых беременных, рожениц и родильниц от больных. Акушерские отделения включают родовое физиологическое отделение, отделение патологии беременности, послеродовое физиологическое отделение и наблюдательное отделение (таблица 6.6).

В состав **родового физиологического отделения** входят предродовые, родовые палаты на 1-2 койки, подготовительные для персонала, малые операционные, палаты интенсивной терапии и послеоперационные палаты. Иногда проектируются индивидуальные родовые палаты с возможностью проведения мероприятий по профилактике гнойно-септических заболеваний новорожденного.

Таблица 6.5 – Площади помещений инфекционных палатных отделений

Помещение	Площадь (м ²)
Палата на 1 койку со шлюзом	12
со шлюзом и уборной	14
со шлюзом, уборной и душевой	16
Палата на 2-4 койки	8 на 1 койку
Бокс и полубокс на 1 койку	22
Бокс и полубокс на 2 койки	27
Кабинет врача	10
Процедурная	12
Клизменная	10
Туалет для пациентов	3 на 1 унитаза
Ванная с душем	12
Кабинет заведующего	12
Буфетная	22
Столовая	1,2 на 1 место
Кладовые	18
Комната персонала	10

Таблица 6.6 – Площади помещений акушерских отделений

Помещение	Площадь (м ²)
Палата на 1 койку со шлюзом и уборной	14
Палата на 1 койку и 1 кровать со шлюзом и уборной	18
Палата на 2 койки со шлюзом и уборной	19
Палата на 2 койки и 2 кровати со шлюзом и уборной	26
Палата для новорожденных на 1 кровать	6
Палата для новорожденных на 2 кювета	12
Индивидуальная родовая палата с туалетом для новорожденных	30
Предродовая на 1 койку	9
Предродовая на 2 койки	14
Палата интенсивной терапии	13 на 1 койку
Пост акушерки	6
Малая операционная	24
Кабинет врача	10
Процедурная	18
Клизменная	8
Кабинет заведующего	12
Буфетная	25
Столовая	1,2 на 1 место
Комната личной гигиены	5
Комната персонала	10
Санпропускник для персонала	1 на 1 человека
Шлюз при входе в родовое отделение	12
Помещение для сцеживания грудного молока	10

Послеродовое физиологическое отделение состоит из палат на 1-2 кровати для родильниц, 1-2 кровати для новорожденных, а также палат совместного пребывания родильниц и новорожденных. Перед входом в палатную секцию предусматривается шлюз с вытяжной вентиляцией. Все палаты для женщин предусматриваются со шлюзом, уборной и душем с гибким шлангом.

Палаты для новорожденных размещают в отсеке на 20 кроваток. На входе в отсек предусматриваются шлюзы. Перед входом в палаты оборудуется помещение для дежурной сестры. Количество коек для недоношенных детей и детей с родовой травмой должно составлять 15% от количества коек послеродового отделения. Все палаты для недоношенных новорожденных оборудуются кюветами.

Палаты новорожденных отделяются друг от друга и от коридоров остекленными перегородками, что обеспечивает хорошую изоляцию и дает возможность дежурной медсестре наблюдать за новорожденными.

В послеродовом отделении, наряду с постами дежурных медицинских сестер для здоровых новорожденных, выделяется медсестринский пост для недоношенных детей и детей с родовой травмой.

Обсервационное отделение размещают на первом этаже здания в изолированном блоке. Сообщение между ним и другими отделениями осуществляется через шлюз. Обсервационное отделение включает индивидуальные родовые палаты с условиями для проведения туалета новорожденного, родовой бокс, послеродовые палаты, палаты для новорожденных. Палаты для новорожденных в обсервационном отделении боксируются.

На **отделение патологии беременности** проектируется 30% коечного фонда акушерского отделения. В этом отделении предусматривается кабинет пренатальной диагностики.

Пути движения беременных, рожениц и родильниц отделений физиологического и патологии беременности строго изолируются от путей движения рожениц и родильниц обсервационного отделения. Для соблюдения цикличности при заполнении палат послеродового физиологического, обсервационного отделений и отделения новорожденных предусматриваются дополнительные «резервные» палаты, составляющие 10% коечного фонда каждого отделения. В эти палаты переводят матерей и новорожденных, находящихся в стационаре свыше 5-6 дней.

Гинекологическое отделение устраивается по типу хирургических отделений и имеет в своем составе самостоятельную приемно-выписную, палатное отделение, операционный блок, палаты интенсивной терапии, послеоперационную палату, кабинеты физиотерапии, кабинеты для проведения внутрисполостных процедур и другие лечебно-вспомогательные, а также хозяйственные, санитарные и рекреационные помещения. Оно полностью изолируется от акушерского отделения.

При планировке **радиологических отделений** учитывается необходимость защиты пациентов, персонала и соседних помещений от радиоактивного излучения (рисунок 6.5). Радиологические отделения размещаются в отдельном корпусе или изолированном блоке больницы.

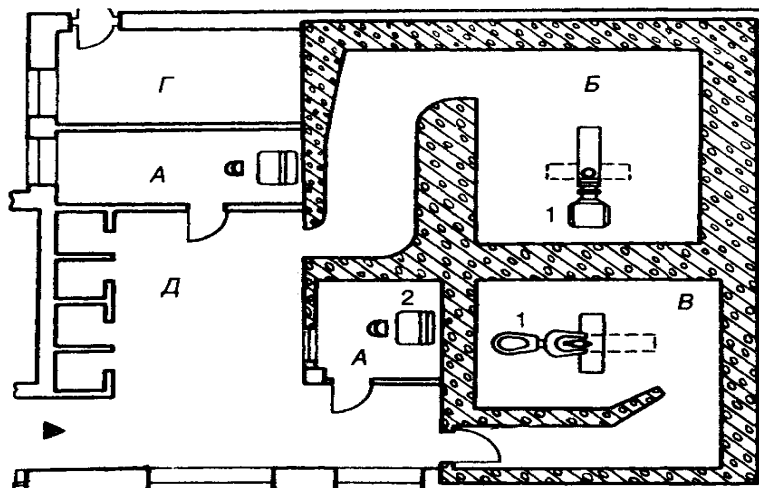


Рисунок 6.5 – Планировка основных помещений для глубокой и близкофокусной терапии.

А – пультовая-наблюдательная; Б – процедурный зал для длиннофокусной терапии; В - процедурный зал для короткофокусной терапии; Г – вентиляционная камера; Д – комната ожидания. 1 – гамма-аппарат; 2 – пульт управления.

В радиологических отделениях применяются закрытые и открытые источники радиоактивного излучения. Закрытые источники используются для рентгенодиагностики и лучевой дистанционной γ -терапии, терапии излучениями квантов высоких энергий, а также внутриволостной, внутритканевой и аппликационной терапии.

По характеру действия закрытые источники делятся на источники непрерывного и периодического действия. К первой группе относятся установки с β -, γ - и нейтронными излучателями, ко второй – рентгеновская аппаратура и ускорители заряженных частиц. В качестве источников γ -излучателей используются герметические стальные ампулы, содержащие радиоактивный кобальт, кадмий, теллур, цезий, йод, β -излучателей – радиоактивный фосфор, стронций, золото, таллий, нейтронов – смесь радия, полония, плутония с бериллием и бором.

Открытые радионуклиды рекомендуются как для диагностических, так и лечебных целей. Большее значение имеет использование в радиодиагностике генераторов высокой активности, в качестве которых чаще всего применяются технеций и индий.

В зависимости от назначения и характера используемых радиоактивных веществ и других источников ионизирующих излучений, радиологические отделения делятся на помещения для лечебного применения закрытых источников излучения, открытых источников излучения, дистанционной лучевой терапии и радиоизотопной диагностики.

В блок дистанционной лучевой терапии входят процедурная, комната управления, кабинет врача, кабинет для внутрисполостной аппаратурной γ -терапии, помещение приема и временного хранения контейнера с источниками излучения, перевязочной, помещение для изготовления фантомов и матриц.

Блок внутрисполостной и контактной лучевой терапии закрытыми источниками при ручном введении состоит из хранилища закрытых источников, манипуляционной, процедурной, операционной для радиохирургии, палат на 1-2 койки со шлюзом и уборной.

Блок лучевой терапии открытыми источниками излучения включает хранилище открытых источников, фасовочную, моечную, санитарно-радиационный шлюз, процедурные, операционную для радиохирургии, палаты на 1-2 койки со шлюзом и уборной, санитарный пропускник для персонала с гардеробом, душевой, постом дозиметрического контроля и комнатой личной гигиены.

Все работы с открытыми радионуклидами в лечебном отделении делятся на несколько этапов: выгрузка из машины, перенос в хранилище и вскрытие транспортного контейнера с радионуклидами, перегрузка первичной упаковки в рабочий контейнер и доставка в фасовочную, подготовка препарата и перемещение в процедурную, введение препарата пациенту и транспортировка его в палату. Затем проводится обслуживание пациента, удаление радиоактивных биологических отходов, смена и отправка белья в прачечную. После окончания работ осуществляется сбор твердых радиоактивных отходов, дезактивация инструментария и помещения.

В блоке радиоизотопной диагностики имеются: хранилище, фасовочная, моечная, процедурная, пультовая, радиохимическая, кабинеты радиометрии и сканирования.

Кроме перечисленных, в состав радиологического отделения входят и другие лечебно-вспомогательные, а также хозяйственные, санитарные и рекреационные помещения.

Расположение помещений в радиологическом отделении осуществляется с учетом деления на «чистые» и радиационно опасные, или «грязные». Например, в блоке радиоизотопной диагностики радиационно опасными являются процедурные, где пациентам вводят радиоактивные вещества, и кабинеты радиометрии и сканирования, в которых пациентов исследуют.

В блоках лучевой терапии открытыми и закрытыми источниками излучения «грязными» являются хранилище, фасовочная, моечная, проце-

дурная, операционная и др. В палатах опасность для окружающих и персонала представляют пациенты, возвратившиеся после лечения. В блоке дистанционной лучевой терапии «грязными» являются процедурные и др.

Площади помещений радиологического отделения представлены в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Площади помещений радиологического отделения

Помещение	Площадь (м ²)
Блок дистанционной лучевой терапии	
Процедурная для статического облучения	36
Процедурная рентгенотерапии	20
Перевязочная	22
Хранилище препаратов	10
Манипуляционная	20
Операционная для радиохирургии	36
Предоперационная	15
Стерилизационная	10
Палаты на 1 койку со шлюзом и уборной	15
Палаты на 2 койки со шлюзом и уборной	25
Пост дежурной медсестры	10
Комната врача	10
Буфетная	14
Клизменная	8
Ванная	10
Блок лучевой терапии открытыми источниками	
Хранилище препаратов	10
Фасовочная	18
Процедурная	20
Радиометрическая	12
Санпропускник для персонала	1,5 на 1 человека
Санпропускник для пациентов	12
Комната персонала	10
Блок радиоизотопной диагностики	
Хранилище препаратов	10
Фасовочная	18
Моечная	12
Процедурная для внутривенного введения препаратов	20
Кабинет сканирования	26
Кабинет радиометрии	18
Кабинет врача	10
Лаборантская	10
Комната персонала	10

Гигиенические требования к планировке лечебно-диагностического подразделения

Лечебно-диагностическое подразделение больницы включает операционный блок, отделения восстановительного лечения, функциональной диагностики, анестезиологии и реанимации, а также рентгенологическое отделение, клиничко-диагностические лаборатории и др.

Общими требованиями к проектированию *операционного блока* являются удобная связь с лечебно-диагностическими отделениями, наличие условий для проведения длительного наркоза и послеоперационного пребывания пациентов, исключение контакта пациентов с послеоперационными гнойными осложнениями и «чистых» пациентов (рисунок 6.6).

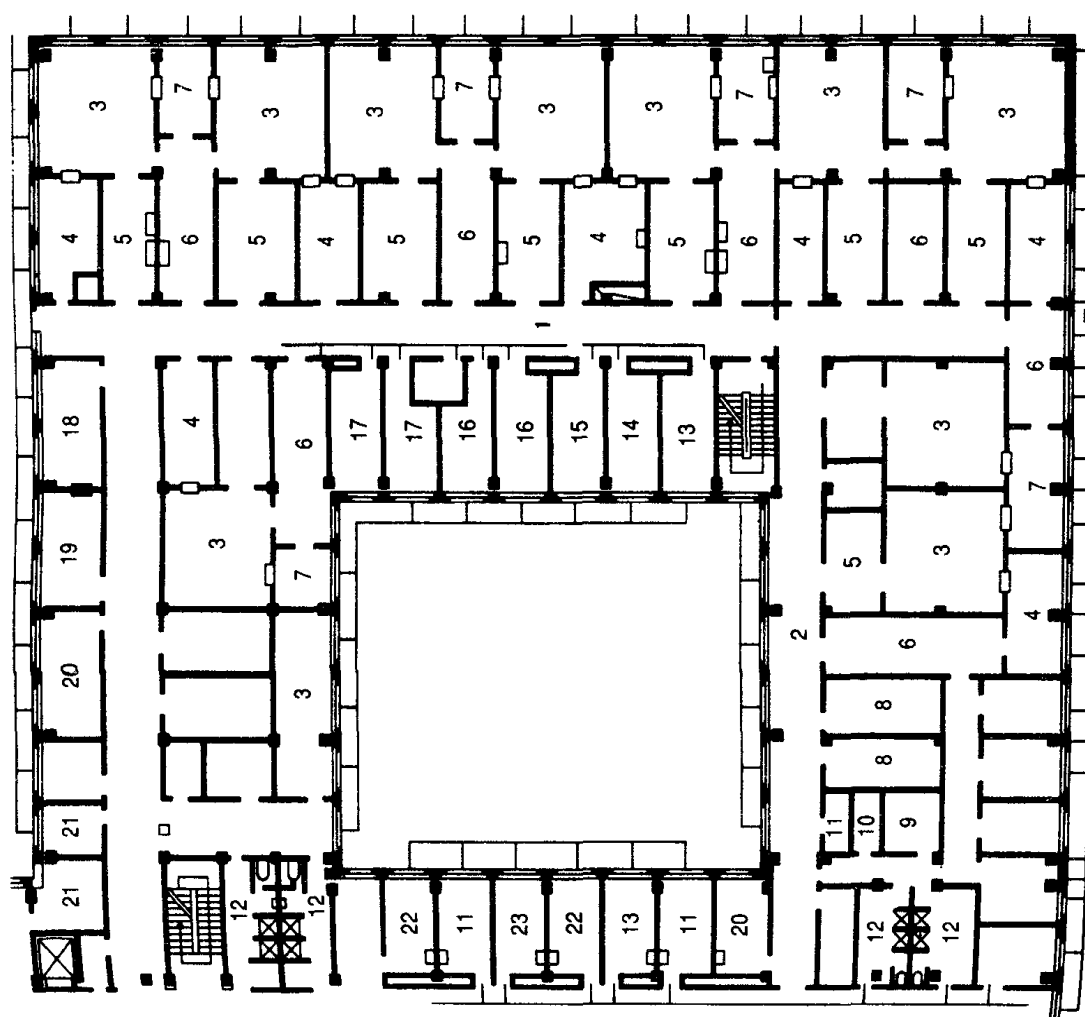


Рисунок 6.6 – План операционного блока городской многопрофильной больницы на 600 коек.

1 – «чистый» операционный блок; 2 – «гнойный» операционный блок; 3 – операционная; 4 – аппаратная; 5 – наркозная; 6 – предоперационная; 7 – стерилизационная; 8 – помещение для хранения рентгеновских пленок; 9 –

чистая бельевая; 10 – материальная; 11 – помещение для хранения чистого инструмента; 12 – санпропускник; 13 – помещение для хранения крови; 14 – комната медсестер; 15 – комната анестезиологов; 16 – комната хирургов; 17 – протокольная; 18 – монтажная АИК; 19 – мойка АИК; 20 – помещение для разборки и мытья инструментов; 21 – помещение для приготовления и хранения гипса; 22 – кабинет заведующего отделением; 23 – лаборатория срочных анализов.

Операционный блок рационально размещать в составе обособленного лечебно-диагностического корпуса, непосредственно примыкающего к палатному корпусу или соединяемого с ним утепленными переходами. Допускается его размещение на верхнем этаже палатного корпуса в тупиковой зоне по горизонтали или вертикали.

В состав помещений операционного блока входят непроходные септические и асептические отделения, включающие операционные со вспомогательными и служебными помещениями. В зависимости от степени соблюдения асептики в операционном блоке различают стерильную зону, зону строгого режима, зону ограниченного режима и зону общебольничного режима.

Стерильная зона включает операционные, зона строгого режима - предоперационные, гардеробные персонала, наркозную, аппаратную, послеоперационные палаты с постом дежурной медицинской сестры.

В зону ограниченного режима входят помещения для диагностических исследований, стерилизационная, инструментально-материальная, кабинеты хирургов и анестезиологов, мониторная, гипсовая, помещения для хранения крови и передвижного рентгеновского аппарата, фотолаборатория, помещения для приготовления дезинфицирующих растворов и др.

Зону общебольничного режима образуют кабинет заведующего, кабинет старшей медсестры, комната для персонала, кладовые предметов уборки, кладовые для хранения гипса.

Операционная проектируется из расчета 1 операционный стол на 30 коек хирургического профиля. Высота операционной должна быть не менее 3,5 м, площадь – 36-42 м². Предоперационная предназначена для окончательной подготовки хирурга к операции. Из нее хирург должен иметь возможность наблюдать наркозную и операционную. Наркозная является рабочим местом анестезиолога и местом подготовки пациента к операции. Стерилизационная обычно располагается между двумя операционными.

Послеоперационные палаты рекомендуется размещать в отдельном изолированном отсеке при операционном блоке, в составе отделения анестезиологии и реанимации, или изолированно в составе палатного хирургического отделения. Количество коек в послеоперационных палатах следует предусматривать из расчета 2 койки на одну операционную.

Отделения анестезиологии и реанимации предусматриваются в многопрофильных больницах на 500 и более коек. Количество коек в отделении не превышает 25. Как правило, в больнице создаются подразделения для вновь поступающих пациентов и для пациентов из операционного блока и других отделений больницы. Первое подразделение располагается на первом этаже при приемном отделении больницы, другое - в блоке лечебно-диагностических отделений, вблизи операционного блока.

В составе отделения имеются реанимационная, предреанимационная, палаты интенсивной терапии, лаборатория для срочных анализов, помещения для диагностической и лечебной аппаратуры. При планировке отделения предусматривается подводка кислорода и других лечебных газов, вакуума, электрического тока, воды к каждой койке, возможность размещения у койки необходимого оборудования, наличие связи с центром наблюдения за больными.

Рентгенологическое отделение предназначено для проведения медицинских рентгенологических исследований пациентов. Его целесообразно размещать на одном из этажей лечебно-диагностического корпуса, на стыке стационара и поликлиники. Окна процедурных рентгеновских кабинетов целесообразно ориентировать так, чтобы они были в стороне от основных пешеходных путей, корпусов больниц и жилых зданий. Процедурные нельзя размещать над палатами для детей и беременных.

В состав рентгенологических отделений входят рентгенодиагностические кабинеты для общих исследований, специальных исследований, а также кабинет для приготовления бария, кабинет заведующего, комната просмотра снимков, комната персонала и другие санитарно-бытовые и подсобные помещения.

Рентгенодиагностические кабинеты для общих исследований имеют процедурные, комнату управления, кабинет врача, фотолабораторию. Специальные исследования включают рентгенофлюорографию, рентгено-томографию, рентгено-маммографию, рентгено-ангиографию и др.

Рентгенодиагностические кабинеты стационара и поликлинического отделения следует объединять в одно отделение, за исключением кабинетов инфекционных, туберкулезных и акушерских отделений. Рентгеновское отделение не должно быть проходным.

Размещение рентгеновской аппаратуры должно быть таким, чтобы рабочий пучок при просвечивании направлялся в сторону капитальной стены, пульт управления аппаратом и рабочее место врача выносятся в отдельную комнату, экран снабжается защитным просвинцованным стеклом, используются передвижные защитные ширмы.

Мощность **отделения функциональной диагностики** зависит от числа коек в лечебном учреждении. В больницах на 400 коек и более устраиваются 2 отделения: одно для обслуживания пациентов стационара, другое - для поликлинического отделения.

Основными помещениями отделения функциональной диагностики являются кабинеты электрокардиографии, оксигемометрии и капилляроскопии, электроэнцефалографии, определения основного обмена, обследования органов дыхания и эндокринной системы, эндоскопические кабинеты и др.

Отделение восстановительного лечения, или реабилитации, предусматривается общим для приема пациентов стационара и посетителей поликлиники с устройством отдельных входов. В отделении осуществляются все виды физиотерапии: электро-, свето-, водо-, и грязелечение. Проводится лечебная физкультура, массаж, механо- и трудотерапия. Для водолечения должен быть душевой зал, помещения для принятия ванн, подводного душа-массажа. Обязательным элементом является лечебный плавательный бассейн.

Для принятия грязевых процедур устраиваются кабины для раздевания и принятия душа. Для групповых занятий лечебной физкультурой предусматриваются залы, а для индивидуальных занятий - отдельные кабинеты.

Кроме специальных кабинетов, в отделении предусматриваются комнаты отдыха для пациентов, принявших лечебную процедуру. Комнаты отдыха оборудуются кушетками и креслами. Для повышения эффективности стационарной помощи широко используют передвижную аппаратуру для обслуживания лежачих пациентов непосредственно в палатах.

Клинико-диагностические лаборатории включают следующие подразделения: клиническое, гематологическое, биохимическое, бактериологическое, серологическое и цитологическое. Они имеют отдельные помещения для приема и регистрации анализов от пациентов стационара и поликлиники, помещения для фотометрии, центрифугирования, окраски проб и препаратов.

В бактериологических лабораториях обязательно наличие помещения для приема и регистрации проб, боксов с предбоксом для проведения исследований, моечной, автоклавной для обеззараживания отработанного материала, автоклавной для стерилизации посуды и питательных сред, средоварочной с боксом для разлива питательных сред, гардероба для домашней и рабочей одежды персонала, комнаты для персонала, туалета, кладовых для лабораторной посуды и бактериальных препаратов. В лаборатории планировочно выделяют «заразную» зону, где проводятся все работы, связанные с патогенным материалом, и «чистую» зону, где проводятся работы, не связанные непосредственно с заразным материалом.

Гигиенические требования к планировке патологоанатомического отделения

Патологоанатомическое отделение размещается в отдельном здании в изолированной зоне и имеет свои подъездные пути. Расстояние от остальных зданий больницы до патологоанатомического отделения предусматривается не менее 30 м.

Здания патологоанатомических отделений оборудуются тремя отдельными входными группами: вход в помещения инфекционной группы, вход для работников и родственников умерших в помещения административно-хозяйственной группы и вход в секционную группу помещений.

Патологоанатомическое отделение включает административно-хозяйственную, лабораторную, секционную, инфекционную, ритуальную группы помещений.

Лабораторная группа представлена комнатой для приема и регистрации биопсийного материала, лабораторией гистологических исследований, фотолабораторией, моечной, дистилляционной и др. помещениями.

Секционная группа отделяется от других помещений санпропускником и содержит помещения приема и хранения трупов, предсекционную и секционные помещения, помещение для холодильной установки, комната для одевания трупов. В этих и других помещениях, связанных с транспортировкой трупов внутри здания, планировка дверных проемов и конструкция дверей, тамбура, лифта, холодильной установки должны обеспечивать свободный проезд каталок и других средств доставки. Для длительного хранения трупов оборудуются отдельные холодильные камеры. Помещения секционной группы размещаются не выше второго этажа и не должны непосредственно граничить с помещением для выдачи трупов.

Помещения для вскрытия трупов инфекционных пациентов изолируются и оборудуются отдельным входом снаружи, и включают санитарный пропускник, предсекционную, секционную, помещения для одевания и хранения трупов. Ритуальная группа имеет вестибюль, траурный зал.

При отсутствии централизованной патологоанатомической службы в составе стационара планируется помещение для хранения трупов с холодильной установкой площадью 12 м² и помещение для вскрытия трупов площадью 25 м².

Гигиенические требования к больничной аптеке

Лекарственное обеспечение населения осуществляют аптеки, которые представляют комплекс специализированных помещений и оборудования, предназначенный для аптечного изготовления и реализации лекар-

ственных средств и других товаров аптечного ассортимента и принадлежащий на праве собственности или на ином законном основании юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю, имеющему разрешение на осуществление фармацевтической деятельности. Различают аптеки производственные, готовых лекарственных средств и организаций здравоохранения.

В соответствии с Надлежащей аптечной практикой *аптека организации здравоохранения* является аптекой I категории. Наиболее целесообразно ее размещать в отдельно стоящем здании. При размещении в больничных корпусах аптеку целесообразно располагать в лечебно-диагностическом блоке главного корпуса на I этаже. Она должна иметь самостоятельный выход и отделяться от помещений иного назначения стенами из негорючих материалов. Больничная аптека I категории осуществляет аптечное изготовление лекарственных средств и отпуск лекарственных средств, в том числе наркотических и психотропных веществ, организациям здравоохранения и их структурным подразделениям. Площадь больничной аптеки I категории должна быть не менее 100 м² и соответствовать объему выполняемых работ.

В больничных аптеках выделяются комната обслуживания, экспедиционная, рецептурная, производственные помещения для изготовления нестерильных лекарственных средств – ассистентская, аналитическая, фасовочная, заготовочная, кокторий, водоподготовки, дезинфекционная, моечная, комната для хранения чистой посуды, распаковочная и изготовления лекарственных средств в асептических условиях – ассистентская-асептическая со шлюзом, фасовочная со шлюзом, закатоchnая, стерилизационная посуды, моечная, стерилизационная лекарственных средств, контрольно-маркировочная, водоподготовки, помещения хранения – комнаты готовых, наркотических, сухих, жидких и растительных лекарственных средств, средств списка «А», перевязочных средств, медицинского инструментария, служебные и бытовые помещения – кабинет заведующего, бухгалтерия, гардеробная, уборная, душевая, комната персонала. В аптеках более низких групп набор помещений уменьшается.

Для соблюдения технологического процесса, поддержания санитарно-эпидемиологического режима в аптеке все помещения имеют внутреннее сообщение через коридоры. Комнату обслуживания располагают смежно с рецептурной и вблизи от экспедиционной. Ассистентская должна быть приближена к аналитической и дистилляционной, рядом с ней целесообразно расположение коктория, моечной, комнаты хранения чистой посуды. Заготовочная должна иметь непосредственную связь с фасовочной и располагаться ближе к аналитической.

В аптеке также устраивается рациональное освещение, отопление, вентиляция, водоснабжение и очистка, помещения отделяются безвред-

ными отделочными материалами, устанавливается безопасное и исправное оборудование, поддерживается санитарно-противоэпидемический режим.

Гигиенические требования к пищеблоку больницы

В связи с использованием в больницах различных методов приготовления лечебных диет создается дополнительная опасность микробного обсеменения пищи и возникновения пищевых отравлений бактериальной природы. Поэтому контроль за соблюдением санитарно-гигиенического режима на всех этапах транспортировки, хранения, приготовления и раздачи пищи имеет особое значение.

В соответствии с гигиеническими требованиями к приготовлению пищи в больницах применяются централизованная и децентрализованная системы приготовления пищи. При **централизованной** системе готовая пища доставляется из пищеблока в буфетные-раздаточные в транспортной посуде, а из них - в столовые для ходячих пациентов или в палаты к постели пациента.

При децентрализованной системе имеется заготовочная, где готовят полуфабрикаты, и кухни-доготовочные в лечебных корпусах, отпускающие пищу непосредственно пациентам. Централизованная система имеет преимущества перед децентрализованной, заключающиеся в возможности применения высокопроизводительного оборудования и действенном контроле за работой со стороны врачей-диетологов и диетсестер. Недостатками ее является возможность инфицирования при нарушении правил транспортировки и перекладывании из одной посуды в другую, повторный нагрев, потеря вкусовых качеств, удлинение путей и увеличение времени доставки.

Пищеблок больницы состоит из комплекса складских, производственных, служебно-бытовых помещений и буфетных-раздаточных со столовыми в палатных отделениях. В крупных многокорпусных больницах пищеблок размещают в отдельном здании, не сблокированном с главным корпусом, с удобными подземными и наземными транспортными связями с корпусами.

Для приготовления качественного лечебного питания и профилактики пищевых отравлений на пищеблоке должен быть необходимый набор помещений и оборудования цехов, рациональная планировка помещений. При приготовлении блюд необходимо строго соблюдать поточность производственного процесса. Нельзя допускать встречных потоков сырья и готовой продукции, чистой и грязной посуды.

Для транспортирования пищевых продуктов с баз снабжения должен быть предусмотрен специальный транспорт, а готовой пищи в буфетные-раздаточные – термосы, тележки-термосы, мармитные тележки или плотно

закрывающаяся крышками посуда. В буфетных отделениях должно быть предусмотрено 2 отдельных помещения (не менее 9 м²) и моечная посуды (не менее 6 м²).

Пищевые продукты, поступающие на пищеблок, должны соответствовать требованиям действующей нормативно-технической документации и сопровождаться документами, устанавливающими их качество. Не допускаются к приему пищевые продукты без сопроводительных документов, с истекшим сроком хранения, с признаками порчи.

На пищеблоке должны соблюдаться правила хранения продуктов и сроки реализации пищи. Не допускается совместное хранение сырых продуктов или полуфабрикатов с готовыми изделиями, хранение испорченных или подозрительных по качеству продуктов совместно с доброкачественными. Сильно пахнущие продукты должны храниться отдельно от остальных продуктов.

Оборудование и инвентарь пищеблока маркируется и используется по назначению. Мясо и рыба в обязательном порядке подвергаются кулинарной обработке.

До начала выдачи пищи качество готовых блюд должно проверяться поваром, а также бракеражной комиссией, в состав которой входят врач-диетолог, заведующий производством и дежурный врач по больнице. Ежедневно на пищеблоке должна быть суточная проба приготовленных блюд.

Кухонная и столовая посуда должна подвергаться тщательной обработке с применением моющих и дезинфицирующих средств. Персонал пищеблока должен строго соблюдать правила личной гигиены.

Гигиенические требования к планировке поликлиники

Поликлиники – это структурные подразделения больницы или самостоятельные организации, предназначенные для оказания медицинской помощи приходящим пациентам и на дому, а также для осуществления комплекса лечебно-профилактических мероприятий, направленных на предупреждение заболеваний. Поликлиники функционируют в городах, а в сельских населенных местах открывают амбулатории.

Детские поликлиники являются центрами охраны здоровья детей. В их работе основное внимание уделяется диспансерному наблюдению за здоровьем ребенка, его физическим и нервно-психическим развитием, оказанию различных видов медицинской помощи заболевшим детям, валеологическому воспитанию детей и их родителей. Основную нагрузку в детских поликлиниках выполняют педиатрические отделения и работающие в них участковые врачи-педиатры.

Самостоятельные поликлиники входят в состав **амбулаторно-**

поликлинических организаций здравоохранения наряду с диспансерами, женскими консультациями, консультативно-диагностическими центрами, медико-санитарными частями и амбулаториями.

В *функции* поликлиники входит оказание первой медицинской помощи при острых и внезапных заболеваниях, травмах, лечение пациентов при обращении в поликлинику и на дому, организация и проведение диспансеризации населения, экспертиза временной нетрудоспособности, освобождение больных от работы, направление на медико-реабилитационную комиссию лиц с признаками стойкой утраты трудоспособности, направление пациентов на санаторно-курортное лечение, своевременная госпитализация нуждающихся в стационарном лечении.

Поликлиника проводит большую лечебную, профилактическую, противоэпидемическую, валеологическую, гигиеническую работу среди населения обслуживаемого района, изучает здоровье прикрепленного контингента населения, организует статистический учет и анализ показателей состояния здоровья населения, изучает заболеваемость с временной утратой трудоспособности на прикрепленных промышленных предприятиях.

Работа городской поликлиники строится по принципу участкового обслуживания населения, проживающего в прикрепленном к ней районе. Мощность поликлиники находится в прямой зависимости от численности обслуживаемого населения и числа терапевтических участков.

Поликлиникой на правах единоначалия руководит главный врач, наиболее квалифицированный врач, имеющий организаторские способности и навыки. Основную нагрузку в поликлинике выполняют терапевтические отделения и работающие в них участковые врачи-терапевты.

В **функциональные обязанности участкового врача-терапевта** входит выполнение лечебной, профилактической, противоэпидемической, валеологической и гигиенической работы. **Лечебная** работа является основным видом деятельности врача-лечебника и включает диагностику, лечение пациентов, направление на госпитализацию, установление нетрудоспособности и др. **Профилактическая** работа включает диспансерное наблюдение за здоровыми и больными пациентами, а также проведение медицинских осмотров населения. **Противоэпидемическая** работа заключается в осуществлении дегельминтизации населения и проведении прививок. **Валеологическая** работа включает проведение гигиенического обучения и воспитания населения с использованием лекций, бесед, выступлений по радио, телевидению и др. **Гигиенический раздел** работы заключается в изучении влияния на здоровье населения атмосферного воздуха, воды, почвы, условий проживания, питания, быта, труда. Эту работу участковый терапевт проводит при приеме пациентов в поликлинике, а также при посещении их на дому.

Много времени участковый врач-терапевт уделяет оформлению документации.

Поликлиники рекомендуется размещать в отдельно стоящих зданиях или зданиях, примыкающих к стационару, в непосредственной близости к лечебно-диагностическим службам на земельном участке больницы.

Земельный участок самостоятельной поликлиники включает зону здания поликлиники, хозяйственную зоны и зону отдыха. Здание поликлиники располагается на расстоянии не менее 15 м от красной линии застройки. Перед главным входом должна быть площадка для посетителей из расчета 0,2 м² на одно посещение в смену, но не менее 50 м². На земельном участке не разрешается размещать объекты, функционально не связанные с поликлиникой. Зеленые насаждения и газоны должны занимать не менее 60 % площади участка и шириной не менее 5 м по свободному от застройки периметру участка в виде полосы зеленых насаждений. Хозяйственные постройки и мусоросборник выносят на отдельную площадку с удалением от главного корпуса поликлиники не менее чем на 30 м.

Поликлиника имеет основной отдельный вход и запасные входы и состоит из общих помещений, лечебно-профилактического подразделения, служебно-бытовых помещений. *Группа общих помещений* включает вестибюльно-регистратурные и справочно-информационные помещения.

Лечебно-профилактическое подразделение состоит из отделения профилактики, лечебно-диагностического отделения, вспомогательного отделения и отделения экстренной помощи.

Отделение профилактики предназначено для регулярных диспансерных осмотров практически здоровых людей, в частности, определенных профессиональных групп, лиц, относящихся к «группам риска» хронических заболеваний. Это отделение должно размещаться в самостоятельной непроходной для больных зоне. В состав отделения профилактики входит кабинет доврачебного приема, анамнестический и смотровой женский и мужской кабинеты, кабинет организации и контроля за диспансеризацией населения и ведения централизованной картотеки лиц, состоящих на диспансерном учете, а также кабинеты функциональной диагностики, пропаганды здорового образа жизни, централизованного учета ежегодной диспансеризации.

В состав *лечебно-диагностического отделения* входят терапевтическое, хирургическое отделения, включающие кабинеты заведующего отделением, врачебного приема, процедурные, перевязочные, старшей медсестры, сестры хозяйки, отдыха персонала, санитарные узлы, диагностические подразделения (рентгенодиагностические кабинеты, кабинеты функциональной диагностики, клинко-диагностическая лаборатория), отделение физиотерапии и лечебной физкультуры.

К *вспомогательным отделениям* относятся центральное стерилизационное отделение, *отделениям экстренной помощи* – травматологический пункт, помещения неотложной помощи.

В состав поликлиники может включаться дневной стационар, кото-

рый предназначен для пребывания в течение нескольких часов пациентов, которым последовательно проводится несколько диагностических исследований или лечебных процедур. Дневной стационар использует лечебно-диагностические службы поликлиники. В его составе организуются палаты с постом дежурной медсестры, кабинет врача, процедурная, санитарно-гигиенические помещения дневного пребывания и приема пищи, кладовые для чистого и грязного белья.

Гигиенические требования к санитарно-техническому благоустройству организаций здравоохранения

В создании комфортных условий пребывания пациентов в стационаре важная роль принадлежит **санитарно-техническому благоустройству**, включающему рациональное освещение, отопление, вентиляцию, водоснабжение и очистку от жидких и твердых отходов. Санитарно-технические устройства направлены на создание оптимального инсоляционного, воздушного, питьевого и санитарно-гигиенического режима.

Инсоляционный режим обеспечивается солнечной радиацией. Оптимальная эффективность инсоляции достигается при ежедневном непрерывном облучении прямыми солнечными лучами помещений и территорий. В Республике Беларусь в расчетное время года 22 марта и 22 сентября показатель минимального времени инсоляции для помещений больницы должен быть не менее 2,5 ч.

В помещениях больницы должно быть **естественное и искусственное освещение**. Помещения с постоянным пребыванием пациентов и работников должны иметь естественное освещение. Только искусственное освещение допускается во вспомогательных, санитарно-бытовых, инженерных и технических помещениях и в помещениях для спелеолечения.

Рациональное освещение улучшает зрительную функцию, повышает жизненный тонус человека, увеличивает работоспособность, способствует лучшему санитарному содержанию помещений.

Естественное освещение должно быть достаточным, равномерным, устойчивым, неслепящим. Оно зависит от величины световых проемов, чистоты стекол, наличия занавесок, а также ориентации окон по отношению к сторонам света. Коридоры палатных секций и отделений больницы должны иметь естественное освещение, осуществляемое через окна в стенах торца зданий и в световых холлах. Расстояние между световыми разрывами не должно превышать 24 м.

В палатах предусматривается световой коэффициент 1/5-1/6, коэффициент естественной освещенности – 1%, угол падения света - не менее 27°, угол отверстия – не менее 5°, коэффициент заложения – не более 2 (ТКП «Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы

проектирования», СанПиН «Требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению помещений жилых и общественных зданий»). Целесообразно остекление световых проемов увиолевыми стеклами, что способствует восполнению недостатка ультрафиолетовых лучей для пациентов, длительно находящихся в стационаре.

В средних и южных широтах для больничных палат, комнат дневного пребывания наилучшей ориентацией, обеспечивающей достаточную освещенность и инсоляцию помещений без перегрева, являются южные, а операционного блока – северные румбы.

Искусственное освещение должно быть достаточным, равномерным, устойчивым, неслепящим, и по спектру приближаться к естественному. Оно должно создавать уют в палате и возможность чтения. При организации искусственного освещения используют лампы накаливания и люминесцентные лампы. В настоящее время перспективны улучшенные лампы накаливания - галогенные лампы со спектром практически белого цвета, и энергосберегающие люминесцентные лампы - компактные люминесцентные и люминесцентные светодиодные. Источники света оборудуют осветительной арматурой прямого, рассеянного и отраженного света. С гигиенической точки зрения лучше использовать светильники с люминесцентными лампами и арматурой рассеянного света, которые обеспечивают равномерное освещение помещения, не создают слепящего действия, теней (рисунок 6.7).

В больнице устраивают **общую, комбинированную и местную системы** искусственного освещения. Общее искусственное освещение предусматривается во всех помещениях. При нем светильники равномерно распределяются по потолку или стенам помещения. Для освещения отдельных функциональных зон и рабочих мест устраивается местное освещение. Освещенность на поверхности операционного поля должна быть порядка 3000-10000 лк. Для удобства пациентов применяются настольные лампы. Комбинированное освещение представляет собой сочетание общего и местного. Рекомендуемые уровни искусственной освещенности в помещениях больницы представлены в таблице 6.8.

Для освещения палат (кроме детских и психиатрических отделений) применяются настенные комбинированные светильники, устанавливаемые у каждой койки на высоте 1,7 м от уровня пола. В каждой палате, кроме того, должен быть специальный светильник ночного освещения, установленный в нише около двери на высоте 0,3 м от пола. В детских и психиатрических отделениях светильники ночного освещения палат устанавливаются в нишах над дверными проемами на высоте 2,2 м от уровня пола. Во врачебных кабинетах необходимо устанавливать настенные светильники для осмотра пациента.

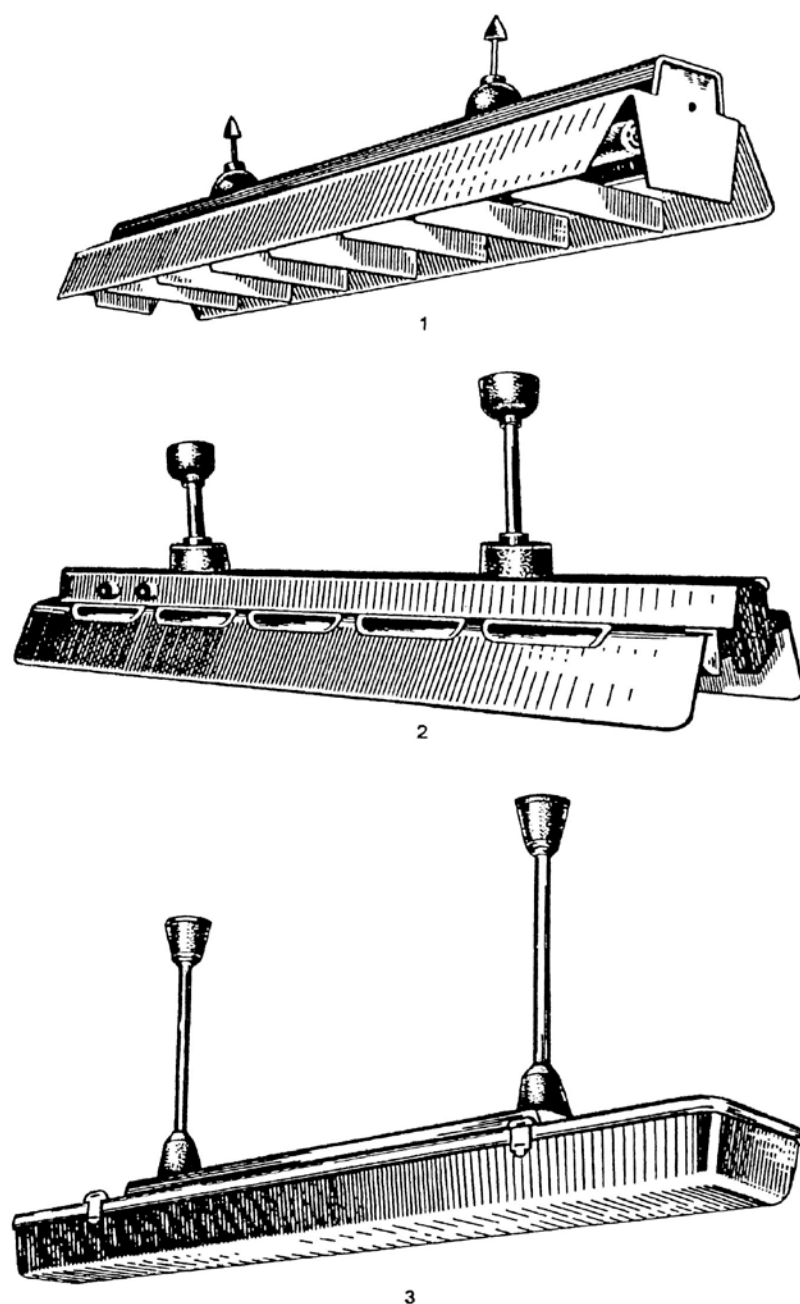


Рисунок 6.7 – Осветительная арматура для люминесцентных ламп.
1 - типа ОД; 2 – типа ОДО; 3 – типа ПВЛ.

Воздушная среда помещений формируется из атмосферного воздуха. Воздух, поступающий в больницу, должен быть прозрачным, чистым, иметь естественный химический состав, не иметь посторонних запахов, не содержать токсических химических веществ, пыли, радионуклидов, патогенных микроорганизмов. Если воздух не отвечает указанным требованиям, то перед подачей в помещение он подвергается предварительной очистке и обеззараживанию.

Таблица 6.8 – Рекомендуемые уровни искусственной освещенности люминесцентными лампами в помещениях больницы

Помещение	Освещенность (лк)
Операционная, кабинет внутрисполостной γ -терапии, кабинет заведующего отделением, секционная	400
Кабинет флюорографии	200
Предоперационная, кабинеты врачей в поликлинике, пост дежурной медицинской сестры, кабинеты медицинских сестер	300
Родовая, наркозная, кабинеты врачей в больницах, лабораториях срочных анализов, помещения для новорожденных	500
Палаты для новорожденных, интенсивной терапии, приемные боксы, палатные коридоры	150
Прочие палаты, ванна, душевая	100

Оптимальный воздушный режим в помещениях больницы осуществляется за счет **отопления и вентиляции**. Рациональное отопление помещений создает в холодный и переходный периоды года комфортный искусственный микроклимат, способствует предупреждению внутрибольничных инфекций. Оно должно быть достаточным, регулируемым, равномерным, безопасным, бесшумным и не загрязнять помещение. Во избежание подгорания пыли и поступления в воздух помещений неприятных запахов, поверхность нагревательных приборов не должна превышать 80°C.

Для отопления помещений используется центральная и местная системы. При **местном отоплении** сжигание топлива происходит в нагревательном приборе, который и передает тепло в помещение. К нему относятся печное, газовое и электрическое отопление. Местное отопление лучше обеспечивается печами большой теплоемкости, которые поддерживают равномерную температуру в течение суток.

Применение местного отопления в организациях здравоохранения нецелесообразно, в них устраивается **центральное отопление**. При указанном отоплении одной системой отапливается все помещение, этаж, все здание и даже несколько зданий. Центральное отопление состоит из теплового генератора, в котором происходит сжигание топлива, теплоносителя, теплопроводов и нагревательных приборов, расположенных в помещении. Нагревательные приборы представляют собой обычно металлические трубы (радиаторы), которые отдают тепло помещению путем конвекции и излучения.

В зависимости от теплоносителя центральное отопление подразделяется на **паровое, воздушное, водяное и лучистое**. Паровое отопление создает высокую температуру нагревательных приборов, что вызывает пригорание пыли, неприятный запах, и трудно поддается регулировке. Недостатком воздушного отопления является неравномерный обогрев, возможность загрязнения приточного воздуха пылью, а также повышенная подвижность и сухость воздуха. В организациях здравоохранения широко

применяется водяное отопление, которое обеспечивает поддержание в помещении равномерной температуры за счет регулирования температуры воды, подаваемой в нагревательные приборы. С гигиенической точки зрения лучшим является лучистое отопление, так как нагревательные приборы, расположенные в стенах, полу или потолке, равномерно обогревают помещение, температурные перепады по горизонтали и вертикали минимальны. При относительно невысокой температуре воздуха в помещении (17°С) обеспечивается тепловой комфорт. При этом отоплении нет выступающих труб, радиаторов, на них не накапливается пыль.

Средняя температура нагревательных приборов в палатах не должна превышать 80°С. В помещениях больниц целесообразно применять нагреватели с гладкой поверхностью, для обеспечения влажной очистки и дезинфекции. Нагревательные приборы, встраиваемые в облицовку стен помещений организаций здравоохранения, должны применяться в операционных для трансплантации органов и тканей, проведения высокотехнологичных и сложных хирургических операций или вмешательств, иных операционных, асептических палатах для пациентов с иммунодефицитными состояниями, в том числе с ожогами, стерилизационной в операционном блоке, помещениях стерильной зоны в централизованном стерилизационном отделении.

Вентиляция помещений направлена на организацию воздушного режима помещений. Она также положительно влияет на микроклимат и имеет противозидемическое значение. Вентиляция больниц должна исключать поступление воздуха из «грязных» помещений в «чистые». Вентиляция должна полностью удалять загрязненный воздух, подавать достаточное количество чистого воздуха, быть регулируемой, бесшумной и безопасной. Применяемая вентиляция классифицируется по способу перемещения воздуха на естественную и механическую, по способу подачи и удаления – на приточную, вытяжную и приточно-вытяжную, по назначению - на местную и общеобменную.

Естественная вентиляция обусловлена разностью температур наружного и комнатного воздуха и силой ветра. Нагретый в помещении воздух поднимается вверх и уходит из комнаты через щели и поры в стенах и потолке. Проветривание помещений осуществляется через окна, двери, форточки, фрамуги. Весьма эффективным является сквозное проветривание, которое осуществляется путем одновременного открывания окон или форточек и дверей в противоположных сторонах помещения.

В зимнее время года вытяжная вентиляция на естественной тяге может обеспечивать 1,5-2-кратный обмен воздуха в час. В теплое время из-за небольшой разности температур наружного и комнатного воздуха и отсутствия ветра эффективность этой системы бывает незначительной. Для лучшей вентиляции помещений устраивают аэрацию, которая включает

вытяжные вентиляционные каналы в стенах, а на крыше – вытяжную трубу с дефлектором (рисунок 6.8).

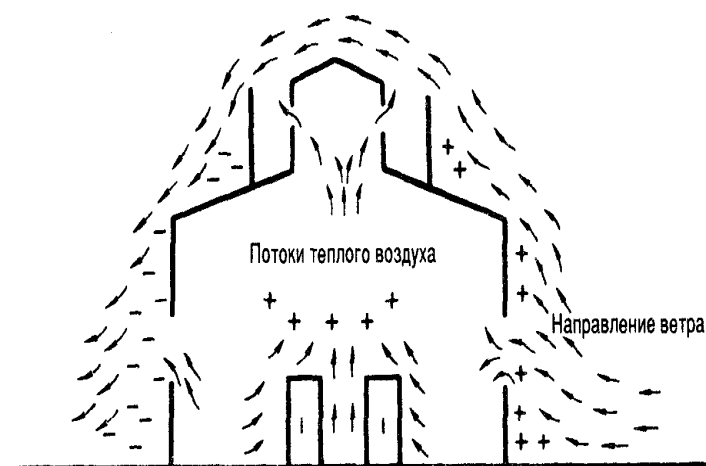


Рисунок 6.8 – Аэрация в помещении.

Естественная вентиляция устраивается во всех помещениях больницы, кроме операционных. Фрамуги, форточки и другие устройства естественной вентиляции оборудуются приспособлениями для открывания и закрывания и должны находиться в исправном состоянии. Кратность вытяжки при естественном воздухообмене представлена в таблице 6.9.

В инфекционных отделениях вытяжная вентиляция устраивается из каждого бокса, полубокса и палатной секции отдельно в виде аэрации.

Механическая, или искусственная, вентиляция имеет ряд преимуществ по сравнению с естественной: большой радиус действия, значительная скорость в воздуховодах, независимость притока и вытяжки от температуры наружного воздуха и скорости ветра.

Таблица 6.9 – Рекомендуемые кратности воздухообмена в помещениях больниц

Помещение	Кратность воздухообмена		Кратность естественной вытяжки
	Приток	Вытяжка	
Малая операционная	10	5	1
Лаборатории, процедурные, помещения для подготовки перевязочных материалов, кабинеты функциональной диагностики	-	3	2
Кабинет врача, помещения персонала, регистратура, справочная, буфет, столовая	-	1	1
Клизменная	-	5	2
Помещения для санобработки	3	5	2

Приточная вентиляция обеспечивает нагнетание свежего воздуха в помещение вентилятором. Загрязненный воздух удаляется из помещения естественным путем. При вытяжной вентиляции воздух из помещения отсасывается с помощью вентилятора и в помещение естественным путем поступает свежий воздух. Приточно-вытяжная вентиляция осуществляет подачу атмосферного воздуха через приточные каналы в верхнюю зону помещений и вытяжку воздуха из помещения через отверстия вытяжных каналов у пола одновременно.

Местную вытяжную вентиляцию устраивают для удаления вредных веществ в месте их образования, местную приточную – для нормализации температуры воздуха на рабочих местах и разбавления загрязненного воздуха чистым (рисунок 6.9), общеобменную – для оптимизации воздушного режима во всем помещении.

Механическая приточно-вытяжная вентиляция проектируется во всех отделениях, за исключением инфекционных. Проектируются изолированные системы приточно-вытяжной вентиляции для операционных блоков (отдельно для септических и асептических отделений), реанимационных залов (отдельно для поступающих с улицы и отделений больницы), родильных отделений (отдельно для физиологического и обсервационного отделений), асептических, ожоговых, педиатрических, инфекционных, туберкулезных, патологоанатомических отделений, а также для перевязочных, рентгеновских, грязевых, водолечебных кабинетов и кабинетов магнитно-резонансной томографии.

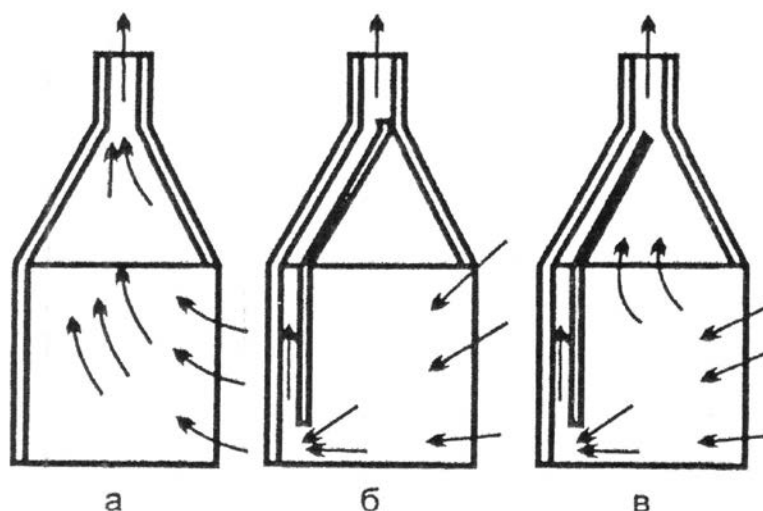


Рисунок 6.9 - Вытяжные шкафы.

а – верхний отсос; б – нижний отсос; в – комбинированный отсос.

В инфекционных отделениях устраивается приточная вентиляция с механическим побуждением и подачей воздуха в коридор. Вытяжная вен-

тиляция из палат осуществляется посредством индивидуальных каналов, исключающих перетекание воздуха по вертикали.

Для создания изолированного воздушного режима палат их проектируют со шлюзом, сообщаемым с санузелом, в котором преобладает вытяжка. В коридорах палатных отделений необходимо устройство приточной вентиляции с кратностью воздухообмена 0,5. При входе в отделение оборудуется шлюз с устройством в нем вытяжной вентиляции. Лестничные клетки, шахты лифтов, бельевые грязного белья должны быть оборудованы автономной приточно-вытяжной вентиляцией с преобладанием вытяжки.

Помещения больниц с медико-технологическим процессом, сопровождающимся выделением в воздух вредных веществ, должны оборудоваться местными отсосами или вытяжными шкапами.

Санитарными показателями чистоты воздуха в помещениях больниц являются отсутствие запаха, содержание диоксида углерода не более 0,7-1%, окисляемость воздуха не более 5-6 мг/м³ кислорода, общее количество микроорганизмов согласно таблице 6.10. Колоний *Staphylococcus aureus* в 1 м³ воздуха не должно быть до начала работы и во время работы в сверхчистых, особо чистых и чистых помещениях, а в условно чистых их не должно быть до начала работы, а во время работы не превышать 2 КОЕ/м³.

Воздух, подаваемый в операционные, наркозные, родовые, реанимационные, послеоперационные палаты, палаты интенсивной терапии, а также в палаты для пациентов с ожогами кожи, должен предварительно очищаться на бактерицидных фильтрах.

Операционные, палаты интенсивной терапии и реанимации, родовые, процедурные и другие помещения, медико-технологический процесс которых сопровождается выделением в воздух вредных веществ, должны быть оборудованы местными отсосами или вытяжными шкапами.

Забор наружного воздуха для систем вентиляции и кондиционирования должен производиться из чистой зоны на высоте не менее 1 м от поверхности земли. Наружный воздух, подаваемый приточными установками, надлежит очищать в фильтрах. Воздух, удаляемый из радиологического и инфекционного отделений, а также бактериологической лаборатории также очищается в фильтрах.

Воздух в операционные, родовые, наркозные, реанимационные следует подавать в верхнюю зону помещений ламинарными или слаботурбулентными потоками. Удаление 40% воздуха осуществляется из верхней зоны в 10 см от потолка, а 60% - из нижней в 60 см от пола.

В палатах для взрослых и детей, недоношенных, травмированных, грудных и новорожденных детей, а также в послеоперационных и после родовых палатах воздухообмен должен составлять 80 м³/ч на 1 койку.

Таблица 6.10 – Допустимые значения санитарно-микробиологических показателей воздушной среды помещений организаций здравоохранения разных классов чистоты

Класс чистоты	Наименование помещений организации здравоохранения	общее количество микроорганизмов в 1 м ³ воздуха (КОЕ/м ³)	
		до начала работы, не более	во время работы, не более
1 класс (сверхчистые)	операционные для трансплантации органов и тканей, проведения высокотехнологичных и сложных хирургических вмешательств	10	50
2 класс (особочистые)	иные операционные; асептические палаты для пациентов с иммунодефицитами, в том числе с ожогами; стерилизационная в операционном блоке	200	500
3 класс (чистые)	предоперационные; наркозные; родильные залы; перевязочные; манипуляционные; процедурные; хирургические кабинеты поликлиник; палаты анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии; палаты для новорожденных	500	750
4 класс (условно чистые)	палаты хирургических отделений; палаты совместного пребывания родильниц и новорожденных; смотровые	750	1000

Необходимые условия температуры, влажности, движения и чистоты воздуха внутри помещения могут автоматически поддерживаться **кондиционерами**, которые совмещают в себе функцию отопления и вентиляции. С их помощью воздух нагревается или охлаждается, увлажняется или сушится, приобретает определенную скорость движения. При помощи кондиционеров воздух очищается от пыли, дезодорируется, озонируется, ионизируется.

Однако создаваемый кондиционерами искусственный микроклимат утрачивает свое закаливающее и тренирующее действие, свойственное динамическому микроклимату с меняющимися в известных пределах температурой, влажностью и движением воздуха. Кроме того, легионеллы, обитающие в системах кондиционирования, могут вызывать «болезнь легионеров», проявляющуюся поражением легких.

Кондиционирование воздуха следует предусматривать в операционных, наркозных, родовых, послеоперационных палатах, палатах интенсивной терапии, реанимационных, в 1- и 2-кочных палатах с ожогами кожи, а

также в палатах для новорожденных, грудных, недоношенных и травмированных детей.

Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха должны обеспечивать *комфортный микроклимат с оптимальными параметрами* параметры и допустимые значения санитарно-микробиологических показателей воздушной среды помещений больницы.

При гигиеническом нормировании в больнице предусматриваются оптимальные величины параметров микроклимата, определяющиеся сочетанием температуры, влажности и подвижности воздуха, температурой окружающих поверхностей и их тепловым излучением. Оптимальные микроклиматические условия обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья.

Относительная влажность должна быть в пределах 55-60%, а скорость движения воздуха – не выше 0,15 м/с. Допустимая температура в помещениях больниц представлена в таблице 6.11.

Таблица 6.11 – Допустимая температура воздуха в помещениях больниц

Наименование помещений организации	Допустимая температура воздуха, °С
Операционные, послеоперационные, палаты отделений анестезиологии и реанимации, родильные залы, манипуляционные-туалетные для новорожденных	21-24
Послеродовые палаты, палаты для ожоговых пациентов	21-23
Палаты при совместном пребывании матери и ребенка, палаты для новорожденных	23-27
Палаты инфекционных и туберкулезных отделений	20-26
Палаты для взрослых и детей	20-26
Кабинеты врачей-специалистов, кабинеты функциональной диагностики, эндоскопические процедурные (кроме бронхоскопии)	20-27
Залы лечебной физкультуры	18-28
Процедурные магнитно-резонансной томографии	20-23
Процедурные, перевязочные, смотровые, манипуляционные, прививочные кабинеты, приемно-смотровые боксы, помещения сцеживания грудного молока, комнаты для кормления детей в возрасте до года, процедурные бронхоскопии	22-26

Большое значение в обеспечении питьевого и санитарно-гигиенического режима больниц принадлежит **водоснабжению**. Для водоснабжения больниц используется пресная вода (до 1 г/дм³ минеральных солей). Больницы должны иметь централизованное водоснабжение за счет присоединения к водопроводу населенного пункта. В палатах, лечебных помещениях, туалетах, на постах медицинских сестер и в других помещениях устанавливаются умывальники с подводкой горячей и холодной во-

ды, оборудованные смесителями. Больница оборудуется также горячим водоснабжением, а также резервным горячим водоснабжением.

В больнице расход воды в сутки на 1 соматическую койку составляет 250-400 дм³, на 1 амбулаторный прием – около 15 дм³. В сельских больницах при отсутствии централизованного горячего водоснабжения расход воды на 1 койку в сутки составляет 100-150 дм³.

Умывальники в больницах должны быть оборудованы дозирующими устройствами для жидкого мыла и антисептика. Также предусматриваются крепежные устройства для одноразовых бумажных и многоразовых полотенец. Предоперационные, перевязочные, родильные залы, реанимационные залы, процедурные кабинеты, посты медицинских сестер при палатах новорожденных должны быть оборудованы умывальниками с установкой локтевых или бесконтактных смесителей.

Вода, поступающая в больницу, в соответствии с гигиеническими требованиями к качеству, должна быть бесцветной, прозрачной, не иметь запаха, обладать приятным освежающим вкусом, иметь естественный химический состав, быть чистой.

При нерациональном водоснабжении и некачественной воде нарушается санитарно-противоэпидемический режим больницы, у пациентов и персонала могут возникать инфекционные и паразитарные заболевания и отравления токсическими веществами.

Рациональная **очистка** больницы от жидких и твердых отходов имеет большое значение, так как отходы, содержащие возбудителей инфекционных заболеваний, представляют опасность для пациентов, персонала и населения. При нарушении правил очистки от жидких и твердых нечистот ухудшается санитарное состояние помещений, создаются условия для размножения насекомых и грызунов, возникновения внутрибольничных инфекций и эпидемий.

Очистку больницы от твердых отходов рационально проводить по плано-подворной системе. Для этого в палатах, кабинетах врачей, коридорах, туалетах и других помещениях мусор собирают в урны или педальные ведра с крышкой и ежедневно удаляют в металлические, герметически закрываемые контейнеры, устанавливаемые во дворе на цементированных или асфальтированных площадках. Контейнеры регулярно вывозятся для обезвреживания и обеззараживания на полигоны твердых бытовых отходов или мусороперерабатывающие заводы. Мусор, окровавленные бинты, вату, а также другие отходы операционных, патологоанатомических отделений сжигают в специальных печах.

Удаление жидких отходов больницы производится в канализационную систему населенного пункта. Очистка и обеззараживание сточных вод осуществляется на станции аэрации. При необходимости предварительной очистки, обеззараживания и дезактивации сточных вод от инфекционных, радиологических и ряда других отделений на участке больницы устраива-

ются местные очистные сооружения. В сельских больницах для очистки сточных вод можно использовать поля подземной фильтрации.

Гигиенические требования к оборудованию, изделиям медицинского назначения и отделке помещений

Оборудование больницы должно быть исправным, безопасным, эргономичным, а его поверхность – гладкой, устойчивой к воздействию моющих и дезинфицирующих средств.

Организации здравоохранения должны быть обеспечены мебелью для пациентов, госпитализируемых лиц, посетителей и работников в соответствии с законодательством Республики Беларусь. В палатах больничных организаций здравоохранения должны быть установлены тумбочки и стулья по количеству коек. Не допускается использование неисправных мебели, оборудования, устройств, средств малой механизации, наркотных и дыхательных аппаратов с нарушенной герметизацией системы подачи газов.

В соответствии с гигиеническими требованиями к шуму, создаваемому изделиями медицинской техники в помещениях организаций здравоохранения не разрешается размещение оборудования, являющегося источником шума и вибрации, ионизирующего и рентгеновского излучения, вблизи палат и лечебно-диагностических помещений. Комнаты для приема пищи работниками больниц оборудуются умывальником, холодильником и устройствами для подогрева воды и пищи.

Медицинские изделия должны применяться строго в соответствии с инструкциями по применению или эксплуатационными документами, выданными изготовителем. Медицинские изделия по показателям микробиологической чистоты должны соответствовать гигиеническим требованиям.

В организациях здравоохранения, осуществляющих медицинскую деятельность, используемые изделия медицинского назначения многократного применения должны храниться в специально выделенном месте с учетом требований, предъявляемых изготовителем. С целью организации надлежащего хранения медицинские изделия подразделяются на резиновые изделия, изделия из пластмасс, перевязочные и шовные средства, линзы контактные, инструменты медицинские, устройства, приборы, аппаратура и прочие.

По продолжительности контакта с организмом человека медицинские изделия классифицируются на 3 группы:

I – группа кратковременного контакта (медицинские изделия однократного, многократного или непрерывного использования, контакт которых по общей продолжительности не превышает 24 ч);

II – группа длительного контакта (медицинские изделия однократного, многократного или непрерывного использования, контакт которых по

общей продолжительности превышает 24 ч, но составляет не более 30 суток);

III – группа постоянного контакта (медицинские изделия однократного, многократного или непрерывного использования, контакт которых по общей продолжительности превышает 30 суток).

Внутренняя отделка должна выполняться в соответствии с функциональным назначением помещений организаций здравоохранения с использованием материалов, соответствующих требованиям технических нормативных правовых актов Республики Беларусь. Стены, полы и потолки лечебных помещений организаций здравоохранения должны быть выполнены из влагостойких материалов, устойчивых к моющим и дезинфицирующим средствам.

Стены предусматриваются ровными, гладкими, без щелей. Углы и места соединения стен, потолка и пола делают закругленными, без карнизов и украшений. Стены на высоту дверей или сплошь окрашивают светлой масляной краской или современными красителями на основе полимерных и синтетических смол. Выше панелей стены окрашивают клеевыми водоэмульсионными красками белого цвета. Цвет стен в лечебных кабинетах должен быть светлых тонов (салатный, охры, нейтральный светлосерый, бледно-голубой). Желательно использовать нейтральный светлосерый цвет, не мешающий правильному цветоразличению оттенков окраски слизистых оболочек, кожных покровов, крови. Двери и окна во всех помещениях окрашивают эмалями или масляной краской в белый цвет.

В местах установки санитарно-технических приборов, а также оборудования, эксплуатация которого предусматривает влажный режим, должна выполняться отделка стен влагостойкими материалами на высоту не менее 1,6 м от пола и на ширину не менее 0,2 м от оборудования и санитарно-технических приборов с каждой стороны.

Покрытия **полов** изготавливаются из материалов, обладающих повышенными теплоизоляционными свойствами, а в операционных, наркозных, в индивидуальных родовых палатах и в родильных залах – дополнительно антистатическими свойствами. Лучше для этих целей подходят бесшовный линолеум, релин. В помещениях с влажным режимом полы отделывают керамической плиткой.

Потолки выкрашиваются клеевой водоэмульсионной краской. При применении подвесных их конструкции и материалы должны обеспечивать герметичность и возможность проведения их влажной уборки и дезинфекции.

Стены помещений с асептическим режимом работы и стерилизационной облицовывают на высоту не ниже 1,8 м глазурованной плиткой. Пол настилают линолеумом или покрывают керамической плиткой, а в операционной – керамической плиткой или полимерцементной мастикой. Потолки окрашивают в белый цвет водоэмульсионными красками. Двери и

окна окрашиваются эмалями или масляной краской в белый цвет.

Гигиенические требования к содержанию больниц

В больницах организуется и соблюдается строгий **санитарно-противоэпидемический режим**, который представляет собой совокупность строго регламентированных и обязательных для выполнения санитарных и противоэпидемических мероприятий для предупреждения возникновения и распространения внутрибольничных инфекций. Он включает проведение санитарных обработок и косметических ремонтов, соблюдение правил асептики и антисептики при проведении лечебно-диагностических процедур, соблюдение правил личной гигиены персоналом, применение эффективных мер обеззараживания рук медицинского персонала и операционного поля, рациональный бельевой режим, проведение дезинфекции, дезинсекции и дератизации.

В соответствии с гигиеническими требованиями все помещения больниц должны содержаться в чистоте. Они подвергаются регулярной **санитарной обработке**, включающей влажную уборку с применением моющих и дезинфицирующих средств. *Ежедневная влажная уборка* лечебных помещений (кроме помещений роддома и операционных блоков), лабораторий, помещений для дезинфекции и стерилизации медицинских изделий (мытьё полов, протирание мебели, оборудования, подоконников, дверей) осуществляется постоянно с применением моющих средств и (или) дезинфицирующих средств, но не реже 2-х раз в сутки. Ежедневная уборка родильного зала проводится после каждого приема родов, лечебных помещений роддома – не реже 3-х раз в сутки, операционного блока – в начале рабочего дня, после каждой операции, в конце рабочего дня. Для текущей уборки специально выделяется промаркированный халат, шапочка, маска, резиновые перчатки. Также имеется промаркированный инвентарь, отдельный для каждого помещения, и ветошь, которые хранятся в отдельно выделенном шкафу или помещении. После уборки уборочный инвентарь обеззараживают, а в помещении включают бактерицидную лампу и проветривают. Проветривание палат и других помещений проводится не менее 4 раз в сутки.

Генеральная уборка помещений палатных отделений и других функциональных помещений и кабинетов проводится не реже 1 раза в месяц. Она включает мытьё стен, оборудования, полов, мебели и светильников, обработку пылесосом одеял и матрацев. Генеральная уборка в помещениях с асептическим режимом работы проводится 1 раз в неделю. Для проведения генеральной уборки используется чистая продезинфицированная ветошь (для помещений с асептическим режимом – стерильная), отдельные емкости, промаркированный уборочный инвентарь и спецодежда. Хранится инвентарь зачехленным в специально выделенном месте либо

помещении. После уборки уборочный инвентарь обеззараживают, моют, сушат, а в помещении включают бактерицидную лампу и проветривают.

Один раз в год и по мере необходимости осуществляется **косметический ремонт** помещений. Устранение текущих дефектов должно проводиться незамедлительно. Капитальный ремонт зданий с заменой негодного оборудования проводится в зависимости от их санитарно-технического состояния. Ежегодно за две недели до отопительного сезона осуществляется подготовка всех помещений к зиме, включающая проверку и ремонт системы отопления, вентиляции, остекления, обработку помещений против насекомых и грызунов и др.

Особое значение для поддержания санитарно-гигиенического режима в больнице имеет дезинфекция, дезинсекция и дератизация. За организацию этих мероприятий отвечает главный врач, главная медсестра, ведущий отделением, старшая медсестра отделения и работники органов государственного санитарного надзора.

Дезинфекция – это совокупность мероприятий, направленных на уничтожение патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, находящихся в окружающей среде. Она осуществляется физическими и химическими методами.

Физический метод дезинфекции наиболее надежен, экологически чист и безопасен для персонала. Он проводится путем протирания, мытья, стирки, проветривания, ультрафиолетового и ультразвукового облучения, воздействия высокой температуры, пара, горячего воздуха и воды. Обработке способом кипячения подвергают изделия из стекла, металлов, термостойких полимерных материалов и резин. Перед кипячением изделия очищают от органических загрязнений, промывая водопроводной водой.

Химический метод является более распространенным и общепринятым методом обеззараживания. Дезинфекцию с использованием химических средств проводят способом погружения в раствор, способом орошения и способом протирания. Разъемное оборудование и инвентарь обрабатывают в разобранном виде. Каналы и полости заполняют дезинфицирующим раствором.

Для **химической дезинфекции** рекомендуется использовать специальные емкости с крышками, что повышает удобство дальнейшей обработки, а также снижает неблагоприятное влияние дезинфектантов на персонал. По окончании экспозиции поверхности, оборудование и инвентарь промывают проточной водой. Оставшиеся загрязнения тщательно отмывают с помощью ершей, щеток, салфеток и других механических средств.

В организациях здравоохранения используются химические дезинфицирующие средства, зарегистрированные и разрешенные к применению Минздравом Республики Беларусь, имеющие сертификат соответствия и инструкцию по применению. При выборе химических дезинфицирующих средств учитывается эпидемиологическая ситуация в учреждении, мик-

робный пейзаж циркулирующих возбудителей на объектах внешней среды, чувствительность микроорганизмов к дезинфектантам, объекты обеззараживания, а также другие факторы. Предпочтение отдается средствам, обладающим широким спектром антимикробного действия (бактерицидность, вируцидность, фунгицидность и др.), малой токсичностью (III или IV класс), сочетанным действием, длительными сроками использования рабочего раствора, медленным формированием резистентных вариантов микроорганизмов, низкой агрессивностью по отношению к материалам, экологической безопасностью, стабильностью при хранении и транспортировке.

Для химической дезинфекции применяются галоид-, кислород-, альдегид-, фенолсодержащие и другие химические соединения. Наиболее часто используют растворы хлорамина, хлорной извести. В последнее время для обеззараживания медицинских изделий, поверхностей, оборудования используется гипохлорит натрия, который получают методом электролиза на электрохимических установках из 4 % раствора поваренной соли.

В Республике Беларусь разработана электрохимическая установка «Аквamed», которая предназначена для одновременного получения дезинфицирующего раствора анолита нейтрального и обладающего моющими свойствами раствора католита (рисунок 6.10).



Рисунок 6.10 – Электрохимическая установка «Аквamed».

Дезинфицирующий раствор анолита нейтрального получают из 0,3-0,5 % водных растворов хлоридов. Он представляет собой прозрачную жидкость со слабым запахом хлора и $\text{pH}=6,2-7,2$. Основными действующими компонентами анолита являются высокоактивные кислородные соединения ClO_2 , HClO^- , NaClO , HClO_2 , NaClO_2 , а также O_2 , O_3 , H_2O_2 и неко-

торые другие компоненты. Содержание активного хлора в анолите нейтральном составляет 200-400 мг/дм³.

Анолит нейтральный предназначен для дезинфекции поверхностей в помещениях, посуды, оборудования, уборочного инвентаря. Этот дезинфектант соответствует нормативным показателям безопасности и эффективности дезинфицирующих средств, не оказывает токсического действия на организм и относится к малоопасным соединениям. Он не обладает раздражающим действием на кожные покровы, в слабой степени раздражает слизистые оболочки верхних дыхательных путей и глаз.

Работу с дезинфицирующими средствами следует проводить в резиновых перчатках, очках и четырехслойной марлевой повязке. При попадании дезинфицирующих средств на кожу необходимо немедленно смыть их водой с мылом и обработать 2 % раствором натрия гидрокарбоната.

Для обеззараживания воздуха физическим методом в помещениях с асептическим режимом на высоте 2,0-2,2 м от пола устанавливаются бактерицидные облучатели с экранированными или неэкранированными лампами, которые включаются на 1 ч после проведения текущей уборки и на 2 ч после генеральной уборки. В присутствии персонала могут эксплуатироваться только экранированные лампы. Выключатель неэкранированных ламп оборудуется перед входом в помещение в заблокированном состоянии со световым табло «Не входить». Вход в помещение, где были включены неэкранированные лампы бактерицидных облучателей, разрешается только через 15 мин после их отключения.

В больнице обычно используются бактерицидный настенный, потолочный и передвижной маячного типа облучатели. Облучатель бактерицидный настенный ОБН-150 монтируется на высоте 2-2,2 м от пола. Он состоит из двух бактерицидных увиолевых ламп БУВ-30 и используется для обеззараживания воздуха помещений объемом до 30 м³. Облучатель бактерицидный потолочный ОБП-300 состоит из двух экранированных и двух неэкранированных бактерицидных ламп БУВ-30 и применяется для обеззараживания воздуха помещений объемом свыше 30 м³. Облучатель бактерицидный передвижной ОБПЕ-450 имеет шесть бактерицидных увиолевых ламп БУВ-30 и используется только при отсутствии в помещении людей.

Заслуживает внимания применение в помещениях больниц бактерицидных ультрафиолетовых рециркуляторов воздуха. Воздух, нагнетаемый в камеру рециркулятора встроенным вентилятором, попадает под ультрафиолетовое бактерицидное облучение (205-315 нм), нейтрализующее активность присутствующих в воздухе микроорганизмов. Высокая степень обеззараживания воздуха достигается оптимальным соотношением мощности бактерицидного потока и скорости прохождения воздуха. Рециркулятор является облучателем закрытого типа и предназначен для обеззараживания воздуха помещений объемом 25-50 м³ в течение 0,25-1 ч в при-

сутствии людей. При этом бактерицидный эффект составляет 95-99 % в отношении *S.aureus*.

В последние годы для физической дезинфекции воздуха широкое применение находит создание горизонтальных или вертикальных ламинарных потоков стерильного воздуха во всём помещении или в отдельных зонах для защиты наиболее ответственных участков или операций. При этом скорость ламинарного потока рекомендуется на уровне 0,3-0,6 м/с.

Для гигиенической оценки воздушной среды в помещениях используется определение окисляемости воздуха, содержание диоксида углерода и микроорганизмов в 1 м³ воздуха. Ориентировочная оценка санитарного состояния воздуха может производиться по количеству микрофлоры, оседающей на 1 м² поверхности в минуту.

Под **дезинсекцией** понимают совокупность мероприятий, направленных на уничтожение членистоногих-переносчиков возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний. Профилактическая дезинсекция направлена на предупреждение нападения членистоногих-переносчиков на человека. В дезинсекции используются физические, химические и биологические методы. *Физические* методы дезинсекции предполагают применение кипящей воды, пара, горячего воздуха, *химические* – применение хлорофоса, гексахлорана, дельтаметохина и других химических дезинсектантов, *биологические* – применение патогенных бактерий и вирусов для заражения членистоногих.

Дератизация – это совокупность мероприятий, направленных на уничтожение грызунов, являющихся резервуаром возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний. Предупредительная дератизация направлена на создание препятствий проникновению грызунов в помещение, а истребительная – на непосредственное уничтожение грызунов. Истребительная дератизация осуществляется с применением механических, биологических и химических методов. *Механические* методы включают использование мышеловок и капканов, *биологические* – заражение грызунов патогенными бактериями и вирусами, использование кошек, хорьков и других естественных врагов, *химические* – применение зоокумарина, ратиндана, фосфида цинка и других химических зооцидов.

Контроль за соблюдением санитарно-гигиенического режима осуществляется химическими и бактериологическими методами. Бактериологический контроль осуществляется 1 раз в квартал и по мере необходимости. Он направлен на проверку микробного загрязнения воздуха помещений, поверхностей, инструментария, спецодежды. Бактериологическому контролю подвергается также персонал, с рук которого делается посев на общую микробную обсемененность и кишечную палочку, а с зева – на содержание патогенных стафилококков.

Важное значение в организации санитарно-гигиенического режима имеет соблюдение пациентами и персоналом **правил личной гигиены**.

При поступлении в стационар пациенты проходят санитарную обработку в приемном отделении (душ или ванна, стрижка ногтей и др.) и получают комплект чистого нательного белья, пижаму, тапочки. Каждый пациент обеспечивается индивидуальным полотенцем и мылом. Личная одежда и обувь сдается на хранение в специальных чехлах или полиэтиленовых мешках. В последнее время допускается нахождение пациентов в стационаре в домашней одежде.

В отделении пациенту выдается стакан, а при необходимости - поильник, плевательница, подкладное судно. Ему разрешается взять в палату свои предметы личной гигиены (зубную щетку, пасту, мыло, бритву, чашку, ложку и др.).

Гигиенические помывки пациентов проводятся не реже 1 раза в неделю с отметкой в истории болезни, периодически проводится стрижка и бритье.

Стационары обеспечиваются достаточным количеством белья. Чистое белье маркируется и хранится в бельевых. Смена белья пациентам проводится 1 раз в 7 дней и по мере загрязнения. Загрязненное выделениями пациентов белье заменяется немедленно. Смену постельного белья родильницам проводят 1 раз в 3 дня, нательного белья и полотенца – ежедневно. При загрязнении белья биологическим материалом замена на чистое проводится незамедлительно. Сбор грязного белья от пациентов в отделениях проводится в специальную тару и передается в центральную грязную бельевую. Стирка больничного белья осуществляется централизованно в больничных прачечных или специальных коммунальных прачечных. Чистое и грязное белье доставляется в закрытых контейнерах специальным транспортом.

После выписки пациентов, а также по мере загрязнения матрацы, подушки, одеяла заменяются, а затем обрабатываются в дезинфекционной камере.

Личная гигиена медицинского персонала включает ношение спецодежды (СО), личную санитарную обработку, применение средств индивидуальной защиты (СИЗ) и антисептику рук.

Персонал должен находиться на рабочих местах в чистой СО, сменной обуви. СИЗ используются при проведении медицинских вмешательств на поврежденной коже и слизистых оболочках пациентов, при раздаче лекарственных средств, при приготовлении и раздаче пищи, кормлении пациентов.

Медицинский персонал больниц обеспечивается специальной санитарной одеждой (халаты, костюмы, шапочки или косынки, куртки, брюки, бахилы, обувь), которая ежедневно сменяется. Хранение ее осуществляют в индивидуальных шкафах отдельно от домашней. Стирка санитарной одежды должна проводиться централизованно и отдельно от белья пациентов. Сменная обувь персонала операционных, родильных блоков, реанима-

ционных, перевязочных и отделений новорожденных должна быть из нетканого материала, доступного для дезинфекции.

Работники больниц должны коротко подстригать ногти на руках, в рабочее время не носить на руках искусственные ногти, ювелирные украшения, мыть руки, проводить гигиеническую и хирургическую антисептику кожи рук, уход за кожей рук с использованием кремов, лосьонов, бальзамов для снижения риска возникновения контактных дерматитов, быть опрятными и аккуратными.

Гигиеническая антисептика рук проводится до и после контакта с неповрежденной кожей и слизистыми оболочками пациента, после контакта с биоматериалом пациента, перед надеванием перчаток для проведения медицинского вмешательства, после контакта с объектами внешней среды в окружении пациента. При гигиенической антисептике кожи рук антисептическое средство наносят на руки в количестве 3 мл и тщательно втирают в ладонные, тыльные и межпальцевые поверхности кожи рук в течение 30-60 сек до полного высыхания.

Хирургическая антисептика рук проводится перед проведением операции медицинскими работниками, являющимися членами хирургической бригады. При этом кисти рук, запястья и предплечья моют под теплой проточной водой с нейтральным жидким мылом путем двукратного намыливания, высушивают стерильной салфеткой, затем в течение 5 мин тщательно втирают антисептик порциями по 2,5-3 мл в кожу кистей рук и предплечий по стандартной методике, руки высушивают на воздухе и надевают стерильные перчатки.

В настоящее время для обработки рук используются этанол-, пропанол-, изопропанол-, йод-, хлоргексидин-содержащие антисептики профилактического назначения: «Витасепт», «Этанол», «Инол», «Локасепт», «Септоцид», «Йодобак», «Ареасепт» и другие.

Гигиенические аспекты профилактики внутрибольничных инфекций

Одна из важнейших задач больницы в современных условиях – профилактика внутрибольничных инфекций. Под **внутрибольничными, или госпитальными, инфекциями** понимают любые клинически выраженные заболевания микробного происхождения, поражающие больного в результате его госпитализации или посещения лечебного учреждения с целью лечения, а также больничные персонал в силу осуществления им деятельности, независимо от того, проявляются или не проявляются симптомы этого заболевания во время нахождения данных лиц в стационаре (по определению ВОЗ). Это довольно распространенный вид патологии, который

утяжеляет общее состояние пациентов, удлиняет сроки их лечения, увеличивает смертность и требует дополнительных материальных затрат.

По частоте возникновения внутрибольничных заболеваний на первом месте стоят воздушно-капельные инфекции (грипп, корь, ветряная оспа, скарлатина, инфекционный паротит, ангины и др.), на втором – стафилококковые и стрептококковые инфекции кожи, подкожной клетчатки и слизистых оболочек, послеоперационные гнойно-воспалительные осложнения, септические заболевания, на третьем – кишечные инфекции (дизентерия, сальмонеллез и др.)

Источниками внутрибольничных инфекций являются инфекционные больные, поступившие в стационар со смешанной инфекцией, соматические больные, поступившие в стационар в инкубационном периоде, а также носители патогенных стафилококков, стрептококков и других патогенных микробов из числа пациентов, персонала и посетителей.

В больницах проводится **неспецифическая и специфическая профилактика** внутрибольничных инфекций. **Неспецифическая профилактика** осуществляется путем проведения законодательных, планировочных, технологических, санитарно-технических, организационных, лечебно-профилактических, санитарно-противоэпидемических мероприятий и соблюдения правил личной гигиены персоналом и пациентами.

Также для профилактики внутрибольничных инфекций выполняется целый комплекс *дезинфекционно-стерилизационных мероприятий*. В частности, нательное и постельное белье дезинфицируется в прачечной, одеяла, подушки и матрацы обрабатываются в дезинфекционных камерах, тумбочки и кровати протираются дезинфицирующими растворами, проводится регулярная влажная уборка помещений с применением моющих и дезинфицирующих средств.

В профилактике внутрибольничных инфекций важное значение принадлежит санитарно-противоэпидемическим мероприятиям, включающим выявление носителей среди персонала и пациентов и их санацию, изоляцию пациентов, являющихся источником инфекции, гигиеническое обучение и воспитание пациентов, персонала и посетителей.

В больницах палатные секции изолируются от операционных блоков, отделений анестезиологии и реанимации и др., проводится рациональное размещение отделений по этажам. Помещения оборудуются эффективной вентиляцией и кондиционерами. При выполнении различных процедур и манипуляций персонал должен соблюдать правила асептики и антисептики. Потоки пациентов разделяются на «чистые» и «грязные».

Специфическая профилактика проводится в плановом и экстренном порядке в виде пассивной и активной иммунизации. Цель специфической профилактики – повышение устойчивости организма пациентов к внутрибольничным инфекциям. Экстренная специфическая профилактика

направлена на создание невосприимчивости к инфекциям в пределах инкубационного периода.

В хирургических отделениях определенной проблемой являются **послеоперационные раневые инфекции**, которые возникают, как правило, в результате микробного загрязнения раневого поля. Причиной послеоперационных раневых инфекций является загрязненный воздух, инструментарий и одежда, персонал и пациенты.

Для предупреждения послеоперационных раневых инфекций все доставляемое в операционную оборудование должно быть предварительно продезинфицировано, а инструментарий и перевязочный материал – стерилизованы.

Перед операцией персонал моется под душем в санпропускнике либо в ванне с раствором антисептика. На выходе из санпропускника работники операционной надевают стерильную одежду. Пациенты также тщательно готовятся к операции.

Важнейшее значение для профилактики послеоперационных раневых инфекций имеет деление хирургических отделений на септические и асептические, соблюдение поточности пациентов и персонала. В операционном блоке выделяются зоны стерильности, а операционные оборудуются автономной приточно-вытяжной вентиляцией. Для освобождения приточного воздуха от пылевых частиц и микроорганизмов применяют двукратную очистку.

Операционные, перевязочные, родильные залы, процедурные, палаты реанимации, инфекционные боксы, палаты новорожденных и другие помещения, необходимо облучать ультрафиолетовыми бактерицидными лампами из расчета 1 Вт мощности ламп на 1 м³ помещения. Бактерицидная лампа в режиме 3 Вт на 1 м³ почти полностью снижает микробную обсемененность. Целесообразно применение в помещениях бактерицидных рециркуляторов воздуха

В последние годы наметилась новая схема, при которой операционная бригада работает в шлемах из пластика и воздухо непроницаемых костюмах с индивидуальным снабжением воздухом.

Санитарный надзор за организациями здравоохранения

Текущий санитарный надзор за больницами проводится центрами гигиены и эпидемиологии ежегодно по предварительно составленному и утверждённому плану контрольно-надзорной деятельности на основании Закона Республики Беларусь от 20.12.2011 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и Указа Президента Республики Беларусь от 16 октября 2009 г. № 510 «О совершенствовании кон-

трольной (надзорной) деятельности в Республике Беларусь» в редакции Указа № 332 от 26.07.2012 г.

Согласно утвержденному положению за 2 недели до проверки в адрес больничной организации направляется уведомление о проверке с перечнем вопросов.

Для проверки в центре гигиены и эпидемиологии создается комиссия из врача-эпидемиолога функциональной группы по надзору за больничными организациями отдела эпидемиологии, врачей-гигиенистов отделов коммунальной гигиены и гигиены питания, врача-лаборанта и заполняется предписание, заверенное главным врачом.

Размещение, планировка, санитарно-техническое благоустройство, микроклимат, содержание, отделка и оборудование больницы, санитарное состояние пищеблока, оценка питания пациентов, личная гигиена пациентов и медицинского персонала подлежат проверке на соответствие СанПиН (санитарные правила и нормы), ГН (гигиенический норматив), а также ТКП (технические кодексы установившейся практики), ТНПА (технический нормативный правовой акт), СНиП (строительные нормы и правила).

При санитарно-гигиеническом обследовании больницы проверке подлежат следующие вопросы:

1. Наименование больницы, адрес. Год строительства, количество обслуживаемого населения.
2. Общее число коек: штатное, фактическое распределение коек по отделениям.
3. Расположение больницы. Окружение: жилой квартал, зеленый массив, промышленные предприятия, улицы, загрязняющие воздух и производящие шум, роза ветров. Характеристика местности: возвышенная, низменная, почва песчаная, глинистая, сырая, сухая, заболоченная, чистая, загрязненная.
4. Земельный участок больницы: площадь, % застройки, % зеленых насаждений, ширина зеленой зоны по периметру участка, между лечебными зданиями и хозяйственным двором, содержание двора, число въездов, использование больничного сада для прогулок больных. Зонирование больничной территории. Система застройки больницы, число лечебных корпусов, этажность, разрывы между корпусами и служебно-хозяйственными зданиями, патологоанатомическим отделением, хозяйственным двором. Санитарное состояние, уборка земельного участка.
5. Внутренняя планировка больницы.
6. Приемный покой: планировка, порядок приема пациентов.
7. Палатные отделения: планировка, палатные секции, высота, ширина, глубина палат, количество одно-, двух-, трех-, четырехместных палат, средняя площадь и кубатура на 1 койку. Оборудование палат, сигнализация, радификация. Коридоры: боковые, центральные, све-

товые разрывы при центральных коридорах, ширина коридора, использование. Пост дежурной медсестры. Комната дневного пребывания пациентов и приема посетителей. Столовая, количество посадочных мест. Буфетная, ее размеры, оборудование, санитарное состояние, качество мойки посуды, раздача пищи. Бельевые, режим смены белья, качество белья, состояние. Санитарный узел: размещение, изоляция от палат, планировка, санитарное состояние, мойка суден. Помещения для дежурного персонала.

8. Лечебно-диагностическое подразделение больницы (операционный блок, отделения восстановительного лечения, функциональной диагностики, анестезиологии и реанимации, рентгенологическое отделение, клиничко-диагностические лаборатории).
9. Патологоанатомическое отделение.
10. Служба лекарственного обеспечения. Служба приготовления пищи. Дезинфекционное отделение. Центральное стерилизационное отделение.
11. Поликлиническое отделение.
12. Санитарно-техническое благоустройство больницы. Водоснабжение, качество воды в больнице. Очистка от жидких отходов, наличие очистных сооружений. Очистка больницы от твердых отходов. Освещение: ориентация, устройство и содержание окон, затемнение соседними зданиями, световой коэффициент и коэффициент естественного освещения в помещениях, угол падения и отверстия, искусственное освещение, тип светильников, достаточность, размещение светильников. Отопление: центральное, местное, тип и расположение нагревательных приборов в зданиях, исправность, эффективность. Вентиляция: общая, местная, естественная, искусственная, исправность, кратность воздухообмена в основных помещениях, наличие форточек, фрамуг, режим проветривания. Микроклимат основных помещений больницы.
13. Отделка помещений: стены лечебных корпусов: материал, внутренняя отделка, наличие сырости, материалы и состояние полов, потолков.
14. Оборудование больницы.
15. Содержание больницы: текущая и генеральная уборки; уборочный инвентарь; моющие и дезинфицирующие средства; качество текущей уборки; проведение дезинфекции, дезинсекции, дератизации.
16. При необходимости приводятся дополнительные данные по условиям пребывания пациентов, условиям труда врачей, валеологической работе.
17. Обследование заканчивается заключением и предложениями по улучшению санитарно-гигиенического состояния с указанием сроков исполнения, даты обследования и подписи.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

1. Больницы и их роль в медицинском обслуживании населения.
2. Особенности современных больниц.
3. Восстановление здоровья пациентов. Лечебное питание.
4. Гигиенические требования к выбору и планировке земельного участка больницы. Системы застройки больниц.
5. Гигиенические требования к внутренней планировке больниц. Планировка приемного отделения.
6. Гигиенические требования к планировке палатных отделений больницы.
7. Гигиенические требования к планировке лечебно-диагностического подразделения.
8. Гигиенические требования к планировке патологоанатомического отделения.
9. Гигиенические требования к больничной аптеке.
10. Гигиенические требования к пищеблоку больницы.
11. Гигиенические требования к планировке поликлиники. Функциональные обязанности участкового врача-терапевта.
12. Значение санитарно-технического благоустройства организаций здравоохранения. Гигиенические требования к освещению.
13. Воздушный режим организаций здравоохранения. Гигиенические требования к отоплению и вентиляции помещений. Гигиенические требования к микроклимату помещений.
14. Гигиенические требования к водоснабжению и очистке организаций здравоохранения.
15. Гигиенические требования к оборудованию, отделке и содержанию больниц.
16. Организация и проведение дезинфекции, дезинсекции и дератизации.
17. Гигиенические требования к изделиям медицинского назначения.
18. Личная гигиена пациентов и медицинского персонала.
19. Гигиенические аспекты профилактики внутрибольничных инфекций.
20. Санитарный надзор за организациями здравоохранения.

ГЛАВА 7

ГИГИЕНА ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Гигиена подрастающего поколения изучает закономерности влияния факторов образовательной среды на здоровье детей и разрабатывает мероприятия по его сохранению и укреплению. Факторы образовательной среды создают условия обучения и воспитания, которые относятся к бытовым социально-экономическим факторам и оказывают ведущее воздействие на здоровье детей. Процесс обучения в школе является видом труда, включающего как умственный, так и физический труд.

Гигиена подрастающего поколения объединяет все разделы гигиены по отношению к лицам до 18-летнего возраста, в т. ч. собственно детям (мальчики до 12 лет, девочки до 11 лет), подросткам (мальчики 13-16 лет, девочки 12-15 лет), юношам (17-18 лет) и девушкам (16-18 лет).

Гигиена подрастающего поколения имеет важное значение для врача лечебного профиля, в первую очередь, врача педиатра, врача общей практики и семейного врача, так как позволяет сохранить и укрепить здоровье будущего интеллектуального и производительного потенциала страны. Несмотря на достижение определенных успехов в здравоохранении и медицине, до сих пор остаются нерешенными многие вопросы, касающиеся здоровья детей и подростков. Для сохранения и укрепления здоровья детей, их гармоничного физического и психического развития, предупреждения средовых «школьных» болезней врачи общей практики, семейные врачи, врачи педиатры детских поликлиник, дошкольных и школьных учреждений образования изучают состояние здоровья и осуществляют медицинское обслуживание детей. Они должны владеть вопросами гигиены обучения общеобразовательным дисциплинам, гигиены трудового обучения, гигиены физического воспитания, гигиены питания, а также гигиены образовательных и оздоровительных учреждений.

Дошкольные и школьные образовательные учреждения, их значение для детей

Дошкольные и школьные образовательные учреждения представляют собой сложную систему природной и искусственно созданной среды, в которой на детей сочетанное влияние оказывают факторы физической, химической и биологической природы.

Образовательная среда включает непосредственно внутреннюю среду учреждений и формируется под влиянием среды населенных мест, включающей воздух, воду и почву, транспорт, предприятия, бытовые

объекты. Внутренняя среда характеризуется пространственными параметрами, санитарно-техническим благоустройством, оборудованием, отделкой и содержанием, а также качеством воздушной среды.

К дошкольным учреждениям образования относятся детские ясли, детские сады, детские ясли-сады, к школьным – средние общеобразовательные школы, гимназии, лицеи.

Основу проектирования и строительства дошкольных и школьных учреждений составляют следующие **гигиенические принципы**:

- создание групповой изоляции в здании и на участке;
- обеспечение условий для двигательной активности детей;
- создание благоприятного воздушно-теплового режима;
- обеспечение достаточной инсоляции;
- создание условий для рационального питания.

На детей воздействуют следующие факторы среды дошкольных и школьных учреждений образования: физические – микроклимат, электрические и электромагнитные поля, шум, химические – углекислый газ, аммиак, сероводород, биологические – бактерии, плесневые грибки, психофизиологические – напряженность обучения.

Дошкольные и школьные образовательные учреждения играют ведущую роль в обучении и воспитании подрастающего поколения. Комфортные и безопасные условия обучения и воспитания позволяют получить ребенку знания, умения и навыки по общеобразовательным предметам, обслуживающему и производительному труду, сохранить и укрепить здоровье, гармонично развиваться в физическом и психическом аспектах. Дискомфортные условия обучения с вредными факторами могут привести к **ухудшению физического развития и средовой патологии – «школьным» болезням.**

К вредным факторам среды дошкольных и школьных учреждений образования относятся физические (дискомфортный нагревающий микроклимат, электрические и электромагнитные поля, шум в выше предельно допустимых уровнях), химические (антропоксины в превышающих предельно допустимые концентрациях) и биологические факторы (патогенные бактерии, плесневые грибки, пылевые клещи, яйца гельминтов), психофизиологические – тяжесть и напряженность обучения. Появлению вредных факторов способствуют загрязненная среда населенных мест, нерациональная планировка, санитарно-техническое благоустройство, отделка, оборудование, содержание учреждений, сложные учебные программы, нерациональное питание.

Еще в XIX столетии было известно о «школьных болезнях». Они являлись следствием обучения и нарастали от младших классов к старшим. Типичными «**школьными болезнями**» являются близорукость, нарушение осанки, анемия, хронические болезни нервной системы и органов

чувств, нарушения обмена веществ, дыхательной, сердечно-сосудистой и других систем, хронический тонзиллит и др.

В настоящее время около трети детей старших классов страдает близорукостью. С возрастом увеличивается количество хронических болезней нервной системы и органов чувств, нарушений обмена веществ, дыхательной, сердечно-сосудистой и других систем. У 13-18% школьников отмечается нарушение осанки (рисунок 7.1), каждый пятый школьник страдает хроническим тонзиллитом, каждый десятый – ожирением. Кариес зубов регистрируется у 70-80% школьников. Формируясь в детском возрасте, эти заболевания являются ведущими причинами временной нетрудоспособности, инвалидности и смертности взрослого трудоспособного населения и хронической патологии в пожилом и старческом возрасте. В Республике Беларусь по сравнению с дошкольниками к 9-му классу показатели нарушения остроты зрения ухудшились в 5,2 раза, а показатели нарушения осанки – в 8,5 раза, к 3 группе здоровья отнесли 8,4 % шестилетних детей, 15,4 % – 15-тилетних.

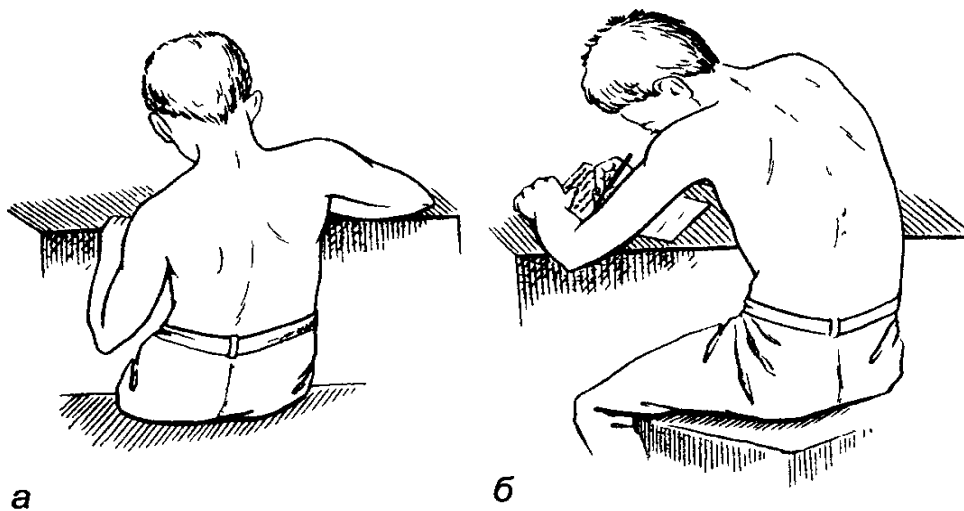


Рисунок 7.1 – Искривление позвоночника при сидении.
а - за высоким столом; б – за низким столом.

Физическое развитие детей и подростков

Здоровье детей и подростков формируется под влиянием факторов среды и различных отклонений в анте-, пери- и раннем постнатальном онтогенезе и характеризуется показателями физического развития и заболеваемости.

В соответствии с биологической схемой возрастной периодизации выделяют 7 периодов в онтогенезе детей (таблица 7.1).

Таблица 7.1 – Возрастная периодизация онтогенеза детей

Период	Возраст
Период новорожденности	От 1 до 10 дней
Грудной возраст	От 10 дней до 1 года
Раннее детство	1-3 года
Первое детство	4-7 лет
Второе детство:	
Мальчики	8-12 лет
Девочки	8-11 лет
Подростковый возраст:	
Мальчики	13-16 лет
Девочки	12-15 лет
Юношеский возраст:	
Юноши	17-21 год
девушки	16-20 лет

В нашей стране педагогами и гигиенистами используется следующая периодизация возраста до 18 лет:

- грудной возраст (до 1 года);
- преддошкольный возраст (1-3 года);
- дошкольный возраст (3-7 лет);
- школьный младший возраст (7-10 лет);
- школьный средний возраст (11-14 лет);
- школьный старший возраст (15-18 лет).

Все возрасты от грудного до школьного среднего обычно называют детским, а старший школьный возраст – подростковым. Поэтому гигиену подрастающего поколения еще называют **гигиеной детей и подростков**.

Важнейшим показателем здоровья детей и подростков является **физическое развитие**, которое обозначается как совокупность морфологических и функциональных свойств организма, характеризующих процесс его созревания.

Физическое развитие, отражая процессы роста и формирования организма, находится в непосредственной зависимости от заболеваний, обусловленных эндокринными расстройствами (гигантизм, акромегалия, гипофизарный нанизм, инфантилизм и др.), хронических заболеваний (ревматизм, туберкулезная интоксикация). У детей, длительно и часто болеющих, наблюдаются снижение прибавки массы тела, ослабление тонуса мускулатуры и нарушение осанки. Рахит и хроническая дизентерия у детей в раннем возрасте задерживает физическое развитие.

Отмечаются особенности роста и развития детей и подростков, связанные с характером питания, режимом дня и другими конкретными условиями жизни.

Для характеристики физического развития используются соматоскопические, антропометрические и физиометрические признаки. К основным **соматоскопическим** признакам относятся состояние костной и

мышечной систем, жировое отложение, степень полового развития, **антропометрическим** – рост, масса тела, окружности грудной клетки, головы, плеча и бедра и **физиометрическим** – жизненная емкость легких, мышечная сила, кровяное давление, частота сердечных сокращений.

Обычно на практике измерение тела сводят к определению трех основных признаков: роста, массы тела и окружности грудной клетки. Показатели роста отражают особенности пластических процессов, протекающих в организме. Наряду с наследственными факторами, рост зависит от полноценности питания, степени инсоляции и аэрации и др. Резкие изменения роста наблюдаются при эндокринных расстройствах (гигантизм, карликовость), нарушениях минерального обмена и др.

Масса тела зависит от питания ребенка и состояния обмена веществ. Изменение массы является наиболее ранним симптомом изменения общего состояния ребенка. Показатель массы тела широко применяется как критерий оценки эффективности пребывания детей в оздоровительных и детских учреждениях. Вместе с тем, большая лабильность делает этот показатель недостаточным для определения состояния и развития организма.

Важное значение для определения физического развития имеет окружность грудной клетки. Однако следует отметить, что оценка массы тела и величины окружности грудной клетки может быть наиболее объективной и правильной только при условии определения коррелятивной связи этих показателей с ростом. В целом, для характеристики физического развития ребенка оценка антропометрических данных должна проводиться комплексно при одновременном учете всех полученных показателей.

Для оценки индивидуального физического развития используются методы сигмальных отклонений, шкал регрессии, центильных шкал и др. Важное значение для этого имеют стандарты физического развития. В зависимости от соотношения массы тела, окружности грудной клетки и роста физическое развитие считают гармоничным (нормальным), дисгармоничным или резко дисгармоничным.

В последние годы разработана схема комплексной оценки индивидуального физического развития, учитывающая биологический возраст и морфофункциональное состояние организма. В оценке развития важное значение имеет биологический возраст, под которым понимают совокупность морфофункциональных свойств, обусловленных индивидуальными темпами роста и развития. Биологический возраст в основном равен хронологическому. Ускоренные темпы биологического развития приводят к опережению, а замедленные – к отставанию биологического возраста по сравнению с хронологическим.

При определении биологического возраста принимают в расчет длину тела, характер годовых приростов, развитие зубочелюстной системы и степень полового созревания. В разные возрастные периоды одни показатели являются ведущими, другие – вспомогательными. Так, в младшем

школьном возрасте ведущими показателями биологического развития служат длина тела и число постоянных зубов, в среднем и старшем возрасте – выраженность вторичных половых признаков и характер процессов роста.

Оценку физического развития коллективов проводят методом сравнения средних величин по критерию Стьюдента (t).

Общие закономерности физического развития детей и подростков

В онтогенезе детей и подростков отмечаются **закономерности** зависимости процессов роста и развития от возраста, зависимости процессов роста и развития от пола и неравномерности процессов роста и развития.

Сущность **зависимости роста и развития от возраста** заключается в том, что чем моложе детский организм, тем более интенсивно протекают процессы роста и развития, **зависимости процессов роста и развития от пола** – в процессах роста и развития детей и подростков наблюдаются половые различия. **Неравномерность процессов роста и развития** состоит в том, что процессы роста и развития происходят неравномерно и каждому возрасту свойственны определенные морфофункциональные особенности.

Выведено **правило роста и развития детей и подростков**: отдельные этапы развития ребенка характеризуются разной степенью зрелости и функциональными особенностями органов и систем, а также различными механизмами адаптации организма к окружающей среде.

Указанные закономерности можно проследить на примере роста и массы тела, развития опорно-двигательной, сердечно-сосудистой и нервной систем, органов чувств и др. Так, к 1 году жизни ребенка **рост** увеличивается на 47% по отношению к первоначальному, к 3 годам – на 9% по отношению ко 2 году. В возрасте 4-7 лет рост увеличивается ежегодно на 7,5-5%, 8-10 лет – на 3%. В период полового созревания отмечается резкое увеличение роста, к 16-17 годам замедляется, а к 18-20 годам – практически прекращается.

Масса тела к 4-5 месяцам удваивается, а к 12 месяцам – утраивается. В возрасте 3-7 лет ежегодная прибавка происходит на 5-7,5%. В последующие годы интенсивность нарастания массы тела уменьшается и вновь возрастает в пубертатный период.

Наиболее интенсивно в раннем возрасте идет развитие **опорно-двигательного аппарата**. К моменту рождения ребенка отмечается окостенение лишь диафизов трубчатых костей. Кости ребенка бедны солями кальция и фосфора, в них преобладают органические элементы, вследствие чего скелет детей обладает большой эластичностью и подвержен различного рода деформациям.

Начало и окончание окостенения отдельных частей скелета происходят в разные сроки, однако для каждой кости эти сроки примерно постоянны. В позвоночнике до 14 лет пространства между телами позвонков заполнены хрящом, в 14-15 лет в хрящах между позвонками появляются новые точки окостенения, в 20-21 год пластинки срастаются с телами позвонков. Срастание нижних отрезков грудной кости происходит в 15-16 лет, верхних - к 21-25 годам. Кости таза начинают срастаться с 7 лет, и полностью этот процесс заканчивается к 20-21 году.

С учетом указанного, у детей при неправильном положении тела и длительном напряжении возможны разнообразные искривления позвоночника, нарушения формы грудной клетки и таза. При неправильной посадке, когда школьники опираются о край крышки парты или стола, может произойти изменение формы грудной клетки, что влечет за собой неправильное развитие внутренних органов и нарушение их функций. Сколиозы грудной части позвоночника встречаются в школьном возрасте у 13-36% детей. Смещение костей таза может произойти при резких прыжках с высоты. Изменение формы таза у девочек-подростков отмечается при ношении обуви на высоких каблуках.

Процесс развития **мышечной системы** также протекает неравномерно. Вначале развиваются крупные мышцы конечностей, а мускулатура мелких костей – лишь к 6-7 годам. В возрасте 7-8 лет у детей отмечается слабость мышц спины, что в значительной степени способствует искривлению позвоночника.

К 6-7 годам ребенок владеет своими мышцами, но тонкие движения выполнять не способен. Даже в возрасте 8-12 лет отмечается недостаточная ловкость, согласованность в мышечных сокращениях. Только к концу полового созревания развитие двигательного аппарата заканчивается.

Особенности **дыхательной системы** заключаются в недоразвитии полостей носа и дыхательной мускулатуры, более узких дыхательных путях по сравнению со взрослыми, **сердечно-сосудистой** – в отставании роста сердца от роста сосудов.

Масса **головного мозга** к 1 году у детей увеличивается в 2-2,5 раза, к 3 году – в 3 раза. Формирование мозга заканчивается к 8-9 годам. Кора больших полушарий мозга у детей младшего школьного возраста недоразвита и функционально неустойчива. С этим связана быстрая утомляемость детей.

Орган зрения формируется к 7-10 годам. К 6 месяцам ребенок способен координировать движения глазных яблок, к 12 месяцам – различать цвета. В возрасте 1-7 лет у детей отмечается дальнозоркая рефракция. Детская дальнозоркость может переходить в близорукость, так как орган зрения у детей более податлив к изменению конфигурации глазного яблока вследствие слабо развитых глазодвигательных мышц. Развитию близорукости способствует продолжительная аккомодация, увеличение внутри-

глазного давления при значительном наклоне головы, недостаточное освещение, нерациональность планировки классов, детской мебели и учебных пособий.

Половые различия в физическом развитии можно проследить на примере основных размеров тела. Так, рост, масса тела и окружность грудной клетки у мальчиков при рождении обычно выше, чем у девочек. У девочек в 12-13 лет рост, масса тела и окружность грудной клетки превышает таковые у мальчиков. В период полового созревания отмечается интенсивное физическое развитие мальчиков и к 14-15 годам параметры их тела превышают таковые у девочек.

Акселерация физического развития детей и подростков

В настоящее время накоплено большое количество материалов, свидетельствующих о более быстрых темпах физического развития детей и подростков за последние десятилетия. Ускорение физического развития детей и подростков определяется как **акселерация**.

Акселерация роста и развития детей первого года жизни выражается в больших параметрах роста, более раннем заращении родничков и увеличении темпов прироста показателей физического развития на первом году жизни. В частности, удвоение массы тела у современных городских детей происходит не на 5-6 месяце, как до ВОВ, а в 4-4,5 месяца, утроение наступает в промежутке 11-12 месяцев.

Акселерация роста и развития детей от 3 до 7 лет проявляется укрупнением размеров тела и более ранней сменой молочных зубов на постоянные. Основными проявлениями ускоренного развития у школьников служат укрупнение размеров тела и сдвиги в уровне их возрастного развития, в частности, ускорение процессов окостенения скелета и более раннее половое созревание.

Имеется много данных о снижении сроков наступления менструаций у школьниц. Так, за период с 30-х до середины 60-х годов прошлого столетия возраст появления первых менструаций у девочек г. Москвы переместился с 15 на 13 лет, а в 70-е годы снизился до 12 лет 7 месяцев. Сдвиги уровня полового созревания констатируются также по возрасту появления вторичных половых признаков. У мальчиков г. Москвы отмечено снижение возраста развития щитовидного хряща на 9, мутации голоса – на 3, оволосения лобка – на 5, оволосения лица – на 1,5 месяца за 10-летний период.

Процесс акселерации развития детей и подростков вызывает изменение средних размеров тела и взрослого населения. Современные 17-летние юноши превосходят взрослых мужчин 20-30-х годов XX в. по дли-

не тела в среднем на 5-6 см, по диаметру грудной клетки, ширине плеч и длине ног – на 1,5-3 см.

Для объяснения **причин** акселерации имеется две их группы. К первой группе относятся причины, обусловленные окружающей средой и действующие на каждое поколение в течение онтогенеза, а ко второй – эндогенные причины, связанные с изменением наследственности. Первая группа включает улучшение питания и рациональность его построения, изменение фона космической радиации и удлинение «светового дня», влияние городского образа жизни. Вторая группа причин – это усиление гетерозиготности, возникающей вследствие учащения брачных связей между ранее изолированными группами населения.

В акселерации нельзя умалять снижение уровня детской заболеваемости, особенно инфекционными болезнями, которое привело к устранению причин, вызывающих задержку роста и развития. Улучшение условий воспитания и обучения детей и подростков также способствует их ускоренному развитию.

Социально-гигиеническое значение акселерации. Раннее и ускоренное физическое развитие требует определенных изменений в методах обучения, пересмотра возможной умственной нагрузки и школьных программ. Обычно у таких детей физическое развитие опережает психическое. Особое внимание должно уделяться вопросам сексуально-этического воспитания учащихся старших классов.

Наряду с улучшением некоторых показателей состояния здоровья и повышением работоспособности у подрастающего поколения с ускоренным развитием наблюдаются заболевания острым ревматизмом, диабетом и эссенциальной гипертонией в более раннем возрасте.

Ускоренное развитие детей и подростков требует корректировки размеров одежды, обуви, детской и школьной мебели.

При **оценке** акселерации физического развития детей и подростков определяют показатели здоровья, двигательные возможности и работоспособность, соответствие ускорения физического развития психическому и умственному развитию, возрастную готовность ребенка к школьному обучению, соответствие учебных программ возрастным возможностям детей, границы подросткового возраста, стандарты физического развития и др.

Проблема школьной зрелости

Одной из важнейших задач сегодняшнего дня является совершенствование дошкольного и школьного образования с началом обучения с 6-летнего возраста, переход на пятидневную рабочую неделю по новым программам и учебникам, отвечающим современному развитию науки и культуры, организация трудового и физического обучения по субботам. При

этом учитываются все возможные изменения в физическом и психическом развитии детей, обусловленные как акселерацией физического развития, так и улучшением условий воспитания и развития детей.

Оптимизация общеобразовательной школы в значительной степени решит проблему учебных перегрузок и будет содействовать укреплению здоровья детей. В то же время переход на новую систему образования выдвигает проблему **«школьной зрелости»**, под которой понимается функциональная готовность детского организма к систематическому обучению в школе. «Школьная зрелость» должна обеспечить обучение без вреда для здоровья. В связи с этим перед поступлением в школу проводится медико-педагогический отбор детей с учетом степени функциональной зрелости, физического развития, состояния здоровья и психофизиологического развития.

Отбор выявляет детей, **«готовых к обучению»**, **детей с дефектами развития и «группу риска»**. К «группе риска», или «не готовности к обучению», относятся дети с отставанием физического и психофизиологического развития, функциональными отклонениями и хроническими заболеваниями.

Готовые к обучению дети принимаются в 1 класс, дети с выявленными дефектами развития направляются в школы-интернаты. Детям «группы риска» назначаются необходимые лечебные и оздоровительные мероприятия. Повторное обследование осуществляют в феврале-марте первого года обучения в школе. При повторном обследовании проводятся психофизиологические исследования, с помощью которых выявляется способность ребенка анализировать и синтезировать полученную информацию, оценивается уровень развития второй сигнальной системы и двигательной сферы, способность к письму.

Следует отметить, что даже функционально зрелые и здоровые дети не всегда успешно адаптируются к школе. Ориентировочно оценивают тяжесть адаптации к обучению по поведенческим реакциям, изменению ночного сна, жалобам на головную боль, потере массы тела.

Работоспособность детей и подростков

Труд ребенка включает различные виды деятельности. В возрасте 5-6 лет дети могут сохранять активное внимание до 15 мин, 6-7 лет – 15 мин, 8-10 лет – 20 мин, 11-12 лет – 25 мин, 13-15 лет – 30 мин. В процессе выполнения той или иной работы происходит изменение физиологического состояния организма и наступает утомление.

Работоспособность детей и подростков изменяется в течение дня, недели, четверти и года. В течение недели работоспособность нарастает ко вторнику и среде, после чего спадает. Примерно такая же динамика отме-

чается в течение четверти и года. В связи с этим, деятельность детей и подростков нужно строить так, чтобы трудные моменты попадали на часы и дни наиболее высокой работоспособности. Для поддержания высокого уровня работоспособности очень важен отдых.

Работоспособность детей и подростков также как и у взрослых включает 3 периода, для каждого из которых характерны свои особенности:

I – период вработывания (характеризуется нарастанием работоспособности) более длительный, чем у взрослых, длится 2-2,5 ч.

II – период высокой продуктивности, работоспособности у детей более короткий, чем у взрослых, длится 2-2,5 ч.

III – период снижения работоспособности или утомления у детей более длительный, и обычно протекает в две стадии. Сначала ослабевает активное внутреннее торможение, повышается возбудимость и появляется двигательное беспокойство. Вторая стадия связана с ослаблением возбуждения и усилением процессов торможения, что проявляется в снижении силы условных рефлексов, скорости и точности выполняемой работы и удлинении латентного периода рефлекторных реакций.

Предупреждение утомления является важной задачей при организации жизни детей на всех возрастных этапах. Главным условием ее решения является строгое соблюдение рационального режима дня.

Режим дня – это распределение времени на все виды деятельности и отдыха в течение суток. В основе рационального режима лежит условно-рефлекторная деятельность. Строгое соблюдение режима дня приводит к образованию у детей прочных условных рефлексов.

Рациональный, соответствующий возрастным особенностям детей режим дня позволяет чередовать различные виды деятельности, обеспечить оптимальный двигательный режим, в том числе на открытом воздухе, полноценный отдых, достаточной продолжительности сон, что способствует нормальному росту и развитию детей.

Режим дня детей и подростков в соответствии с возрастными особенностями включает следующие обязательные **элементы**:

- режим питания (интервалы между приемами пищи и кратность питания);
- время пребывания на воздухе в течение дня;
- продолжительность и кратность сна;
- продолжительность и место обязательных занятий как в условиях образовательных учреждений, так и дома;
- свободное время, возможность обеспечить двигательную активность ребенка по собственному выбору.

Соблюдение режима дня, начало и конец всех его элементов, видов деятельности всегда в одно и то же время приводят к возникновению у детей достаточно прочных условных рефлексов на время. Вследствие вырабо-

тавшегося рефлекса на время организм ребенка в каждый момент как бы подготовлен к предстоящему виду деятельности. При этом все процессы (занятия, питание, засыпание и т.д.) протекают с меньшей «физиологической стоимостью» (быстрее и легче). Правильно организованный режим дня создает ровное, бодрое настроение, интерес к учебной и творческой деятельности, играм, способствует нормальному развитию ребенка. Эмоциональное состояние ребенка, его радости и неудачи отражаются на процессах роста и развития. Психическая напряженность, депрессии, психологическая травма всегда приводят к торможению роста. Такие психологически сложные для ребенка ситуации, как поступление в ясли, детский сад или школу могут затормозить рост на несколько недель. Полоса школьных неудач или семейных конфликтов может приводить к значительному отставанию в росте. Это связано с включением при доминировании состояния тревоги и депрессии нейроэндокринных механизмов, блокирующих процессы роста детей.

Режим дня в детском саду следует дифференцировать по группам. Младшую группу составляют дети 3-4 лет, среднюю – 4-5 лет, старшую – 5-6 лет и подготовительную – 6-7 лет.

Существует два ведущих **фактора режима дня** для нормального роста детей: адекватная физическая подвижность и достаточность сна. В режиме дня младших и средних групп детского сада предусматривается 12-12,5 ч на сон, из них 2 ч на одnorазовый дневной сон. Для детей старшей и подготовительной групп на сон полагается 11,5 ч (в т.ч. 1,5 ч днем). Продолжительность сна у детей школьного возраста меняется с возрастом и составляет от 11 до 8 ч. Недосыпание оказывает неблагоприятное влияние на высшую нервную деятельность детей. При дефиците сна отмечаются резкие колебания вегетативной реактивности, значительно снижается работоспособность.

Существенное значение в режиме дня имеет пребывание детей на свежем воздухе. Летом все игры и занятия должны проводиться на свежем воздухе, в холодное время года предусматриваются прогулки 2 раза в день по 1,5-2 ч.

В первые 3 года жизни режим дня меняется несколько раз. Он должен быть подчинен основным задачам воспитания детей дошкольного возраста: способствовать правильному росту и развитию, укреплению здоровья, развитию основных движений, становлению речевой функции.

В дошкольном возрасте происходит становление суточной периодичности в деятельности органов и систем. Задачи воспитания в этот период значительно расширяются. Наряду с укреплением здоровья и дальнейшим совершенствованием основных движений (ходьба, бег, лазание, метание) ставится задача обучения детей внятному произношению слов и правильной речи, воспитания гигиенических навыков, ознакомления детей с доступными их пониманию предметами и явлениями, воспитания художе-

ственного вкуса. Дети приучаются к выполнению несложных обязанностей, простейшей трудовой деятельности, большей самостоятельности в самообслуживании. В средней и старшей группах должна проводиться большая работа по подготовке детей к обучению.

При пребывании детей в детском саду круглосуточно вечерние игры и прогулка продолжаются до 19 ч. В 19 ч дети ужинают и в 20 ч ложатся спать. Подъем детей при круглосуточном пребывании в детском саду осуществляется в 8 ч. Время от подъема до завтрака заполняется утренней гимнастикой, туалетом, играми. Для приходящих детей это дополняется обязательным ежедневным профилактическим осмотром.

Для детей, психологически и функционально не готовых к обучению и имеющих дефекты в звукопроизношении, предусматривают специальные занятия с логопедом, для детей со слабым развитием мелких мышц кисти рук – специальные упражнения для их развития, для детей с отклонениями в состоянии здоровья – необходимые лечебные и оздоровительные мероприятия.

В соответствии с периодами повышения и спада интенсивности физиологических функций должен строиться режим дня **школьников**. Учитываются особенности функционирования нервной системы: высокий уровень активности коры больших полушарий в утренние и дневные часы, снижение его после обеда, падение в вечерние часы. Основными компонентами их режима дня являются учебные занятия в школе и дома, отдых с максимальным пребыванием на открытом воздухе, регулярное и достаточное питание, гигиенически полноценный сон. Обязательно должно быть отведено время для свободных занятий по собственному выбору (чтение, занятия музыкой, рисованием и другой творческой деятельностью, спорт и спортивные развлечения, общественная работа, самообслуживание, помощь семье).

Работоспособность школьников в течение дня имеет 2 подъема, совпадающих по времени с периодами высокого уровня физиологических функций: в 8-12 ч и в 16-18 ч. При этом 1-й подъем работоспособности, как правило, выше и продолжительнее 2-го.

Учебные занятия в школе регламентируются учебным планом. Домашние учебные занятия – важное звено самостоятельной работы в процессе обучения. Эта работа должна проводиться после обеда и достаточного отдыха и по времени совпадать с повышением интенсивности функциональной деятельности всех систем организма. Учащимся 2-й смены целесообразнее готовить уроки после утреннего завтрака. Работоспособность повышается, если учащиеся приступают к домашним заданиям после 1,5-2-часового пребывания на свежем воздухе.

Сохранение и укрепление здоровья детей

Согласно **гигиеническим требованиям** образовательная среда должна быть безопасной, условия обучения и воспитания – комфортными, факторы среды – безвредными.

Сохранение и укрепление здоровья детей и подростков включает проведение комплекса мероприятий на разных этапах индивидуального развития с учетом морфологических, функциональных и психологических особенностей растущего организма.

В плане **индивидуального здоровья** каждый дошкольник и школьник должны формировать здоровый образ жизни, защищать себя от вредных факторов принципами количества, времени, расстояния и экранов, закалывать организм.

Для сохранения и укрепления здоровья **дошкольников и школьников** и профилактики средовой патологии выполняются медицинские мероприятия и оздоровление образовательной среды путем проведения законодательных, технологических, планировочных, санитарно-технических, организационных мероприятий. Медицинские мероприятия включают медицинское обслуживание дошкольников и школьников, организацию их питания. Законодательные мероприятия заключаются в разработке нормативов по условиям обучения с учетом того, что каждому периоду жизни ребенка соответствует особый уровень ответных физиологических реакций на воздействие факторов среды. Поэтому для каждой возрастной группы детей и подростков разрабатываются свои гигиенические нормативы.

Технологические мероприятия включают совершенствование педагогических технологий, разработку программ обучения, планировочные – выбор земельного участка для строительства, внутреннюю планировку, санитарно-технические – устройство освещения, отопления, вентиляции, водоснабжения, очистки, организационные – расписание занятий, содержание в чистоте, которые подробно будут рассмотрены ниже.

Медицинское обслуживание детей и подростков

В соответствии с принципом приоритетности медицинского обслуживания, в т.ч. лекарственного обеспечения, несовершеннолетних, в Республике Беларусь охрана здоровья подрастающего поколения является главным звеном в системе профилактического здравоохранения и обеспечивается обширной сетью детских медицинских учреждений. За здоровьем подрастающего поколения и условиями воспитания и обучения осуществляется постоянное врачебное наблюдение и систематический контроль. Эти функции выполняют лечебно-профилактическая и санитарно-

противоэпидемическая служба системы здравоохранения. Главным звеном в медицинском обслуживании детей является **детская поликлиника**, которая обеспечивает в обслуживаемом районе профилактическую работу путем наблюдения за новорожденными, проведения осмотров и диспансеризации детей, осуществления профилактических прививок, пропаганду здорового образа жизни, лечебную помощь детям на дому и в поликлинике, направление детей на лечение в стационары и санатории, отбор детей в оздоровительные учреждения, детские сады, лагеря, лечебно-профилактическую деятельность в дошкольных и школьных учреждениях.

В основе архитектурно-планировочных решений детских поликлиник находится их зонирование в соответствии с **тремя основными функциональными группами**: общими помещениями, лечебно-профилактическими подразделениями и служебно-бытовыми помещениями.

Общие помещения включают вестибюль-регистратурную группу (вестибюль с аптечным киоском, регистратуру, помещение самозаписи, гардероб, помещения помощи на дому), информационную группу (кабинет фармацевтической информации, кабинет юриста, помещения оформления и выдачи бюллетеней), **лечебно-профилактические подразделения** – отделение (кабинет) здорового ребенка, отделение врачебного приема, отделение восстановительного лечения, диагностические отделения.

Вход в поликлинику с детьми организуется через приемно-смотровые боксы, в которых может быть осуществлена немедленная изоляция детей, имеющих симптомы инфекционных заболеваний. Приемно-смотровые боксы размещаются при вестибюле.

К структурным подразделениям поликлиники может также относиться молочно-раздаточный пункт. На прилегающей к детской поликлинике территории предусматривается прогулочная площадка с неотапливаемой верандой и мини-стадионом (беговая дорожка круговая длиной до 100 м, прыжковая яма, шведская стенка, бревно и др.).

Детские неинфекционные отделения размещаются в отдельном корпусе и имеют свое приемное отделение. В детском отделении выделяются боксы для изоляции больных с подозрением на инфекционные заболевания, проводится боксирование каждой палатной секции путем шлюзования отсеков или организации полубоксов для пребывания матерей с детьми. Столовая организуется только для детей старше 3 лет.

Дополнительно к набору общих помещений палатной секции организуются горшечная комната, комната для игр детей 1-6 лет, помещения для матерей (спальня, комната отдыха, столовая, уборная, душевая), помещение для сбора и обработки грудного молока, кабинет кварцевого облучения детей, открытая веранда (таблица 7.2).

Таблица 7.2 – Площади помещений детских отделений

Помещение	Площадь (м ²)
Палата на 1 койку без шлюза	9
со шлюзом	12
со шлюзом и уборной	14
со шлюзом, уборной и душевой	16
Палата на 2-4 койки	6 на 1 койку
Бокс и полубокс на 1 койку	22
Бокс и полубокс на 2 койки	27
Палаты совместного пребывания матери и ребенка	22
Кабинет врача	10
Пост дежурной медицинской сестры	6
Процедурная	12
Клизменная	10
Туалет для больных	12
Ванная с душем	12
Кабинет заведующего	12
Буфетная	22
Столовая	1,2 на 1 место
Кладовые	18
Комната персонала	10
Комната для игр детей 1-7 лет	0,8 на 1 койку
Помещение дневного пребывания для детей старше 7 лет	25
Веранда	2,5 на 1 койку
Горшечная	8

Отделения для новорожденных детей должны быть полностью изолированы от других отделений. В секции недоношенных и грудных детей до 1 года размещают 24 койки и 3 медсестринских поста. В палатах располагают не более 2 коек и устанавливают столы для пеленания, взвешивания и кормления детей. Секции для детей старше 1 года рассчитаны на 30 коек. Вместимость одной палаты не более 4 человек.

Всех детей в возрасте до 3 лет размещают в боксированных палатах или полубоксах, 40-50% детей 3-7 лет и 10-20% детей старше 7 лет размещают в боксированных палатах. В стенах и перегородках между палатами, а также между палатами и коридорами секций для детей до 7 лет предусматриваются остекленные проемы.

Медицинское обслуживание подрастающего поколения осуществляют врачи-педиатры детской больницы и детской поликлиники, или детского отделения общих больниц.

В организации и проведении лечебных и профилактических мероприятий участвуют врачи детских поликлиник, школьные врачи, врачи подростковых кабинетов, летних оздоровительных учреждений, санаторно-лесных школ и детских санаториев, физкультурных диспансеров, а также врачи центров гигиены и эпидемиологии.

Дети до 14 лет включительно находятся под наблюдением педиатров детских поликлиник. При детских поликлиниках организованы школьно-дошкольные отделения, в состав которых входят участковый педиатр, школьный врач, врачи-специалисты. Участковые педиатры и школьные врачи выполняют лечебную, профилактическую, противозидемическую, валеологическую и гигиеническую работу.

За ребенком 1 месяца жизни участковый педиатр наблюдает на дому, посещая его не менее 2 раз. В течение 1 года жизни мать с ребенком посещает врача в детской поликлинике ежемесячно. Детей 2 года врач осматривает не реже одного раза в квартал, а с 3-7 лет – не менее 2 раз в год.

Дети детских яслей и садов находятся под постоянным медицинским наблюдением. Перед поступлением ребенка в детское учреждение врач не ранее чем за 1-2 дня обследует его и выдает справку о состоянии здоровья и возможности посещения детского учреждения. Одновременно мать ребенка представляет справку об эпидемическом благополучии в доме, где проживает ребенок. В целях предупреждения заноса и распространения инфекционных заболеваний в дошкольные учреждения, строго соблюдается принцип групповой и индивидуальной изоляции.

Школьный врач и медицинская сестра осуществляют плановую ревакцинацию и противозидемические мероприятия. С участием школьного врача проводятся мероприятия по физическому и трудовому воспитанию, гигиене обучения, профориентации. Медицинская сестра и фельдшер в детском саду и школе помогает врачу при проведении углубленных и профилактических осмотров, проверяет соблюдение детьми правил личной гигиены, контролирует выполнение режима дня в учреждении, организацию питания детей, хранение продуктов и т.д.

Школьники старше 15 лет, а также учащиеся профессиональных учебных заведений и работающие подростки обслуживаются в подростковых кабинетах. На одного врача планируется обслуживание 1500 подростков.

Врачи-специалисты узкого профиля ведут прием в детской поликлинике, проводят профилактические обследования и лечебные мероприятия в детских учреждениях. Детей до 3 лет врач-фтизиатр обслуживает в поликлинике. Больные туберкулезом дети старше 3 лет находятся под наблюдением врача противотуберкулезного диспансера. В сельских районах дети обслуживаются медицинскими работниками сельских врачебных участков и фельдшерско-акушерских пунктов. При отклонениях в состоянии здоровья ребенок наблюдается в санаторно-лесных школах, детских санаториях и других оздоровительных детских учреждениях.

В дошкольных учреждениях 2 раза в год проводятся углубленные медицинские осмотры детей. Детям 6-7 лет перед поступлением в школу и школьникам ежегодно проводят медицинский осмотр с участием врачей-

специалистов. На каждого ребенка составляется история развития и индивидуальная карта.

По результатам осмотра устанавливают группы здоровья детей и подростков. К критериям для определения уровня здоровья детей и подростков относятся наличие хронических или острых заболеваний, функциональное состояние систем организма, уровень и степень гармоничности физического и нервно-психического развития, степень резистентности организма.

Следует отметить, что все критерии здоровья взаимосвязаны. Так, наличие функциональных отклонений может привести к возникновению хронических заболеваний. Отклонения в уровне резистентности определяют возникновение хронических заболеваний, которые в свою очередь приводят к снижению устойчивости организма и ухудшению функционирования основных физиологических систем.

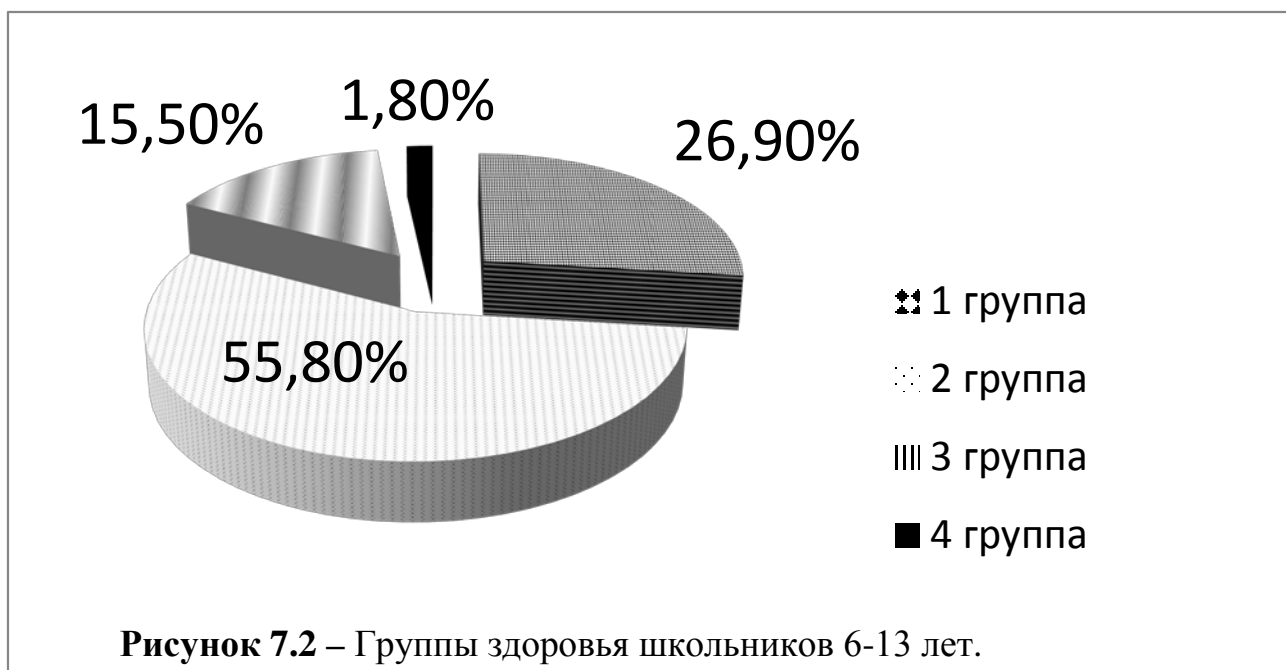
Для определения группы здоровья врачи путем опроса, осмотра и обследования выявляют у ребенка наличие тех или иных хронических болезней. Функциональное состояние основных систем организма оценивается по уровню артериального давления, частоте сердечных сокращений, жизненной емкости легких, мышечной силе рук и др. Уровень развития определяют по биологическому возрасту и гармоничности развития, а резистентность организма – по количеству острых заболеваний.

В соответствии с указанными критериями, все дети и подростки по состоянию здоровья делятся на **4 группы**:

- I группа – здоровые дети без отклонений по всем критериям здоровья, а также дети с незначительными единичными морфологическими отклонениями (аномалия ногтей, незначительные аномалии ушных раковин), не влияющими на здоровье и не требующими коррекции;
- II А группа – здоровые дети с минимальной степенью риска формирования хронических заболеваний, т.е. с факторами риска в биологическом, социальном и генеалогическом анамнезе;
- II Б группа – здоровые дети с факторами риска в периодах внутриутробного и антенатального развития (состояния плода и новорожденного, которые могут в дальнейшем повлиять на рост, развитие и формирование здоровья ребенка), а также дети с пограничными состояниями и функциональными отклонениями;
- III группа – больные хроническими заболеваниями;
- IV группа – инвалидность.

Дети III, IV групп здоровья находятся на диспансерном учете.

Распределение школьников 6-13 лет по группам здоровья в настоящее время представлено на рисунке 7.2.



Необходимо подчеркнуть, что заболеваемость детей и подростков связана с возрастом. Так, в раннем возрасте у детей особое значение имеют дефекты развития и болезни, связанные с недоношенностью. В дошкольном возрасте на первый план выходят заболевания пищеварительной и дыхательной систем, в дошкольном – детские инфекции. В школьном возрасте определенную значимость приобретают болезни дыхательной системы, аллергические болезни и др. Кроме болезней, у детей и подростков отмечаются функциональные расстройства сердечно-сосудистой, опорно-двигательной, нервной и других систем, а также органов чувств.

На диспансерный учет ставятся дети с туберкулезной интоксикацией, ревматизмом, длительно и часто болеющие, реконвалесценты, а также дети с нервно-психическими заболеваниями, пониженной работоспособностью, дефектами опорно-двигательного аппарата, зрения, слуха и речи. Они находятся под наблюдением на протяжении всего учебного года, а весной подвергаются дополнительному углубленному осмотру.

По результатам медосмотра выделяют отдельные группы для занятий по физическому воспитанию, закаливанию и корригирующей гимнастике, а также определяют объем физической нагрузки для каждого школьника.

Всем детям ежегодно проводится санация полости рта. С этой целью в дошкольных учреждениях и школах организуются стоматологические кабинеты. Дети, нуждающиеся в физиотерапевтическом лечении или лечебной гимнастике, получают соответствующее лечение в детских поликлиниках или непосредственно в детском учреждении.

Важным разделом работы врачей дошкольных учреждений и школ является **валеологическое воспитание детей и подростков и формиро-**

вание здорового образа жизни. В детских дошкольных учреждениях основное внимание уделяется формированию сознательных гигиенических навыков. Широко практикуется наглядный показ правильного выполнения гигиенических процедур. С 1-1,5 лет приучают детей принимать пищу самостоятельно, участвовать в сервировке стола, мыть руки перед едой, тщательно пережевывать пищу.

Валеологическое воспитание в школе тесно переплетается с вопросами физического, нравственного, эстетического, полового и трудового воспитания. Программа гигиенической подготовки предусматривает последовательное расширение у школьников гигиенических знаний и навыков по оздоровительному значению физической культуры и закаливания, гигиене умственного труда, гигиене общественно полезного труда, общественной и личной гигиене, предупреждению инфекционных болезней, гигиене питания, профилактике травматизма, гигиеническим аспектам полового воспитания.

Медицинские работники должны проводить валеологическое воспитание персонала детских и подростковых учреждений. Постоянная работа проводится с воспитателями и родителями.

Гигиена питания детей и подростков

Рациональное питание детей и подростков является одним из важнейших условий, обеспечивающих их гармоничный рост, своевременное созревание морфологических структур и функций различных органов и тканей, оптимальные параметры психомоторного и интеллектуального развития, устойчивость организма к действию инфекций и других неблагоприятных внешних факторов.

Питание детей и подростков должно соответствовать всем принципам рационального питания. В период роста и развития питание меняется неоднократно: молочное, грудное вскармливание, прикорм, постепенный переход к смешанной пище с расширением набора продуктов и способов их кулинарной обработки. Смена питания должна осуществляться постепенно, особенно на первом году жизни.

В период роста и развития важна пластическая функция минеральных элементов, являющихся составной частью клеток и тканей организма, а также биокатализаторами обменных процессов. Особого внимания заслуживает кальций, являющийся структурным элементом костной ткани. Установлено, что обмен и усвоение кальция в организме зависят от содержания фосфора и магния. При избытке этих элементов ограничивается образование усвояемых форм кальция, и он выводится из организма. Лучшими источниками усвояемого кальция являются молоко и молочные продукты.

Повышена потребность детей в меди. Для детей грудного возраста она составляет 0,1 мг на 1 кг массы тела, у детей 3-6 лет -0,6-0,85 мг/кг.

Велика роль воды в питании детей. Это прежде всего обусловлено тем, что вода является составной частью клеток и тканей, на ее долю приходится около 65% массы тела человека. Вода необходима и для выведения из организма конечных продуктов обмена.

Для детей ослабленных, с отклонениями в состоянии здоровья или особенностями развития, большое значение имеет индивидуальная коррекция питания. В существенной индивидуальной коррекции нуждается питание детей и подростков, активно занимающихся спортом.

Потребность в пищевых веществах и энергии для детей и подростков устанавливается согласно СанПиН «Требования к питанию населения: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь». Нормы физиологической потребности в энергии и питательных веществах для детей приведены в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Нормы физиологической потребности в энергии и некоторых пищевых веществах для детей старше одного года (в сутки)

Показатели	1-3 года	4-6 лет	7-10 лет	11-13 лет		14-17 лет	
				мальчики	девочки	юноши	девушки
Энергия, ккал	1200-1500	1500-2000	2100-2300	2400-2700	2300-2500	2800-3000	2400-2600
Белки, г	36-56	49-75	74-87	84-102	81-94	98-113	84-98
в том числе животные, г	25-39	32-49	44-52	51-61	49-56	59-68	50-59
Жиры, г	40-53	50-71	70-82	80-96	77-89	93-107	80-92
Углеводы, г	175-210	203-280	284-322	324-378	311-350	378-420	336-364
Кальций, мг	800	900	1100	1200	1200	1200	1200
Железо, мг	10,0	10,0	12,0	12,0	15,0	15,0	18,0
Йод, мг	0,070	0,100	0,120	0,130	0,150	0,150	0,150
Витамин С, мг	45	50	60	70	60	90	70
Ниацин, мг	8,0	11,0	15,0	18,0	18,0	20,0	18,0
Витамин А, мкг РЭ	450	500	700	1000	800	1000	800
Витамин D, мкг	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

Соотношение между белками, жирами и углеводами в пищевом рационе детей и подростков составляет примерно 1:1:4.

Организация питания на первом году жизни имеет свои особенности. Наиболее естественной и целесообразной пищей первого года жизни

является грудное молоко. Любые искусственные смеси, как бы близки они не были по химическому составу к грудному молоку, не могут его полностью заменить, особенно при вскармливании детей первых 2-3 месяцев жизни.

Грудное молоко и назначение витаминов с двухмесячного возраста обеспечивают правильное и полноценное развитие ребенка в течение первых 5 месяцев. С 4 месяцев ребенок переходит на смешанное вскармливание, состоящее из молока и молочных продуктов и прикорма из овощей, фруктов и круп. В течение первых 3 лет жизни ребенок получает весь свой суточный рацион равномерными порциями в течение дня, постепенно переходя от 7-6-кратного приема пищи к 5- и 4-кратному.

В дошкольном возрасте первый прием пищи (завтрак) составляет 25%, второй (обед) – 30-35%, третий (полдник) – 15-20% и четвертый (ужин) – 20% суточной энергетической ценности.

Пища дошкольников должна быть разнообразной и готовиться из следующего набора продуктов: хлеб пшеничный и ржаной, крупы, бобовые, макаронные изделия, картофель и другие овощи, фрукты свежие и сухие, кондитерские изделия, сахар, масло сливочное и растительное, яйцо, молоко, творог, сметана, сыр, мясо, рыба, птица.

Завтрак обычно включает на первое кашу или овощное блюдо, яичное, творожное, мясное или рыбное блюдо, на второе – горячее молоко, кофе, чай. В обед подается салат, первое блюдо, на второе – мясное или рыбное блюдо с гарниром, на третье – сладкое. Полдник состоит из кефира или молока, сладости, фруктов. Ужин состоит из горячего творожного, овощного или крупяного блюда и молока или кефира.

Для ослабленных детей питание должно быть усилено в основном за счет продуктов, содержащих полноценные белки. Детям с избыточной массой тела рекомендуется диета с пониженной калорийностью и двигательный режим. При напряженной умственной работе потребность в белке увеличивается на 10% по сравнению с обычной потребностью.

Для школьников рационально следующее распределение общей калорийности суточного рациона по приемам пищи: завтрак – 25%, обед – 35%, полдник – 15%, ужин – 20%, второй ужин – 5%.

Питание школьников должно включать следующий набор продуктов: хлеб пшеничный и ржаной, крупы, бобовые, макаронные изделия, картофель, овощи и зелень, фрукты свежие и сухие, соки, кондитерские изделия и сахар, масло сливочное и растительное, яйцо, молоко, творог, сметану, сыр, мясо и птицу, колбасные изделия, рыбу, сельдь, чай, какао, кофе, соль. Вместо острых приправ используются вкусовые приправы. Для обеспечения детей в зимне-весенний период витамином С проводится витаминизация первых или третьих блюд аскорбиновой кислотой из расчета 50 мг на порцию для детей 6-12 лет и 70 мг – для детей 12-17 лет.

На завтрак школьникам рекомендуется каша или овощное блюдо, кофе с молоком, чай или какао, на обед – салат, суп, котлета или мясо, овощной гарнир или каша, компот, кисель или сок. Полдник включает молоко, кефир, простоквашу или сок, булочку, фрукты, ужин – крупяное или овощное блюдо, молоко, кефир, кофе с молоком или сок.

Школьники, обучающиеся в первую смену, получают горячий завтрак. Энергетическая ценность школьного завтрака для младших школьников должна быть 500 ккал, а для старших - не менее 700 ккал (20-25% суточной потребности в пищевых веществах и энергии). Учащиеся в группах и школах продленного дня обеспечиваются 2-3-разовым питанием. При 2-разовом питании рацион должен обеспечить 55%, а при 3-разовом – 65-70% суточной потребности в пищевых веществах и энергии.

Оптимальной формой организации рационального питания в школе является приготовление комплексных завтраков и обедов, которые должны быть вкусно приготовлены, подаваться горячими в одно и то же время. Особого внимания заслуживает организация питания детей 6-летнего возраста, которые должны кушать за определенными столами, и каждый ученик должен иметь свое удобное место.

Контроль за питанием осуществляют медицинские работники детских и подростковых учреждений. Медицинский работник контролирует составление рациона питания, проверяет качество готовых блюд с регистрацией в бракеражном журнале, отбирает суточную пробу, проводит С-витаминализацию пищи. Медицинская сестра участвует в бракераже сырья и полуфабрикатов, контролирует соблюдение санитарных правил при приготовлении блюд, обработке посуды и др.

Санитарный надзор за питанием, наряду со специалистами по гигиене питания, осуществляют врачи по гигиене детей и подростков. Они проводят мероприятия по рационализации питания и надзор за питанием детских и подростковых контингентов. В детских учреждениях врачи-гигиенисты обследуют пищеблоки, контролируют приготовление пищи, транспортировку продуктов и условия их хранения, соблюдение сроков реализации продуктов и готовых блюд.

Гигиенические требования к планировке детских дошкольных и школьных учреждений образования

В настоящее время в республике функционирует более четырех тысяч дошкольных учреждений, в которых воспитывается около четырехсот тысяч детей и более трех с половиной тысяч дневных общеобразовательных школ, в которых обучается примерно девятьсот пятьдесят тысяч учащихся. Детские дошкольные учреждения и школы размещаются в селитебной зоне и образуют учебно-воспитательный центр микрорайона. Они

обслуживают детей и подростков, проживающих на расстоянии 0,3-0,5 км от учреждения. Земельный участок должен быть хорошо проветриваемым и инсолируемым, достаточным по размеру (30-50 м² на 1 ребенка), располагаться с наветренной стороны по отношению к источникам загрязнения воздуха в отдалении от промышленных предприятий, шоссейных, железных дорог и источников шума. Участок выбирают с чистой, сухой почвой и уровнем стояния грунтовых вод не менее 0,7 м ниже отметки спланированной поверхности территории, при сложных рельефах местности участок должен иметь отвод ливневых и паводковых вод. Шум на участке не должен превышать 60 дБ.

В соответствии с гигиеническими принципами проектирования и строительства учреждений образования на участке детского дошкольного учреждения выделяют зоны групповых площадок, общей физкультурной площадки и хозяйственной площадки с мусоросборниками, а также другие площадки функционального назначения в соответствии с заданием на проектирование. На участке проектируется главный вход и хозяйственный въезд. Земельный участок ограждается высотой не менее 1,6 м и по периметру обсаживается полосой зеленых насаждений. Зеленые насаждения должны составлять не менее 50%, а застройка – не более 12-15% от всей площади участка.

Групповая площадка устраивается достаточной по размеру (5-7 м² на 1 ребенка), оборудуется песочницей, скамьями, теньвым навесом и изолируется зеленой изгородью. Оборудование подбирается соответственно возрасту детей и должно находиться в исправном состоянии. Покрытие площадки травяное, твердый грунт или бетон, асфальтовое покрытие не рекомендуется.

Детские сады-ясли обычно располагают в 1-2-этажном здании блочного типа. Обеспечиваются отдельные входы в блоки помещений групповых ячеек, помещений физкультурно-оздоровительного и административно-хозяйственного назначения; и отдельные выходы на территорию из пищеблока, из медицинского изолятора, из прачечной. Входы в групповые ячейки должны быть с двумя тамбурами и с устройствами для очистки обуви.

В здании выделяют **помещения групповых ячеек, помещения физкультурно-оздоровительного назначения** (залы для музыкальных занятий и занятий по физической культуре, помещения медицинского назначения) и **помещения административно-хозяйственного назначения** (помещения пищеблока, прачечной, служебно-бытовые помещения).

Групповые ячейки в здании учреждения дошкольного образования планируются на 10-20 мест и включают приемные, раздевальные, групповые с зоной отдыха (группы для детей в возрасте от 3 до 7 лет), игральные (группы для детей в возрасте до 3 лет, от 3 до 7 лет), спальни (группы для детей в возрасте до 3 лет, от 3 до 7 лет), туалетные (зона умывальной и зо-

на уборной), буфетные и ресурсные центры (помещения для хранения фонда необходимых пособий, материалов, игр).

Групповая ячейка изолируется от других помещений и оборудуется отдельным входом. В групповой и игровой дети играют, принимают пищу, занимаются. Площадь игровой 4,3 м², групповой – 4 м² на 1 ребенка.

Медицинская комната состоит из кабинета врача и медсестры, процедурной и размещается рядом с изолятором, состоящим из 2 и более палат.

Земельный участок **школы** планируется достаточных размеров (0,3-4 га в зависимости от количества учащихся). На участке выделяют *физкультурно-спортивную, отдыха и хозяйственную зоны*. Зеленые насаждения занимают 40-50%, а застройка – 10-12% всей площади. На территории школы могут предусматриваться учебно-опытный участок (хозяйство), площадка, необходимая для организации образовательного процесса по учебному предмету «География», площадка для изучения правил дорожного движения.

Физкультурно-спортивная зона должна быть ограждена полосой зеленых насаждений или другим видом ограждения.

В зоне отдыха выделяются площадка для подвижных игр учащихся I-IV классов, игровая площадка для учащихся I классов, площадки для отдыха учащихся V-IX классов. Хозяйственная зона располагается со стороны входа в помещения пищеблока и имеет отдельный въезд с улицы.

Здание школы строится обычно в 1-4 этажа с секциями для I, II-IV и V-XI классов. В здании устраивают 3-4 выхода.

Помещения школы объединяются в отдельные группы помещений по назначению **учебные** – для I класса, учебные – для II-IV классов, учебные – для V-XI классов, **производственные мастерские и кабинеты обслуживающего труда, физкультурно-спортивного назначения** (физкультурно-оздоровительный блок), **дополнительного образования, пищеблока, библиотеки, актового зала, административно-хозяйственные и медицинского назначения.**

Учебные помещения включают учебные классы, учебные кабинеты языка, литературы, истории, географии, математики, черчения и рисования, лаборатории химии, физики и биологии, мастерские по обработке древесины и металла, спортивный зал и др.

Площадь классной комнаты обычно 50-54 м² при глубине 6-6,3 м и длине 8-8,4 м. Объем помещения составляет 6 м³ на одного учащегося при высоте 3-3,5 м. Минимальная площадь на 1 человека в классе – 2,2 м². Учебные кабинеты проектируются площадью 50-66 м², лаборатории и мастерские – 66-70 м², спортивные залы – 162-450 м².

Пищеблок предназначается для приготовления горячих завтраков, обедов и имеет в своем составе обеденный зал, кухню, овощной и мясорыбный цеха, моечную, кладовую и холодильную камеру.

Помещения медицинского назначения включают кабинет врача и процедурный кабинет.

Гигиенические требования к санитарно-техническому благоустройству и отделке дошкольных и школьных учреждений образования

Основные помещения зданий детских дошкольных учреждений должны иметь **естественное освещение**. Коэффициент естественной освещенности в групповых, игровых, спальнях, музыкальном и гимнастическом залах не менее 1,5%, глубина помещений групповых при одностороннем освещении – не более 6 м.

Искусственное освещение устраивается общее с использованием светильников рассеянного света. При использовании люминесцентных ламп освещенность групповых с зонами отдыха, игровых, музыкальных и гимнастических залов должна составлять не менее 300 лк, в спальнях, палатах изолятора – 150 лк, а ламп накаливания – 150 лк и 75 лк соответственно (из СанПиН, ТКП).

Детские дошкольные помещения оборудуются **водопроводом, горячим водоснабжением и канализацией**. Качество воды должно удовлетворять гигиеническим требованиям.

Отопление должно быть центральное, отопительные приборы ограждаются съемными деревянными решетками с температурой поверхности не более +60 °С. В основных помещениях устраивается **естественная**, а в прачечной, пищеблоке и гимнастическом зале – **механическая приточно-вытяжная вентиляция**. Параметры микроклимата представлены в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Параметры микроклимата в детских дошкольных учреждениях

Помещение	Температура, °С
Игровая, приемная, спальня ясельной группы	21–23
Групповая, раздевальная, зона отдыха дошкольной группы	19–21
Гимнастический и музыкальный залы	18–20
Буфетная	16–18
Помещения медицинского назначения	21–23

Относительная влажность в помещениях с пребыванием детей должна быть в пределах 30-60 %, скорость движения воздуха – 0,1-0,25 м/сек, кратность воздухообмена – 1,5.

Здания школ оборудуются **отоплением, вентиляцией, водопроводом, горячим водоснабжением и канализацией**, в том числе ливневой, в соответствии с гигиеническими требованиями. Система горячего водоснабжения должна обеспечивать общеобразовательные учреждения горячей водой круглосуточно, независимо от отопительного сезона. Качество питьевой воды должно соответствовать гигиеническим нормам. Для организации питьевого режима учащихся в каждом блоке здания оборудуются питьевые фонтанчики с ограничительными кольцами.

В учебных помещениях необходимо предусматривать естественную вытяжную вентиляцию из расчета однократного обмена в час. Необходимый объем вентиляции в помещениях учреждений образования должен быть в спортивных залах – 80 м³/ч на 1 человека, в учебных помещениях – 37,7 м³/ч на 1 человека. Отдельные системы вытяжной **вентиляции** должны предусматриваться для производственных мастерских и кабинетов обслуживающего труда, актового и спортивных залов, пищеблока и санитарных узлов.

Основные помещения зданий школ должны иметь **естественное и искусственное освещение**. Направление основного светового потока естественного освещения в учебных помещениях левостороннее. При глубине учебных помещений более 6 м должно предусматриваться устройство правостороннего подсвета или угловое расположение окон.

При боковом левостороннем естественном освещении коэффициент естественной освещенности в наиболее удаленной от окон точке помещения должен быть не менее 1,5%, в кабинетах черчения и рисования – не менее 2%. При организации естественного освещения должны соблюдаться соотношения яркости между тетрадью и партой в среднем 3:1, тетрадью и классной доской – 6:1.

Искусственная освещенность помещений школы представлена в таблице 7.5.

Таблица 7.5 – Искусственная освещенность помещений школы

Помещение	Освещенность (лк)	
	Лампы накаливания	Люминесцентные лампы
Учебный класс, учебные кабинеты языка, литературы, истории, географии и математики, лаборатории химии, физики и биологии	200	400
Кабинет черчения, кабинет рисования, мастерские по обработке металла и древесины	300	500
Кабинет врача, библиотека, учительская	150	300

Рабочие поверхности парт и столов должны иметь матовое или с незначительным блеском покрытие светлых тонов или с сохранением текстуры древесины. Классная доска окрашивается в зеленый, темно-коричневый или темно-голубой цвет.

Оптимальные параметры **температуры** воздуха в помещениях учреждений образования в холодный период года указаны в таблице 7.6. **Относительная влажность** воздуха в основных помещениях школы предусматривается в пределах 30-60 %, в помещениях пищеблока – до 60-70 %.

Таблица 7.6 – Температура воздуха в помещениях школы

Наименование помещений	Температура воздуха, °С
Учебные помещения	18–20
Спортивный зал	15–18
Кабинет врача	21–23
Актовый зал, лекционные аудитории	17–20

Отделка помещений детских садов-яслей осуществляется материалами, разрешенными к применению Министерством здравоохранения. **Полы** устраиваются гладкими с отделкой, допускающей мытье и дезинфекцию. **Стены** должны иметь матовую фактуру светлых тонов и быть доступными для влажной обработки и дезинфекции. Стены пищеблока и туалетных на высоту 1,5 м покрываются глазурованной плиткой либо окрашиваются влагостойкими материалами, а полы выстилаются керамической, мозаичной, шлифованной плиткой. Применение полимерных материалов в групповых, игровых и спальнях запрещено.

Отделочные материалы и покрытие стен, потолков и полов учебных помещений должны иметь матовую поверхность теплых тонов, потолок должен быть белого цвета. При отделке помещений должны использоваться отделочные материалы, разрешенные Министерством здравоохранения.

Гигиенические требования к оборудованию и содержанию детских дошкольных и школьных учреждений образования

Оборудование помещений детских дошкольных и школьных учреждений должно быть исправным, безопасным, эргономичным и соответствовать росту и возрастным особенностям детей, учитывать гигиенические и педагогические требования.

В игровых и групповых устанавливаются столы и стулья по числу детей в группах (таблица 7.7).

Стол расставляют у светонесущей стены через 0,5 м друг от друга. Расстояние от первых столов до доски должно быть 1,6-2,4 м. Рассаживают

детей с учетом роста, остроты зрения и слуха, корректировку рассаживания проводят 2 раза в год. В спальнях располагают кровати, размеры которых должны также соответствовать возрасту детей. Приемные, раздевальные оборудуются ящиками для верхней одежды с полками для головных уборов и крючками для верхней одежды. В туалетных устанавливают вешалки с индивидуальными ячейками для детских полотенец и предметов личной гигиены. В туалетных ясельных группах дополнительно размещают шкафы с отдельными гнездами для горшков.

Таблица 7.7 – Основные размеры столов и стульев для воспитанников

Группа мебели	Цвет маркировки	Рост воспитанников, мм	Высота мебели, мм	
			стол	стул
00	черный	до 850	340	180
0	белый	свыше 850 до 1000	400	220
1	оранжевый	свыше 1000 до 1150	460	260
2	фиолетовый	свыше 1150 до 1300	520	300
3	Желтый	свыше 1300	580	340

Оборудование школы состоит из рабочей мебели (парты, столы, стулья, верстаки, станки, классные доски и т. д.), рабочего инструментария, учебных принадлежностей и подсобной мебели. Оборудование в школе должно соответствовать педагогическим и гигиеническим требованиям.

Школьная рабочая мебель должна соответствовать росту и пропорциям тела детей и подростков. Каждый учащийся обеспечивается удобным рабочим местом в соответствии с ростом, остротой зрения и слуха. В каждом учебном помещении устанавливается ученическая мебель 2-3 размеров (таблица 7.8).

Таблица 7.8 – Размеры школьной мебели

Номер ученической мебели	Цвет маркировки ученической мебели	Рост учащегося, в см	Размеры ученической мебели	
			Высота ученических столов (парт), в см	Высота ученических стульев, в см
1	Оранжевый	от 100 до 115	46	26
2	Фиолетовый	от 115 до 130	52	30
3	Желтый	от 130 до 145	58	34
4	Красный	от 145 до 160	64	38
5	Зеленый	от 160 до 175	70	42
6	Голубой	свыше 175	76	46

Стол и парты расставляются у светонесущей стены при обязательном левостороннем естественном освещении в 3 ряда. Расстояние между

партами, партами и стенами – 0,5-0,6 м, первой партой среднего ряда и доской – 1,6-2 м, а крайних рядов – 2,4 м.

Школьников с пониженной остротой зрения и слуха рассаживают ближе к классной доске, с высоким ростом – в 1 и 3 ряды. Корректировку рассаживания проводят 2 раза в год.

Помещения и участок детского дошкольного учреждения должны **содержаться в чистоте и подвергаться регулярной уборке**. Оборудование участка должно ежедневно протираться, смена песка в песочницах производится ежегодно в весенний период, а также по эпидемическим показаниям и при видимом загрязнении. Уборка участка производится утром перед приходом детей и по мере загрязнения. В теплое время года осуществляется полив участка.

У входа в здание устанавливаются скребки, решетки, щетки, которые регулярно очищаются и моются. Уборка всех помещений проводится ежедневно влажным способом с использованием моющих средств. Полы следует мыть не менее 2 раз в день, а мебель, радиаторы, подоконники и детские шкафчики для одежды ежедневно протирать и еженедельно мыть.

Генеральная уборка всех помещений с мытьем и дезинфекцией полов, окон, дверей, стен и осветительной арматуры проводится ежемесячно. Ковры ежедневно очищаются пылесосом или влажной щеткой, столы до и после приема пищи моются специальной ветошью горячей водой с мылом. Уборочный инвентарь маркируется, используется строго по назначению и хранится в специальном шкафу. Моющиеся игрушки моют щеткой горячей водой с мылом 1 раз в день, а набивные – дезинфицируют в течение 30 мин бактерицидными лампами.

Все помещения школы подлежат ежедневной **влажной уборке** с применением моющих средств, коридоры и рекреации, санитарные узлы моют после каждой перемены. Ежемесячно проводится генеральная уборка всех помещений. Уборочный инвентарь маркируют, используют по назначению и хранят в специальных шкафах или помещениях. Учебные помещения тщательно проветриваются во время перемен, а рекреационные – во время уроков. До и после занятий, а также между первой и второй сменами проводится сквозное проветривание помещений. Участок убирается утром до прихода детей и содержится в чистоте.

Учебные пособия также должны соответствовать гигиеническим требованиям. Шрифт должен быть четким, разборчивым. Минимальная высота букв для учебников старших классов не менее 1,75 мм, для учебников младших классов – 2,1-2,4 мм. Нормируется также расстояние между отдельными буквами, словами, строками.

Гигиенические требования к учебно-воспитательному процессу

Гигиеническое нормирование **учебной нагрузки** по общеобразовательным предметам включает правильную организацию урока, регламентацию продолжительности уроков и перемен, продолжительность и время проведения каникул, нормирование общего числа ежедневных и еженедельных уроков, рациональное построение занятий в течение учебного дня, недели, четверти, года. Кроме общеобразовательных предметов проводится трудовое обучение, физическое воспитание, гигиеническое обучение и воспитание.

Программами воспитания и обучения в **детском саду** предусматривается организация занятий, соответствующая морфофункциональным особенностям детей. Занятия проводятся ежедневно, кроме субботы, с 1 сентября по 1 июня: в младшей группе – 10 занятий в неделю по 10-15 мин; в средней – 10 занятий в неделю по 20 мин; в старшей – 15 занятий в неделю по 20-25 мин; в подготовительной – 19 занятий в неделю по 25-30 мин. Продолжительность перерывов между занятиями 10-12 мин, в течение которых целесообразно организовывать подвижные игры умеренной интенсивности. Домашние задания во всех группах не задаются.

Сравнительно с более старшими группами малышам отводится больше времени для приема пищи, воспитания культурно-гигиенических навыков, которыми дети начинают овладевать. Пребывание на воздухе зимой занимает не менее 3-4 ч, а летом – весь день.

В режиме детей средней группы длительность организованных занятий увеличивается и характер их несколько усложняется.

С детьми старшей группы ежедневно проводится 2-3 занятия. Все свободное время: до завтрака, на прогулках и особенно во 2-й половине дня после дневного сна – отводится для игр, т.е. деятельности, присущей психофизиологической природе ребенка дошкольного возраста. В связи с этим и процесс воспитания в детском саду строится на основе игровой деятельности детей. В подготовительной группе обязательные занятия удлиняются и усложняются.

Для игровой деятельности отводится время утром (до завтрака), во время прогулок в 1-й и 2-й половинах дня, после дневного сна и вечером перед сном. Детские игры по характеру и содержанию многообразны: спокойные и подвижные, индивидуальные и коллективные, бытовые и дидактические. Они помогают детям глубже познать окружающий мир, способствуют формированию логического мышления, произвольного внимания. Подвижные игры оказывают влияние на развитие двигательных навыков, способствуют воспитанию активности, находчивости, смелости.

Особое значение имеют игры и прогулки на воздухе. Открытый воздух благотворно влияет на растущий организм: он активизирует обменные процессы и оказывает положительное влияние на процессы роста и разви-

тия. В зависимости от климатических условий, времени года, погоды детям необходимо максимальное время проводить на воздухе. В любых условиях в режиме дня должны быть предусмотрены прогулки в 1-й и 2-й половинах дня, общая продолжительность пребывания детей на воздухе не должна быть менее 4 ч.

Дети дошкольного возраста учатся выполнять несложные обязанности. Их трудовое воспитание складывается из самообслуживания, посильного участия в поддержании чистоты и порядка в групповом помещении и на участке, дежурств при приеме пищи, ухода за растениями и животными в живом уголке (кролики, белки и др.). Дети с интересом и удовольствием занимаются такой деятельностью, но она все же утомляет их. Поэтому интенсивная деятельность (вскапывание грядок, поливка растений, расчистка дорожек от снега) должна продолжаться у детей средней группы не более 7-10 мин в день, у детей старшей группы – 15 мин. Продолжительность более легкой деятельности хозяйственно-бытового характера (уборка комнаты, мытье игрушек) может быть до 25-50 мин. В младшей группе дети выполняют более простые действия и в течение более короткого времени.

Предельная учебная нагрузка в 1-4 классах **школы** должна быть 18-22 ч, 5-8 классах – 25-29 ч, в старших классах – 29-31 ч в неделю. Продолжительность урока в 1 классе рекомендуется не более 35 мин, 2-11 классах – 45 мин. В школе для всех учащихся проводятся факультативные занятия не более 2 ч в неделю.

Учебные занятия в школе должны начинаться не ранее 8.00 в первую смену, не позднее 14.00 – во вторую смену. Занятия во вторую смену должны заканчиваться не позднее 19.30.

В школе оптимальной является организация учебных занятий в одну смену с 9 ч утра. Проведение учебных занятий во вторую смену в 1, 2 и 5 классах, классах с повышенным и углубленным уровнем изучения отдельных предметов не допускается.

Расписание уроков на учебную неделю в общеобразовательных школах должно составляться с учетом ранговой шкалы трудности предметов (таблица 7.9).

В расписании уроков не следует планировать проведение трудных предметов на первом и последнем часах занятий, а также в понедельник и субботу. Повторяемость предметов в течение недели должна быть с интервалом не более 3 дней. В течение учебного дня необходимо чередовать предметы, требующие большого умственного и статического напряжения с предметами, включающими двигательные и динамические компоненты. Допускается объединение двух уроков лабораторных и контрольных работ, труда, изобразительного искусства, информатики и др.

Таблица 7.9 – Ранговая шкала трудности предметов для учащихся V – XI классов

№ п/п	Предмет	Балл
1	Математика	12
2	Иностранный язык	11
3	Белорусский язык. Русский язык	10
4	Физика. Химия. Информатика. Астрономия	9
5	Биология	8
6	История. Обществоведение	7
7	География	6
8	Белорусская литература. Русская литература	5
9	Трудовое обучение. Черчение	4
10	Физическая культура и здоровье. Допризывная и медицинская подготовка	3
11	Изобразительное искусство	2
12	Музыка	1

Контрольные работы должны проводиться в соответствии с графиком, утвержденным директором школы, не более чем по одному предмету в день в часы наивысшей работоспособности. Не рекомендуется проводить контрольные работы в понедельник и субботу. Запрещается проведение контрольных работ на последних уроках.

Продолжительность перемен между уроками во всех классах должна быть не менее 10 мин, после второго урока – 30 мин. Вместо одной большой перемены допускается две перемены по 20 мин после 2 и 3 уроков. Длительность перерыва между сменами должна быть не менее 20 мин. В середине каждого урока (кроме физкультуры, музыки) должны проводиться физкультурные паузы, физкультминутки, упражнения для глаз.

Гигиенически допустима следующая продолжительность домашних заданий: во 2-м классе – до 1,2 ч, в 3–4-м классах – 1,5 ч, в 5–6-м классах – 2 ч, в 7-8-м классе – 2,5 ч, в 9–11-м классах – 3 ч. Превышение указанного времени приводит к снижению внимания, скорости чтения, качества письменных работ, функциональным изменениям основных органов и систем, а также отражается на сокращении времени прогулок, занятий спортом, сна. Домашние задания не задаются учащимся 1 классов, учащимся начальной школы – на выходные дни, всем учащимся – на каникулы.

Во время учебных занятий в объеме, предусмотренном учебными программами по учебным предметам «Биология», «Химия», «Физика», «Человек и мир», «Физическая культура и здоровье», «Трудовое обучение», «Русский язык», «Белорусский язык», на факультативных занятиях «Основы безопасности жизнедеятельности», при проведении массовых мероприятий по тематике здорового образа жизни осуществляется **гигиеническое обучение и воспитание** учащихся. Во время учебных занятий с

учащимися 1-4 классов в доступной форме изучаются основы и осваиваются навыки рационального режима дня и питания, организации рабочего места, охраны зрения и слуха, личной и общественной гигиены, физической культуры и здоровья, предупреждения вредных привычек, несчастных случаев, инфекционных заболеваний. С учащимися 5-11 классов изучаются вопросы здорового образа жизни (вредные привычки, профилактика стресса, инфекционных заболеваний, СПИДа, половое воспитание и другое).

На протяжении учебного года для учащихся устанавливаются осенние, зимние и весенние каникулы общей продолжительностью не менее 30 календарных дней, а для учащихся 1-2 классов не менее 37 календарных дней, летние каникулы, продолжительностью не менее 12 календарных недель.

Заметное влияние на работоспособность оказывает способ преподавания и, в частности, применение технических средств обучения, которые активизируют учебный процесс, вызывают заинтересованность, эмоциональное восприятие нового материала.

В учебной жизни детей есть периоды наибольшего напряжения умственной деятельности, всплеска эмоций, связанных со сдачей экзаменов. Нарушения режима дня в это время в сочетании со сниженной работоспособностью в конце учебного года особенно неблагоприятно сказываются на функциональном состоянии детского организма. При этом учащаются жалобы на усталость, головную боль, плохой сон и аппетит; у части детей отмечаются неблагоприятные сдвиги показателей сердечно-сосудистой системы.

Во время подготовки к экзаменам в режиме дня должно предусматриваться обычное время пробуждения и отхода ко сну, питания, пребывания на воздухе. Занятия по подготовке к экзаменам должны проводиться в период наибольшей функциональной активности организма – в утренние часы. Через каждые 45 мин занятий необходимы короткие перерывы, а после 2,5-3 ч – 2-й завтрак и более длительный отдых на воздухе. После отдыха занятия продолжаются в течение 3 ч. Затем следуют обед и 2,5-3-часовой отдых со сном и пребыванием на воздухе. В 16 ч занятия возобновляются на 2–3 ч. Во время подготовки к экзаменам школьников освобождают от других занятий. Общая продолжительность занятий не должна превышать 8–9 ч.

В режиме дня выходных дней и каникулярных периодов следует предусматривать максимальное пребывание детей на воздухе. Большое внимание должно быть уделено подвижным играм и развлечениям, спортивным играм и спорту, экскурсиям и туристическим походам. Время для чтения книг, посещения театров и кинотеатров должно быть распределено равномерно. Ежедневно выделяется время для помощи семье или общественно полезного труда. При этом у детей должно оставаться достаточно

времени для творческой деятельности. Продолжительность сна и время на самообслуживание должны соответствовать возрастным возможностям детей. Во время каникул целесообразно оздоровление детей в различных лагерях.

Гигиенические основы трудового обучения и профессиональной ориентации

Посильный для детей и подростков физический труд улучшает деятельность сердечно-сосудистой, дыхательной, мышечной систем, повышает выносливость, работоспособность, способствует совершенствованию координации движений и выработке новых условно-рефлекторных связей.

Благоприятное влияние **уроков труда** обеспечивается созданием условий для переключения с преимущественно умственной работы на преимущественно физическую работу. Занятия в учебных мастерских оказывают тренирующее воздействие на нервно-мышечный аппарат, координацию, четкость и совершенствование двигательных навыков и умений. Мышечная выносливость учащихся после уроков труда увеличивается на 13-22%.

Уроки труда для учащихся 1-4 классов проводятся 2 раза в неделю по 45 мин. Общая длительность практической работы для учащихся 1-2 классов не должна превышать 20-25 мин, а для учащихся 3-4 классов – 30-35 мин времени урока.

Для учащихся 5-7 классов занятия трудом проводятся 1 раз в неделю в форме сдвоенных уроков. Структурой урока предусматривается теоретическая часть, практическая работа школьников, перерывы в процессе самостоятельной работы и заключительная часть. В последние 15-20 мин второго часа занятий необходимо переключать внимание учащихся на более легкие работы, которые можно выполнять сидя. В процессе самостоятельной работы школьников необходимо проводить организованные трехминутные перерывы (физкультминутки).

Трудовое обучение учащихся старших классов проводится в школьных мастерских и учебно-производственных комбинатах.

В гигиенической организации трудового обучения важным является место уроков труда в расписании дня и недели. Уроки труда способствуют повышению работоспособности на последующих уроках, если они проводятся на третьем, четвертом часу занятий первой смены. Положительный эффект уроков труда незначителен, если они проводятся в конце учебного дня.

В первые дни после перенесенных острых респираторных заболеваний функциональные возможности у детей ограничены. Поэтому допускать детей к занятиям по труду после гриппа можно на 7-8 день, ангины –

на 9-10 день, обострения хронического тонзиллита – на 15 день после прихода в школу.

В системе трудового обучения немаловажное значение имеет трудовая практика учащихся на пришкольном участке, в сельском хозяйстве и производственное обучение.

Профессиональная ориентация решает вопросы по изучению потребности общества в специалистах различного профиля и их квалификации. Основным принципом профессиональной ориентации – создание условий свободного выбора профессии.

В профессиональной ориентации принимают участие врачи, физиологи, педагоги, психологи и экономисты. Медико-биологические аспекты этой проблемы решают врачи, которые проводят **врачебно-профессиональную консультацию**. Ее цель – помочь подросткам выбрать такую профессию, которая не окажет отрицательного влияния на организм, а будет способствовать правильному физическому и психическому развитию, как в период обучения, так и в период работы.

Помощь врача в выборе профессии необходима в связи с тем, что подростки весьма часто переоценивают свои силы и возможности в отношении здоровья, не осведомлены о гигиенической стороне трудовой деятельности, а также условиях и характере труда в различных отраслях производства.

В процессе врачебно-профессиональной консультации врач должен решить вопрос о пригодности подростка к избранной профессии. В случае непригодности врач дает обоснованные рекомендации подростку о том, какую профессию и специальность ему следует приобрести.

Для проведения врачебно-профессиональной консультации врач должен знать особенности подросткового возраста, характер и условия труда на ряде производств, а также возможное влияние их на растущий организм и на течение заболеваний. Он обязан уметь пользоваться действующими перечнями медицинских противопоказаний к обучению в учебных заведениях различных систем, правильно использовать критерии оценки уровня развития психофизиологических функций индивидуума, ключевых в данной профессии, а также знать законы и инструкции по охране труда подростков.

В школе врачебно-профессиональная консультация проводится школьным врачом, начиная с 7 класса, где выявляются школьники с отклонениями в состоянии здоровья, дается заключение о пригодности школьника к избранной профессии, а также рекомендуются различные формы обучения.

Важной частью профессиональной ориентации является **профессиональный психофизиологический подбор**, который учитывает, кроме склонностей подростка к той или иной специальности, индивидуальные особенности его организма. Правильный профессиональный подбор спо-

способствует эффективному и быстрому овладению избранной профессией, адаптации к работе, повышению производительности труда и рациональной расстановке кадров.

Врачебно-профессиональная консультация подростков с отклонениями в состоянии здоровья заключается в рекомендации выбора такой профессии, которая содействовала бы нивелированию имеющихся отклонений и выздоровлению.

Физическое воспитание детей и подростков

Физическое воспитание представляет собой систему мероприятий, направленных на воспитание здоровой, всесторонне развитой и морально стойкой молодежи. Оно основано на деятельности с большим энергетическим и механическим эффектом и состоит из многократных повторений тех или иных упражнений и процедур, способствующих повышению функциональных возможностей организма и выработке способности быстро мобилизовать эти возможности.

Результатом физического воспитания является **физическая культура**, являющаяся частью общей культуры человека. Для детей и подростков физические упражнения и закаливание являются залогом того, что ребенок вырастет всесторонне развитым человеком, полноценным членом общества.

Задачи физического воспитания детей и подростков:

- обеспечение благоприятно протекающего созревания и функционального совершенствования ведущих систем организма, повышения его биологической надежности;
- своевременное формирование двигательного анализатора и специфическое стимулирование развития основных физических качеств (сила, быстрота, ловкость, выносливость, равновесие, координация движений), что обеспечивает высокую работоспособность организма;
- повышение неспецифической устойчивости организма к воздействию патогенных микроорганизмов и неблагоприятных факторов окружающей среды, что способствует снижению заболеваемости;
- совершенствование реакций терморегуляции, обеспечивающее устойчивость к простудным заболеваниям;
- нормализация нарушенной деятельности отдельных органов и систем, а также коррекция врожденных или приобретенных дефектов физического развития, что оказывает лечебно-оздоровительное влияние;
- формирование мотивации и сознательного отношения к занятиям физической культурой и спортом.

Принципами физического воспитания являются комплексность, постепенный переход от малых нагрузок к большим, систематичность,

учет функциональных возможностей организма, благоприятные условия окружающей среды.

Основное обучение включает занятия или уроки физической культуры, **дополнительное** – должно быть представлено физкультурно-оздоровительными и физкультурно-спортивными мероприятиями (гигиеническая гимнастика, физкультурные паузы, игры на переменах, «спортивный час» в режиме групп продленного дня, спортивные праздники, «дни здоровья» и др.). Основной и дополнительный виды обучения являются обязательными для режима дня детей и подростков, воспитывающихся и обучающихся в образовательных учреждениях, и осуществляются дифференцированно в зависимости от состояния здоровья и физической подготовленности детей.

Факультативное обучение является необязательным, но важным в плане повышения двигательной активности детей, коррекции нарушений в их здоровье, спортивной подготовке. Данный вид обучения представлен внеклассными и внешкольными занятиями в спортивных секциях и кружках (спортивная тренировка), в группах лечебной физкультуры или индивидуально с методистом (лечебно-оздоровительные занятия).

Самостоятельное обучение включает индивидуальные или массовые занятия в спортивных и оздоровительных центрах или клубах с использованием разнообразных средств физического воспитания.

Физическое воспитание в начальных классах направлено на развитие и совершенствование координации движений, развитие дыхательной функции и выработку правильной осанки, в 5-8 классах – на воспитание скоростных качеств и ловкости движений, в старших классах – на воспитание выносливости и силовых качеств.

К средствам физического воспитания в детских яслях относятся массаж, физические упражнения, игры, в детском саду – подвижные игры, развлечения, физические и музыкальные упражнения, утренняя гимнастика, прогулки, экскурсии. Основной формой организации физического воспитания в школе служат уроки физического воспитания.

Физические упражнения включают основную, гигиеническую и лечебную гимнастику. Основная гимнастика проводится в виде общеразвивающих, вольных и строевых упражнений, бега, прыжков и др. Утренняя гимнастика является наиболее распространенной разновидностью гигиенической. Лечебной гимнастикой должны заниматься все дети, зачисленные в специальную группу физического воспитания. Лечебная гимнастика строго дозируется врачом и проводится по его рекомендации под наблюдением специалистов по физическому воспитанию.

Оздоровительное значение **урока физического воспитания** зависит от правильности построения, нагрузки на организм с учетом возраста и пола, соблюдения гигиенических условий его проведения. Правильно по-

строенный урок состоит из вводной (5-7 мин), подготовительной (12-15 мин), основной (20-25 мин) и заключительной части (3-5 мин).

Функциональное состояние организма, в частности, физиологическая кривая частоты сердечных сокращений (ЧСС), должно соответствовать структуре урока с постепенным нарастанием и максимальными параметрами в конце основной части урока. Соответствие нагрузки функциональным возможностям школьника определяется по приросту пульса во время урока и его восстановлением после окончания урока. Рекомендуемый прирост ЧСС после вводной части урока – 25-30%, основной – 80-100% при его возвращении к исходным величинам (пульс в состоянии покоя, до начала занятия) после окончания урока или на 3-4 минуте восстановительного периода (перемены). Здоровым школьникам в основной части урока рекомендуются нагрузки со средней ЧСС 160-180 в 1 мин.

Для проведения физического воспитания дети **дошкольного возраста** разделяются на две группы. Первая группа – основная, комплектуемая детьми, не имеющими медицинских показаний к ограничению занятий, вторая группа – ослабленная, комплектуемая детьми с временными медицинскими ограничениями по физической нагрузке и закаливанию. Активная двигательная активность воспитанников на занятиях по физической культуре должна составлять 70-85% от общей длительности занятия по физической культуре. Занятие по физической культуре состоит из вводной части, общеразвивающих упражнений, основных движений подвижной игры, заключительной части. При правильной организации занятия по физической культуре ЧСС у детей после вводной части и общеразвивающих упражнений должна увеличиться на 15-20% от исходной, после основных движений подвижной игры – на 50-60% и после заключительной части – на 10-15% от исходной.

В зависимости от состояния здоровья и тренированности **учащихся школ** распределяют на три группы: основную, подготовительную и специальную. В основной группе могут заниматься здоровые дети и подростки, а также дети с небольшими функциональными отклонениями, в подготовительной – мало тренированные, с небольшими функциональными нарушениями, страдающие гастритами, хроническими бронхитами, перенесшие острые инфекционные болезни. В специальной группе находятся дети, больные ревматизмом, с пороками сердца в стадии субкомпенсации, со значительным отставанием в физическом развитии, с дефектами опорно-двигательного аппарата. Им назначается лечебная гимнастика, которая проводится под непосредственным контролем врача 2-3 раза в неделю по 30-45 мин.

Закаливание – система процедур, направленных на выработку устойчивости организма к неблагоприятным метеорологическим воздействиям. В систему закаливающих процедур входят общие и местные воз-

душные ванны, водные процедуры и хождение босиком, солнечные ванны и искусственное облучение.

Закаливание влияет на деятельность нервной и эндокринной систем, отражаясь на регуляции всех физиологических процессов. Оно приводит не только к повышению устойчивости организма к воздействию метеорологических факторов, но и развитию резистентности к возбудителям инфекционных заболеваний, повышению физической работоспособности, снижению заболеваемости и укреплению здоровья в целом.

Закаливание может быть успешным только при правильной методике его проведения и выполнении основных **принципов**: систематичности, постепенности и последовательности, учете индивидуальных особенностей, разнообразии средств и форм, сочетании общих и местных процедур.

Закаливающие процедуры более продуктивно начинать во время «стихийной закаленности» летом. **Воздушные ванны** нужно проводить в комфортных условиях при температуре воздуха 20-24°C, скорости движения воздуха 0,1 м/сек и относительной влажности 40-60%. В дальнейшем температура снижается до 15-14°C. Время приема воздушных ванн летом определяется режимом дня и погодой.

Водные процедуры начинают проводить водой 33-35°, а затем постепенно снижают до 20-14°C. Наиболее мягкой процедурой является обтирание. Температура воды при обливании тела должна быть на 1-2°C выше, а при обливании ног – на 1-2°C ниже, чем при обтирании. Купание в открытом водоеме разрешается в том случае, если он чистый и имеет песчаное дно.

После любой водной процедуры тело растирают до легкого покраснения. Время проведения водных процедур должно быть точно фиксировано в режиме дня. Их целесообразно проводить после утренней гимнастики или перед обедом.

Солнечные ванны дошкольники принимают при спокойных движениях и играх, а школьники - лежа на специальных подстилках или лежаках с покрытой головой. Длительность солнечно-воздушных ванн постепенно увеличивается с 4 до 40 мин. В средней полосе лучшее время для солнечно-воздушных ванн между 10 и 12 ч, на юге – между 8 и 10 ч не менее чем за 1,5 ч до или после еды. При повышенной солнечной активности лучше загорать при рассеянном солнечном свете с утра.

К **контрастным процедурам**, которые можно проводить только здоровым детям, относится душ с попеременной сменой теплой и холодной воды, прямая солнечная ванна с последующим купанием или приемом душа, воздушная ванна при низкой температуре воздуха с последующим лучистым естественным или искусственным обогревом.

В зимнее время наблюдается ультрафиолетовая недостаточность, которая может привести к гиповитаминозу D, рахиту, кариесу, ослаблению защитных сил организма. В целях профилактики светового голодания

и использования стимулирующего действия ультрафиолетовых лучей, рекомендуется применять **искусственные источники ультрафиолетового излучения**: ксеноновые лампы, эритемные люминесцентные и эритемные ртутные лампы высокого давления.

В детских и подростковых учреждениях облучение в фотариях в осенне-зимний и ранний весенний периоды проводят 3 раза в неделю. Обычно облучение начинают с 1/10 биодозы, постепенно повышая ее к 11 неделе до 1/2 биодозы. Продолжительность облучения в первую неделю должна быть не более 25 сек, во вторую – 30 сек, к 11 неделе – 120 сек.

Многообразие средств физического воспитания детей и подростков требует организации врачебного контроля за его проведением. **Врачебный контроль** осуществляют врачи, обслуживающие детские и подростковые учреждения, под методическим руководством физкультурных диспансеров и контролем отделов гигиены детей и подростков центров гигиены и эпидемиологии.

Гигиена детских оздоровительных лагерей

Детский оздоровительный лагерь размещается на самостоятельном **земельном участке** с наветренной стороны от источников загрязнения атмосферного воздуха и шума, выше по течению водоемов, вблизи лесных массивов и водоемов.

На участке лагеря выделяется жилая, учебная (в образовательно-оздоровительном центре), физкультурно-оздоровительная, медицинского и административно-бытового назначения, культурно-массового назначения и коммунально-хозяйственного назначения. Озеленение территории должно составлять 50-60% площади земельного участка.

Помещения для проживания детей размещаются в 1-2-этажных зданиях. Они включают вестибюль, приемную, медицинский пункт, изолятор, жилые комнаты, умывальные, уборные, душевые, комнаты дневного пребывания, гардеробную, помещение для хранения личных вещей, прачечные, комнаты вожатого и педагога. Площадь спальных помещений в оздоровительных организациях должна предусматриваться из расчета не менее 4,0 м² на ребенка, оптимальная вместимость – не более чем на 5 мест.

Здания детских оздоровительных лагерей оборудуются **водопроводом, горячим водоснабжением, канализацией, отоплением и вентиляцией**.

Все основные помещения должны иметь **естественное освещение** с коэффициентом естественной освещенности в помещениях культурно-массового и физкультурно-оздоровительного назначения 1,5%, жилых комнатах и обеденном зале – 1%.

Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха должны обеспечивать оптимальные условия микроклимата и воздушной среды помещений с пребыванием детей. При отсутствии централизованного источника теплоснабжения оборудуется местная котельная.

Стены, полы и потолки спальных помещений, помещений для кружков и медпункта проектируются гладкими, выполненными из материалов, позволяющих проводить влажную уборку и дезинфекцию. Их окрашивают красками светлых тонов. **Оборудование** должно быть исправным и соответствовать возрасту детей.

Все помещения должны подвергаться **регулярной ежедневной уборке с применением моющих средств**. Смена постельного белья проводится 1 раз в неделю. Генеральная уборка осуществляется в конце смены с применением моющих и дезинфицирующих средств.

Для детей организуется 5-разовое питание в соответствии с нормами физиологической потребности. На завтрак рекомендуется 25%, обед – 35%, полдник – 15%, ужин – 20%, второй ужин – 5% общей калорийности суточного рациона.

В режиме дня продолжительность сна для детей 6-9 лет составляет 10-11 ч, 10-14 лет – 10 ч. Обязателен послеобеденный сон для учащихся 1-4 классов. Продолжительность работы для детей 7-9 лет – 1 ч, 10-11 лет – 1,5 ч, 12-13 лет – 2 ч, 14 лет – 4 ч в день. С детьми проводится физическое воспитание и закаливание всеми средствами с обязательным учетом возрастных особенностей.

Медицинский персонал лагеря проводит систематическое наблюдение за состоянием здоровья, питанием, санитарным состоянием помещений и участка, физическим воспитанием, закаливанием, а также осуществляет гигиеническое воспитание детей и персонала.

Медицинские работники осуществляют ежедневный контроль:

- за качеством и безопасностью питания детей (соответствие питания нормам физиологических потребностей детей в пищевых веществах и энергии, качество поступающих пищевых продуктов, условия их хранения и соблюдение сроков годности, другое);
- технологией приготовления блюд, качеством блюд;
- ведением документации, сервировкой столов;
- соблюдением режима мытья посуды, качеством уборки помещений;
- организацией дежурств детей, соблюдением правил личной гигиены работниками пищеблока, полнотой и своевременностью прохождения работниками обязательных медицинских осмотров.

Кроме того, в обязанности медицинского работника детского лагеря входит проверка готовности помещений, территории, мест купания, оборудование и оснащение медицинского кабинета и медицинского изолятора лекарственными и дезинфицирующими средствами, изделиями медицин-

ского назначения и медицинской техники, сопровождение детей к местам размещения и обратно, контроль за организацией труда, проведением походов.

Важным разделом работы медиков в лагере является **оценка эффективности оздоровления детей**, которая проводится путем оценки динамики показателей эффективности оздоровления детей, сопоставления данных физического развития, функционального состояния организма, особенно дыхательной и сердечно-сосудистой систем, уровня физической подготовленности и заболеваемости в начале и конце каждой смены. При преобладании положительной динамики в 50% и более тестов оздоровительный эффект оценивается как выраженный.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дошкольные и школьные образовательные учреждения, их значение для детей.
2. Физическое развитие детей и подростков. Акселерация физического развития.
3. Проблема школьной зрелости.
4. Работоспособность детей и подростков. Режим дня.
5. Сохранение и укрепление здоровья детей.
6. Медицинское обслуживание детей и подростков. Критерии и группы здоровья.
7. Детская поликлиника, структура, задачи.
8. Детские неинфекционные отделения больниц, планировка.
9. Гигиена питания детей и подростков
10. Гигиенические требования к планировке детских дошкольных и школьных учреждений образования.
11. Гигиенические требования к санитарно-техническому благоустройству и отделке дошкольных и школьных учреждений образования.
12. Гигиенические требования к оборудованию и содержанию детских дошкольных и школьных учреждений образования.
13. Гигиенические требования к учебно-воспитательному процессу детей и подростков.
14. Гигиенические требования к трудовому обучению.
15. Гигиенические основы профессиональной ориентации.
16. Физическое воспитание детей и подростков.
17. Закаливание детей и подростков.
18. Гигиена детских оздоровительных лагерей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев, С.В. Гигиена труда / С.В. Алексеев, В.Р. Усенко. – М.: Медицина, 1998. – 576 с.
2. Аханова, В.М. Гигиена питания / В.М. Аханова, Е.В. Романова. – Ростов н/Д: Феникс, 2000. – 384 с.
3. Большаков, А.М., Общая гигиена / А.М. Большаков, И.М. Новикова. – М.: Медицина, 2002. – 384 с.
4. Бурак, И. И. Гигиена: учеб. Пособие / И. И. Бурак, В. П. Филонов; под ред. И.И. Бурака. – Витебск: ВГМУ, 2002. – 308 с.
5. Бурак, И.И. Гигиена: Учеб. пособие / И.И. Бурак, Н.И. Миклис; под ред. И.И.Бурака. – Витебск: ВГМУ, 2008. – 500 с.
6. Гигиена / Под общ. ред. Г.И. Румянцева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Гэотар-Мед, 2001. – 608 с.
7. Гигиена и основы экологии человека / Под ред. Ю.П.Пивоварова. – М.: Академия, 2006. – 528 с.
8. Гигиена детей и подростков: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. В.Р. Кучмы. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 560 с.
9. Гигиена труда / Под ред. Н.Ф. Измерова, В.Ф. Кириллова – М., 2008.- 592 с.
10. Гигиеническая классификация условий труда: СанПиН, утв. М-вом здравоохран. Респ. Беларусь 28.12.2012, № 211. – Минск, 2012. – 93 с.
11. Гигиенические требования к изделиям медицинского назначения, медицинской техники и материалам, применяемым для их изготовления: СанПиН 1.1.12-30-2006, утв. пост. Гл. госуд. сан. врача Респ. Беларусь 22.11.2006, № 154. – Минск, 2006. – 25 с.
12. Гигиенические требования к источникам нецентрализованного питьевого водоснабжения населения: СанПиН и ГН, утв. пост. Гл. госуд. сан. врача Респ. Беларусь 02.08.2010, № 105. – Минск, 2010. – 25 с.
13. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов: СанПиН и ГН, утв. пост. М-ва здравоохран. Респ. Беларусь 09.06.2009, № 63. – Минск, 2009. – 260 с.
14. Гигиенические требования к организации обучения детей 6-летнего возраста: СанПиН и ГН, утв. пост. М-ва здравоохран. Респ. Беларусь 24.11.2009, № 131. – 36 с.
15. Гигиенические требования к содержанию территорий населенных пунктов: СанПиН и ГН, утв. пост. М-ва здравоохран. Респ. Беларусь, 01.11.2011, № 110. –Минск, 2011. – 7 с.
16. Гигиенические требования к условиям труда медицинских работников, занятых в кабинетах ультразвуковой диагностики: СанПиН и ГН, утв. М-вом здравоохран. Респ. Беларусь 18.11.2008, № 194. – Минск, 2008. – 18 с.

17. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований: Сан. нормы №2.6.1.8-38-2003, утв. пост. Гл. госуд. сан. врача Респ. Беларусь 31.12.2003, № 223. – Минск, 2008. – 11 с.
18. Гигиенические требования к устройству, оборудованию и содержанию общежитий: СанПиН и ГН, утв. пост. М-ва здравоохран. Респ. Беларусь. Минск, 2009. – 10 с.
19. Гигиенические требования к устройству, оборудованию и содержанию помещений патологоанатомических бюро, отделений и лабораторий организаций здравоохранения: СанПиН и ГН, утв. пост. М-ва здравоохран. Респ. Беларусь 03.05.2008, № 84. Минск, 2008. – 20 с.
20. Гигиенические требования к шуму, создаваемому изделиями медицинской техники в помещениях организаций здравоохранения: СанПиН 2.1.8.12-37-2005, утв. пост. Гл. госуд. сан. врача Респ. Беларусь 12.12.2005, № 217. – Минск, 2005. – 11 с.
21. Гигиенические требования к электромагнитным полям в производственных условиях: СанПиН и ГН, утв. пост. М-ва здравоохран. Республики Беларусь 21.06.2010, № 69. – Минск, 2010. – 24 с.
22. Гигиенические требования обеспечения инсоляцией жилых и общественных зданий и территорий жилой застройки: СанПиН, утв. пост. М-ва здравоохран. Респ. Беларусь 28.04.2008, № 80. – Минск, 2008. – 16 с.
23. Государственная санитарно-гигиеническая экспертиза сроков годности (хранения) и условий хранения продовольственного сырья и пищевых продуктов, отличающихся от установленных в действующих технических нормативных правовых актах в области технического нормирования и стандартизации: СанПиН и ГН, утв. пост. М-ва здравоохран. Респ. Беларусь 01.09.2010, № 119. – Минск, 2010. – 17 с.
24. Знаменский, А.В. Госпитальная гигиена. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству и эксплуатации лечебно-профилактических учреждений: учебное пособие / А.В. Знаменский, Ю.В. Лизунов, А.А. Тужилов. Ред. проф. Ю.В. Лизунов.- Спб, ООО «Издательство фолиант», 2004. – 240 с.
25. Коммунальная гигиена / под ред. К.И. Акулова. – М.: Медицина, 1986. – 608 с.
26. Комплексная оценка состояния здоровья ребенка: методические рекомендации, утв. М-вом здравоохранения Республики Беларусь 24.01.1999, № 129-9911. - Минск: БелМАПО. - 52 с.
27. Критерии гигиенической безопасности полимерных и полимерсодержащих материалов, изделий и конструкций, применяемых в промышленном и гражданском строительстве: Санитарные правила и нормы 2.1.2.12-25-2006, утв. пост. Гл. госуд. сан. врача Республики Беларусь 22.11.2006, №147. – Минск, 2006. - 12 с.

28. Кучма, В.Р. Гигиена детей и подростков: учебник / В.Р.Кучма. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 473 с.
29. Лабодаева, Ж.П. Гигиеническая оценка трудового и производственного обучения, учебных мастерских, общественно-полезного производительного труда учащихся: учеб.-метод. пособие / Ж.П.Лабодаева, Т.С.Борисова. – Минск: БГМУ, 2010. – 39 с.
30. Лавриненко Г.В. Гигиенические основы закаливания детей и подростков: метод. рекомендации / Г.В. Лавриненко, Ж.П.Лабодаева. – Минск: БГМУ, 2007. – 15 с.
31. Лавриненко, Г.В. Профессиональная ориентация и врачебно-профессиональная консультация подростков: метод. рекомендации / Г.В. Лавриненко, Е.О. Гузик. – Минск: БГМУ, 2005. – 24 с.
32. Лакшин, А. М. Общая гигиена с основами экологии человека / А.М. Лакшин, В. А. Катаева. - Изд. 2-е, испр. и доп. – Москва: БИНОМ, 2015.
33. Лисицын, Ю.П. Общественное здоровье и здравоохранение: учебник / Ю.П. Лисицын. - 2-е изд. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 512 с.
34. Мазаев, В.Т. Коммунальная гигиена / В.Т. Мазаев, А.А. Королев, Т.Г. Шлепнина. – Ч.1. – М.: Гэотар-Мед, 2005. – 350 с.
35. Максимальный допустимый уровень содержания плесневых грибов в воздухе жилых помещений: ГН, утв. пост. М-ва здравоохр. Респ. Беларусь 13.10.2016, № 109. Минск, 2016. – 2 с.
36. Минх, А.А. Методы гигиенических исследований / А.А. Минх. – М.: Медицина, 1971. – 585 с.
37. Минх, А.А. Общая гигиена / А.А. Минх. – М.: Медицина, 1984. – 480 с.
38. Нормативы о предельно допустимых концентрациях загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и ориентировочно безопасных уровней воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов и мест массового отдыха населения: нормативы, утв. пост. М-ва здравоохр. Респ. Беларусь 08.11.2016, № 113. Минск, 2016. – 129 с.
39. О здравоохранении: Закон Республики Беларусь № 2435-ХІІ; Введ. 18.06.1993. – Минск, 1993. – 30 с.
40. О порядке медицинского обеспечения Вооруженных Сил Республики Беларусь и транспортных войск Республики Беларусь: Инструкция, утв. приказом М-ва обороны Респ. Беларусь 15.03.2004, № 10- Минск, 2004. – 10 с.
41. О порядке проведения обязательных медицинских осмотров работающих: инстр., утв. пост. М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 28.04.2010, № 47. – Минск, 2010. – 72 с. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСП-2002): Санитарные правила и нормы 2.6.1.8-8-2002, утв. пост. Главного госуд. санитарного врача Республики Беларусь № 6, 22.02.2002 г.– Минск, 2002. – 30 с.

42. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения: Закон Республики Беларусь № 340-3; Введ. 07.01.2012. – Минск, 2012.
43. О совершенствовании контрольной (надзорной) деятельности в Республике Беларусь: Указ Президента Респ. Беларусь 16.10.2009, № 510, в ред. Указа 26.07.2012, № 332. – Минск, 2009. – 95 с.
44. О совершенствовании работы по формированию здорового образа жизни: Приказ М-ва здравоохранения Республики Беларусь 10.01.2015, № 11. – Минск, 2015. – 11 с.
45. Об организации и проведении гигиенического обучения и аттестации должностных лиц и работников: Пост. Главного гос. сан. врача РБ от 15.08.2003, № 90. – Минск, 2003. – 15 с.
46. Об установлении перечня производств, работ, профессий и должностей, дающих право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания, и рационов лечебно-профилактического питания, выдаваемого бесплатно работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда: пост. М-ва труда и соц. защиты Респ. Беларусь и М-ва здравоохранения Респ. Беларусь, 17.06.2014, № 51/41. – Минск, 2014. – 86 с.
47. Об утверждении положения о порядке предоставления и определения объемов компенсации в виде бесплатного обеспечения лечебно-профилактическим питанием работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда: пост. Совета Министров Республики Беларусь, 21.05.2014, № 491. – Минск, 2014. – 2 с.
48. Общая гигиена / под ред. Н.Л. Бацуковой. - Мн.: Издательство Гревцова, 2012. – Ч.1. – 160 с.
49. Общая гигиена: Конспект лекций / Ю.Ю. Елисеев [и др.]. – М.: Эксмо, 2007. – 192 с.
50. Общие принципы медицины / под ред. Николаса А. Брауна [и др.]; пер с англ. Под ред. Н.А. Мухина. – М.: ООО «Рид Элсивер», 2009. – 384 с.
51. Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ: СанПиН, утв. пост. Гл. госуд. сан. врача Респ. Беларусь 31.12.2008, № 240. – Минск, 2008. – 146 с.
52. Петровский, К.С. Гигиена питания. Учебник / К.С. Петровский, В.Д. Ванханен. – М.: Медицина, 1982. – 528 с.
53. Пивоваров, Ю.П. Гигиена и основы экологии человека. Учебник для студентов высших медицинских заведений / Ю.П. Пивоваров, В.В. Короллик, Л.С. Зиневич. – М.: «Академия», 2006 – 528 с.
54. Пивоваров, Ю.П. Руководство к лабораторным занятиям по гигиене и экологии человека. – 2-е изд., доп. и испр. - М.: ВУНМЦ, 1999. – 423 с.
55. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества: сан. правила и нормы 10-124 РБ 99. – Минск, 1999. – 68 с.
56. Правила обращения с медицинскими отходами: Санитарные правила и нормы 2.1.7.14-20-2005, утв. пост. Гл. госуд. сан. врача Республики Бела-

рუსь 20.10.2005, № 147, с изменениями и дополнениями, утв. пост. М-ва здравоохранения Республики Беларусь 01.12.2008, № 207. – Минск, 2005. – 25 с.

57. Предельно допустимые концентрации микроорганизмов-продуцентов, микробных препаратов и их компонентов в воздухе рабочей зоны: ГН утв. пост. М-ва здравоохран. Респ. Беларусь 20.09.2012, № 140. – Минск, 1999. – 8 с.

58. Проектирование лечебно-профилактических организаций: Пособие к строительным нормам и правилам П8-04 к СНиП 2.08.02-89; утв. пр. Мин. архитектуры и строительства Респ. Беларусь 08.07.2004, № 183. – Минск, 2004. – 31 с.

59. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий: СанПиН 2.2.4./2.1.8.10-33-2002, утв. пост. Гл. госуд. сан. врача Респ. Беларусь 31.12.2002, № 159. – Минск, 2002. – 21 с.

60. Руководство к лабораторным занятиям по коммунальной гигиене: уч. пособие / Е.И. Гончарук [и др.]. – под ред. Е.И. Гончарука. – М.: Медицина, 1990. – 416 с.

61. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, оказывающим медицинскую помощь, в том числе к организации и проведению санитарно-противоэпидемических мероприятий по профилактике инфекционных заболеваний в этих организациях: Санитарные нормы и правила, утв. пост. М-ва здравоохран. Респ. Беларусь 05.07.2017, № 73. – Минск, 2017. – 49 с.

62. Скепьян, Н.А. Профессиональные заболевания: диагностика, лечение, профилактика: Справочник / Н.А. Скепьян, Т.В. Барановская, Л.К. Першай; под ред. Н.А. Скепьяна. – Минск: Беларусь, 2003. – 336 с.

63. Стожаров, А.Н. Медицинская экология / А.Н. Стожаров. – Минск: Вышэйшая школа, 2007. – 368 с.

64. ТКП 45-3.01-116-2008 (02250) «Градостроительство. Населенные пункты. Нормы планировки и застройки».

65. ТКП 45-3.02-1-2004 (02250) «Состав и площади помещений общеобразовательных школ, учебно-педагогических комплексов, детских садов-школ».

66. Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях: СанПиН, Показатели микроклимата производственных и офисных помещений: ГН, утв. пост. М-ва здравоохран. Республики Беларусь, 30.04.2013, № 33, с изменениями, утв. пост. М-ва здравоохран. Республики Беларусь, 28.12.2015, № 136. – Минск, 2013. – 19 с.

67. Требования к обеспечению безопасности и безвредности воздействия на работников производственных источников ультрафиолетового излучения: СанПиН, Допустимые значения показателей ультрафиолетового излучения производственных источников: ГН, утв. пост. М-ва здравоохран. Республики Беларусь, 14.12.2012, № 198. – Минск, 2012. – 6 с.

68. Требования к организации санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду: Санитарные нормы и правила, утв. пост. М-ва здравоохранения Республики Беларусь 15.05.2014, № 35.- Минск, 2014. - 40 с.
69. Требования к условиям труда женщин, допустимые показатели факторов производственной среды и трудового процесса для женщин: СанПиН и ГН, утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 12.12.2012, № 194. – Минск, 2012. – 8 с.
70. Требования для учреждений дошкольного образования: СанПиН, утв. пост. М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 25.01.2013, № 8 с дополнениями от 27.10.2014, утв. пост. М-ва здравоохранения Респ. Беларусь № 72. – Минск, 2013. – 66 с.
71. Требования для учреждений общего среднего образования: СанПиН, утв. пост. М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 27.12.2012, № 206, в ред. пост. от 17.05.2017, № 35. – Минск, 2012. – 73 с.
72. Требования к атмосферному воздуху населенных пунктов и мест массового отдыха населения: СанПиН, утв. пост. М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 30.12.2016, № 141. Минск, 2016. – 5 с.
73. Требования к инфразвуку на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки: СанПиН, Предельно допустимые уровни инфразвука на рабочих местах, допустимые уровни инфразвука в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки: ГН, утв. пост. М-ва здравоохранения Республики Беларусь, 06.12.2013, № 121. – Минск, 2013. – 23 с.
74. Требования к источникам воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения при работах с ними: СанПиН, Предельно допустимые и допустимые уровни нормируемых параметров при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения: ГН, утв. пост. М-ва здравоохранения Республики Беларусь, 06.06.2013, № 45. – Минск, 2013. – 21 с.
75. Требования к оздоровительным организациям для детей: СанПиН, утв. пост. М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 26.12.2012, № 205. – Минск, 2012. – 70 с.
76. Требования к организации зон санитарной охраны источников и централизованных систем питьевого водоснабжения: СанПиН, утв. пост. М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 30.12.2016, № 142. Минск, 2016. – 15 с.
77. Требования к питанию населения: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь: СанПиН утв. пост. М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 20.11.2012, № 180, с дополнениями и изменениями от 16.11.2015, утв. пост. М-ва здравоохранения Респ. Беларусь № 111. – Минск, 2012. – 21 с.

78. Требования к применению, условиям перевозки и хранения пестицидов (средств защиты растений), агрохимикатов и минеральных удобрений, Гигиенические нормативы содержания действующих веществ пестицидов (средств защиты растений) в объектах окружающей среды, продовольственном сырье, пищевых продуктах: СанПиН и ГН, утв. пост. М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 27.09.2012, № 149. – Минск, 2012. – 80 с.
79. Требования к радиационной безопасности, критерии оценки радиационного воздействия: Сан. нормы и ГН, утв. пост. М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 28.12.2012, № 213- Минск, 2012. – 11 с.
80. Требования к устройству, оборудованию и содержанию жилых домов: СанПиН и ГН, утв. пост. М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 20.08.2015, № 95. – Минск, 2015. – 9 с.
81. Требования к физиологической полноценности питьевой воды: СанПиН, утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 25.10.2012, № 166. – Минск, 2012. – 4 с.
82. Требования при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами: СанПиН; Предельно-допустимые уровни нормируемых параметров при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами: ГН, утв. пост. М-ва здравоохранения Республики Беларусь 28.06.2013, № 59. – Минск, 2013. – 37 с.
83. Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: СанПиН и ГН, утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 16.11.2011, № 115. – Минск, 2011. – 8 с.

	Стр.
СОДЕРЖАНИЕ	
ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Глава 1. Введение в гигиену	4
Гигиена как наука, ее цель, задачи. Дифференциация гигиены, связь с другими науками	4
Методология и теоретические основы гигиены	9
Краткий очерк истории развития гигиены	11
Особенности современного этапа развития гигиены	15
Роль гигиены в деле охраны здоровья населения	18
Значение гигиены для врача лечебного профиля	23
Контрольные вопросы	24
Глава 2. Гигиена окружающей среды	25
Гигиеническая характеристика окружающей среды	25
Гигиеническая характеристика атмосферного воздуха	28
Гигиеническая характеристика воды	39
Гигиеническая характеристика почвы	54
Контрольные вопросы	63
Глава 3. Гигиена жилища и населенных мест	64
Жилище, его значение. Гигиенические требования к жилищу	64
Гигиенические требования к земельному участку, строительным конструкциям и планировке жилища	66
Гигиенические требования к санитарно-техническому благоустройству и микроклимату жилища	68
Гигиенические требования к внутренней отделке, оборудованию, содержанию и воздушной среде жилища	73
Гигиенические требования к общежитиям	76
Населенные места и их значение. Гигиенические требования к населенным местам	80
Гигиенические требования к территории для строительства населенных мест	84
Гигиенические требования к функциональному зонированию, благоустройству и содержанию территории города	85
Гигиенические требования к планировке и застройке микрорайонов и кварталов	87
Особенности планировки и застройки сельских населенных мест	91
Контрольные вопросы	93

Глава 4. Основы гигиены питания	94
Гигиеническая характеристика пищи и пищевых веществ	96
Гигиеническая характеристика основных пищевых продуктов	104
Особенности питания на современном этапе	116
Гигиенические требования к питанию	119
Гигиеническая характеристика статуса питания	122
Алиментарные заболевания и их характеристика	123
Пищевые отравления и их характеристика	129
Сохранение и укрепление общественного и индивидуального здоровья при питании	135
Контрольные вопросы	144
Глава 5. Основы гигиены труда	145
Труд и его значение. Гигиеническая классификация условий труда	145
Гигиеническая характеристика пыли и физических факторов	150
Гигиеническая характеристика химических факторов	156
Гигиеническая характеристика биологических факторов	164
Гигиеническая характеристика психофизиологических факторов	165
Сохранение и укрепление здоровья работников	167
Медицинские мероприятия по сохранению и укреплению общественного здоровья	181
Гигиенические требования к лечебно-профилактическому питанию	185
Расследование профессиональных заболеваний и отравлений	188
Гигиена труда в отдельных отраслях промышленности	190
Гигиена труда в сельском хозяйстве	195
Гигиена труда медицинских работников	201
Контрольные вопросы	209
Глава 6. Гигиена организаций здравоохранения	210
Больницы и их роль в медицинском обслуживании населения	210
Гигиенические требования к выбору и планировке земельного участка больницы	219
Гигиенические требования к внутренней планировке больниц. Планировка приемного отделения	222

Гигиенические требования к планировке палатных отделений	224
Гигиенические требования к планировке лечебно-диагностического подразделения	235
Гигиенические требования к планировке патологоанатомического отделения	239
Гигиенические требования к больничной аптеке	239
Гигиенические требования к пищеблоку больницы	241
Гигиенические требования к планировке поликлиники	242
Гигиенические требования к санитарно-техническому благоустройству организаций здравоохранения	245
Гигиенические требования к оборудованию, изделиям медицинского назначения и отделке помещений	256
Гигиенические требования к содержанию больниц	258
Гигиенические аспекты профилактики внутрибольничных инфекций	264
Санитарный надзор за организациями здравоохранения	266
Контрольные вопросы	268
Глава 7. Гигиена детей и подростков	270
Дошкольные и школьные образовательные учреждения, их значение для детей	270
Физическое развитие детей и подростков	272
Общие закономерности физического развития детей и подростков	275
Акселерация физического развития детей и подростков	277
Проблема школьной зрелости	278
Работоспособность детей и подростков	279
Сохранение и укрепление здоровья детей	283
Медицинское обслуживание детей и подростков	283
Гигиена питания детей и подростков	289
Гигиенические требования к планировке детских дошкольных и школьных учреждений образования	292
Гигиенические требования к санитарно-техническому благоустройству и отделке дошкольных и школьных учреждений образования	295
Гигиенические требования к оборудованию и содержанию детских дошкольных и школьных учреждений образования	297
Гигиенические требования к учебно-воспитательному процессу	300

Гигиенические основы трудового обучения и профессиональной ориентации	304
Физическое воспитание детей и подростков	306
Гигиена детских оздоровительных лагерей	310
Контрольные вопросы	312
ЛИТЕРАТУРА	313