

Л.Ю. Трушкина,
А.Г. Трушкин,
Л.М. Демьянова

ГИГИЕНА И ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

СРЕДНЕЕ
СПЕЦИАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ



Серия «Учебники, учебные пособия»

Л.Ю. Трушкина, А.Г. Трушкин, Л.М. Демьянова

ГИГИЕНА И ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

Издание 2-е, переработанное и дополненное

Допущено Министерством образования
Российской Федерации в качестве учебного
пособия для студентов образовательных
учреждений среднего профессионального
образования, обучающихся в медицинских
училищах и колледжах

Под общей редакцией заслуженного врача РФ,
кандидата медицинских наук Р.Ф. Морозовой
и доктора педагогических наук, кандидата медицинских
наук, академика Международной академии наук
экологии и безопасности жизнедеятельности,
профессора А.Г. Трушкина

Ростов-на-Дону
«ФЕНИКС»
2003

Рецензенты:

заслуженный деятель науки Российской Федерации,
доктор медицинских наук, профессор
Л.К. Квартовкина,
доктор биологических наук, профессор *А.А. Буриков*

Раздел VI «Гигиеническое обучение и воспитание»
составлен при участии П.И. Филиппова и В.П. Филипповой

Трушкина Л.Ю., Трушкин А.Г., Демьянова Л.М.
Т77 Гигиена и экология человека: Учебное пособие.
Серия «Учебники, учебные пособия». Ростов н/Д:
Феникс, 2003. – 448 с.

Учебное пособие подготовлено в соответствии с Государственными образовательными стандартами среднего профессионального образования по специальностям «Лечебное дело», «Акушерское дело», «Сестринское дело», «Фармация».

Изучение курса «Гигиена и экология человека» вооружит студентов знаниями закономерностей влияния факторов окружающей среды на здоровье человека, основных положений гигиены и экологии человека, умением оценивать санитарно-эпидемиологическое благополучие различных групп населения.

Учебное пособие содержит теоретические сведения, вопросы и тесты для контроля знаний.

Для студентов средних медицинских образовательных учреждений.

Современное развитие мировой цивилизации убедительно доказывает, что подготовка специалистов со средним специальным медицинским образованием немыслима без глубоких гигиенических знаний и развития экологического мировоззрения. При этом практическая деятельность медицинской сестры, фельдшера, акушерки, фармацевта и других специалистов, подготавливаемых в медицинских училищах и колледжах доказывает, что имеется тесная связь между экологическим мировоззрением, профилактической и клинической медициной.

Умения и знания в области гигиены и экологии человека, получаемые сегодняшними студентами, позволяют им в результате выполнения впоследствии своих профессиональных обязанностей успешно достигать должного эффекта в организации лечебно-диагностических и медико-профилактических мероприятий, вносить вклад в формирование основ здорового образа жизни, способствующих сохранению, укреплению, развитию и управлению состоянием здоровья нации.

Решая гигиенические проблемы, нельзя забывать, что под воздействием деятельности человеческого общества в природе нашей планеты происходят различные нарушения, которые ведут к ухудшению качества среды обитания, росту опасности для здоровья и жизни человека.

Решение этих вопросов входит в круг задач экологической науки, в том числе одного из ее направлений — экологии человека — комплексной дисциплины, изучающей общие законы взаимодействия биосферы и антропосистемы человечества, ее групп и индивидуалов, влияние природной среды на человека.

Медицинский работник, владеющий знаниями в области гигиены и экологии, может оказать действенную помощь врачу в доведении экологических представлений до населения, умело использовать их при реализации мероприятий по снижению отрицательных воздействий вред-

ных факторов и усилению положительного влияния полезных на сохранение и укрепление здоровья.

Цель изучения курса – дать студентам знания, необходимые среднему медицинскому персоналу для выполнения профессиональных обязанностей, возникающих в период обострения экологических проблем современного мира. Подготовить медицинского работника, владеющего определенной системой знаний, умений, взглядов и убеждений, необходимых для осуществления профилактической деятельности, участия в разработке и реализации гигиенических и экологических вопросов, направленных на предупреждение заболеваний и укрепление здоровья, формирование здорового образа жизни населения.

Задачи предмета – научить студентов установлению связи между эколого-гигиеническими факторами (качество воды, пищи, состав воздуха, почвы и т.д.), складывающимися в конкретной обстановке (жилище, лечебно-профилактическое учреждение (ЛПУ), учебное заведение, места отдыха), и состоянием здоровья населения на этапах, когда могут быть эффективными доступные организационные и медико-профилактические меры.

Обращается внимание студентов на существующую зависимость состояния здоровья населения, уровня заболеваемости по некоторым нозологическим единицам (например, туберкулез, дизентерия, ОРВИ, венерические заболевания, СПИД, инфаркт миокарда и т.д.) от факторов конкретных регионов (состояние атмосферы, почвы, водоснабжения, условий быта, труда, благоустройство).

Студентам обосновывается зависимость состояния здоровья от факторов, характеризующих образ жизни: занятие физической культурой, наличие вредных привычек, режим труда и отдыха, психологический микроклимат в семье, на рабочих местах. В ходе изучения предмета будущие специалисты должны усвоить, что наблюдения в динамике взаимодействия человеческих популяций с окружающей средой (мониторинг) возможны только при наличии надежных информационных данных, в создании которых значительная роль принадлежит медицинским работникам среднего звена.

Учитывая, что возникла ситуация, при которой отрицательное воздействие на среду часто происходит вследствие отсутствия элементарных экологических знаний у широких групп населения, данный курс дает каждому среднему медицинскому работнику навыки гигиенического воспитания, санитарно-просветительской работы, проведения природоохранных мероприятий.

Известно, что состояние окружающей среды определяется суммой факторов, как природных, так и антропогенных (сочетание неблагоприятных факторов может усиливать действие каждого из них на организм, а сочетание благоприятного с неблагоприятным — ослаблять действие как тех, так и других). Поэтому структура предмета, предлагающая изучение разделов, посвященных экологическому значению атмосферы, гидросферы и других элементов среды, акцентирует внимание обучаемых на сочетанном воздействии факторов на организм.

В изучении предмета использованы различные методы активизации обучения и контроля знаний студентов, в том числе использование тестирования.

В ходе обучения рекомендуется осуществлять подбор материалов периодической печати, иллюстрирующих соответствующие разделы. Студенты должны опираться на знания таких предметов, как физика, химия, биология, физиология, анатомия, география. В свою очередь предмет «Гигиена и экология человека» обеспечивает обучаемых знаниями и навыками, позволяющими при изучении всех клинических дисциплин конструировать условия, способствующие эффективной организации ухода за больными в рамках сестринского процесса.

Выпускник медицинского колледжа (училища) должен знать:

- медико-биологические основы гигиены и экологии человека, ведущие проблемы взаимодействия человека с окружающей средой;
- последствия взаимодействия неблагоприятных климатических, антропогенных и социальных факторов окружающей среды на организм, этиологию и патогенез экологозависимых заболеваний;

- роль факторов окружающей среды в формировании и сохранении здоровья, основных путях лечебно-профилактических, адаптационных и реабилитационных мероприятий;
- основные эколого-гигиенические и противоэпидемические мероприятия, проводимые в чрезвычайных ситуациях, основные принципы и способы защиты населения при катастрофах;
- роль международного сотрудничества, правовые и социально-экономические вопросы в решении проблем охраны окружающей среды, экологии и здоровья человека;
- принципы единства гигиены и клинических дисциплин в профилактической работе;
- роль рационального питания как фактора первичной профилактики заболеваний и составной части здорового образа жизни;
- гигиенические проблемы охраны труда медицинских работников в лечебно-профилактических учреждениях;
- гигиенические принципы организации здорового образа жизни населения.

Выпускник медицинского колледжа (училища) должен уметь осуществить:

- гигиенические мероприятия по предупреждению болезней, преодолению факторов риска и вредных привычек;
- основные направления профилактической работы по охране здоровья матери и ребенка;
- гигиеническую оценку рационального и лечебно-профилактического питания при организации первичной и вторичной профилактики заболевания;
- оценку физического развития ребенка и дать гигиенические рекомендации по режиму дня детей и подростков.

Учебное пособие составлено по унифицированной программе курса «Гигиена и экология человека» в соответствии с Государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования «Государственные требования к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальностям: 0401 – «Лечебное дело» (базовый уровень среднего профессионального образования, квалификация – фельдшер); 0402 – «Акушерское дело» (базовый уровень среднего профессиональ-

ного образования, квалификация – акушер); 0405 – «Фармация» (базовый уровень среднего профессионального образования, квалификация – фармацевт); 0406 – «Сестринское дело» (базовый уровень среднего профессионального образования (квалификация медицинская сестра)», согласованными 14 декабря 2001 г. заместителем министра здравоохранения Российской Федерации и утвержденными 21 января 2002 г. первым заместителем министра образования Российской Федерации (регистрационные номера: 02-0401-Б, 02-0402-Б, 02-0405-Б, 02-0406-Б).

В процессе изучения названного курса рекомендуется использовать основные формы занятий: теоретические и практические занятия, семинары. Осуществление настоящей программы предполагает широкое использование в лекциях, практических занятиях, семинарах информации учащихся (студентов) об экологической обстановке в регионе, возможностей ознакомления их с природоохранными объектами, музейными материалами.

Настоящее учебное пособие обеспечивает теоретические знания по курсу «Гигиена и экология человека».

Коллектив авторов благодарен рецензентам: заслуженному деятелю науки Российской Федерации, доктору медицинских наук, профессору кафедры гигиены Волгоградской государственной медицинской академии Ларисе Константиновне Квартовкиной и заведующему кафедрой общей биологии Ростовского государственного педагогического университета, доктору биологических наук, профессору Алексею Алексеевичу Бурикову за глубокий анализ и ценные дополнения. Замечания и предложения, направленные на улучшение учебного пособия, авторы примут с благодарностью.

РАЗДЕЛ I

ПРЕДМЕТ ГИГИЕНЫ И ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

История возникновения и развития гигиены

Гигиена как наука оформилась более 150 лет назад, когда немецкий ученый М. Петтенкофер обосновал количественные методы определения внешних факторов, которые повседневно оказывают на человека определенное влияние — физиологическое или патологическое.

Внешняя среда представлена тремя блоками факторов: природные эссенциальные — под их влиянием формировалась жизнь на земле, в том числе человека: атмосферный воздух, вода, почва, продукты питания растительного и животного происхождения, солнечная радиация, зеленые насаждения, микробы и вирусы, естественный радиоактивный фон, к нему у человечества выработались механизмы адаптации; социальные — труд, быт, информация, образ жизни — сформировали социальные нормативы жизни, нравственный устои; антропогенные — химические вещества, физические факторы (в т.ч. радиационные в результате антропогенной деятельности человека), биологические агенты (патогенные микробы, вирусы, яйца глистов) — следствие научной и промышленной активности человечества, к которым у него нет механизмов адаптации — обладающие специфическим и, чаще, неспецифическим эффектом действия.

Гигиена — наука, изучающая влияние разнообразных факторов окружающей среды и производственной деятельности на здоровье человека, его работоспособность, продолжительность жизни и разрабатывающая практические мероприятия, направленные на оздоровление условий жизни и труда человека.

Термин «гигиена» происходит от древнегреческого слова «*hygienos*», что означает «целебный, приносящий здо-

ровье». Связан с именем мифической богини здоровья — Гигиены — дочери бога медицины Асклепия, которая изображалась в виде красивой девушки, державшей в руках чашу, наполненную водой и обвитую змеей.

Термин «санитария» является производным от латинского слова «sanitas» — «здоровье» — является обозначением практической реализации гигиенических законов и мероприятий в жизни. Гигиена — наука о здоровых коллективах людей, вырабатывающих нормативы здорового образа жизни.

Экология — комплексная наука, исследующая среду обитания живых существ (включая человека).

Из формулировки понятий «гигиена» и «экология человека» ясно, что эти науки изучают, по сути, одни и те же явления, а именно влияние факторов среды на человека и, таким образом, оценивают роль разнообразных факторов на формирование здоровья населения (Ю.П. Пивоваров, 1999). Среди факторов, влияющих на здоровье населения, выделяют: образ жизни (50 %), наследственность (20 %), окружающую среду (20 %), качество медицинской помощи (10 %). (Данные ВОЗ, цит.: С.П. Петухов, Д.В. Кочадзе, 1996.)

Истоки гигиены — в глубокой древности. Элементы гигиены имелись уже при первобытно-общинном строе, так, оказывалась помощь при несчастных случаях, ранениях, родах, женщины поддерживали чистоту в жилище, собирали лекарственные растения. В качестве лечебных мер применялись вода, воздух, солнце.

В рабовладельческом обществе большое значение придавалось диететике, массажу, водным процедурам. Важное место отводилось предупреждению болезней («вырви недуг прежде, чем он коснется тебя»), из чего следовали предписания гигиенического характера, в том числе о режиме питания, семейной жизни, запреты на употребление опьяняющих напитков. Гигиенические ритуалы постепенно приобретали характер таинств, храмы становились местами оказания медицинской помощи, врачевания.

Наибольшего развития гигиена достигла в Древней Греции. Первое обобщение накопленных эмпирических знаний

сделано основоположником античной медицины Гиппократом (около 460—377 гг. до н.э.), который написал трактаты «О здоровом образе жизни», «О воздухе, водах и местностях», где изложил наблюдения и рассуждения о влиянии ряда факторов внешней среды на здоровье человека. Греческие философы Платон и Аристотель в своих произведениях развивали идею Гиппократа о влиянии окружающей среды на здоровье людей. И именно здесь благодаря индивидуальному подходу к здоровью личности развивалось спартанское воспитание, основанное на тренировке тела и духа, которое является ярким примером гигиены.

В Древнем Риме уже была создана система медицинского обеспечения в армии, гордостью его были крупные водопроводы, купальни и бани, но этими благами пользовались далеко не все граждане, так как вода облагалась большим налогом.

Период средних веков (VI—XIV вв.) характеризуется полным упадком личной и общественной гигиены, постоянные войны и низкий культурный и материальный уровень населения служили благоприятной почвой для развития эпидемий. И только в XIV веке после опустошительной пандемии чумы, известной под названием «Черной смерти», унесшей 25 млн жизней, наметились некоторые сдвиги в организации медицинской помощи.

К этому времени относится установление системы карантина, впервые введенной в Венеции в 1370—1374 гг., предусматривающей выявление больных и лиц, прибывших из «подозрительных» местностей, и истребление огнем вещей, принадлежащих зараженным.

В XV—XVI вв., в эпоху Возрождения, особое внимание уделяется профессиональной гигиене. Научный трактат итальянского врача Рамаццини о болезнях ремесленников (1700 г.) является первым сочинением в этой области.

Экспериментальная гигиена стала развиваться в XVII—XVIII и особенно в XIX в. В конце XVII в. в Пруссии создается общегосударственный орган управления медицинскими делами, так называемая медико-санитарная обер-коллегия.

В Англии в XVII—XVIII вв. врачи выступили с предложением об организации государственного здравоохранения. Во Франции в 1822 г. при Министерстве внутренних дел был создан высший медицинский совет, который решал вопросы санитарного благоустройства, осуществлял контроль за санитарным состоянием территории и проведением противоэпидемических мероприятий.

Огромную роль в гигиенической науке сыграл немецкий ученый Макс Петтенкофер (1818—1901 гг.), который по праву считается ее основоположником. Он ввел в гигиену экспериментальный метод, благодаря чему она превратилась в точную науку. Гигиену не может удовлетворить только знание физиологии человека: ей нужна физиология его внешней среды, поскольку от нее зависит степень здоровья. Уделяя окружающей среде первостепенное значение в этиологии заболеваний, наметил основные пути ее оздоровления. Обосновал количественные методы определения внешних факторов, которые повседневно оказывают на человека определенное влияние: физиологическое или патологическое. Он обращал также внимание на личную гигиену.

Отечественная гигиена в значительной мере развивалась самобытным путем, и многие санитарные мероприятия были осуществлены в России раньше, чем на Западе.

На территории России элементы гигиены существовали еще у древних славян, так, для предупреждения инфекционных заболеваний использовали окуривание помещений полынью и другими травами, сжигали одежду после смерти больных и др.

В Киевском государстве в IX в. уделялось большое внимание санитарной очистке населенных мест, захоронению умерших. Города рекомендовалось строить на возвышенных, незаболоченных местах, сухих, защищенных от ветра, с достаточным количеством воды для питья.

В XI—XII веках на Руси были достигнуты несомненные успехи в вопросах санитарного благоустройства, водоснабжения. В это время в Новгороде были сооружены первый водопровод и система канализации. При Иване III были установлены меры по борьбе с эпидемиями. В период царствования Ивана IV (Грозного) велось благоустройство

торговых городов, были предприняты первые шаги по медицинскому обеспечению армии, создан «Домострой», в котором давались указания о соблюдении чистоты жилища, мытье посуды, правилах питания.

В 1581 г. открылась первая придворная аптека; затем при дворе была учреждена Аптекарская палата, которая затем была преобразована в Аптекарский приказ по управлению медицинскими делами в государстве. Отец Петра I — Алексей Михайлович Романов — издал первый санитарный закон об уборке территорий.

Неоценима роль Петра I в развитии санитарной культуры в России. Он создал медицинскую канцелярию; издал указ по охране здоровья населения, учредил запись родившихся и умерших, создал систему медико-санитарного обеспечения армии. При Петре I увеличилось число врачей, лечебных учреждений, организовались военные госпитали и гражданские больницы.

Новым рубежом в развитии медицинских знаний был период, связанный с деятельностью М.В. Ломоносова. Его перу принадлежит первое пособие по профилактике осложнений в родах «О сохранении и размножении русского народа». По его инициативе в 1764 г. был открыт медицинский факультет при Московском университете. В 1763 г. медицинская канцелярия преобразовалась в Медицинскую коллегию, основной работой которой была борьба с эпидемиями. В 1803 г. Медицинская коллегия была упразднена, управление передано в Министерство внутренних дел.

Важную роль в развитии гигиены сыграли основоположники отечественной терапии М.Я. Мудров и С.Г. Зыбелин. Они обобщили и разработали систему гигиенических мероприятий по профилактике многих заболеваний.

Систематические научные исследования в области гигиены начались с организации кафедр гигиены на медицинских факультетах. А.П. Доброславин (1842–1889 гг.) создал и возглавил первую кафедру гигиены в России (1871 г.) при Петербургской военно-медицинской академии. Он создал первый русский учебник по гигиене и жур-

нал «Здоровье», основал первую гигиеническую экспериментальную лабораторию и заложил фундамент, на котором стала строиться отечественная гигиена. А.П. Доброславин был одним из организаторов Русского общества по охране народного здоровья и женского врачебного образования в России. Также в его деятельности видное место занимали вопросы коммунальной гигиены.

В 1882 г. была создана кафедра гигиены в Московском университете, возглавил ее Ф.Ф. Эрисман (1842–1915 гг.), который, как и А.П. Доброславин, явился одним из основоположников отечественной гигиены. Ф.Ф. Эрисман внес большой вклад в гигиеническую науку и санитарную практику. Широкой известностью пользуются оригинальные труды Ф.Ф. Эрисмана по школьной гигиене и гигиене питания.

Выдающимся ученым-гигиенистом был Г.В. Хлопин (1863–1929 гг.), ученик Ф.Ф. Эрисмана. В своей научной работе он придавал первостепенное значение лабораторному исследованию и эксперименту. В 1921 г. вышли его двухтомное руководство «Основы гигиены» и «Курс общей гигиены», где четко сформулирована конечная цель, стоящая перед гигиеной: «Основная задача этой науки заключается в том, чтобы сделать развитие человека наиболее совершенным, упадок жизни — наименее быстрым, жизнь — наиболее сильной и смерть — наиболее отдаленной».

В 1922 г. вышел декрет «О санитарных органах республики», который явился первым законом, определившим права, обязанности, объем деятельности и структуру санитарных органов страны, что явилось началом организованного государственного санитарного надзора.

Большой вклад в развитие гигиены внесли бывшие земские санитарные врачи: З.Г. Френкель, А.Н. Сысин, А.Н. Марзеев.

Видные советские ученые-гигиенисты оставили нам учебники гигиены: акад. Ф.Г. Кротков, акад. О.П. Молчанова, акад. А.А. Мелых, акад. В.А. Рязанов, акад. С.Н. Черкинский, акад. П.И. Летавет, акад. А.А. Покровский, акад. Г.И. Сидоренко, проф. П.А. Золотов, проф. Л.Г. Житомирский, акад. Г.И. Румянцев, С.В. Алексеев, Ю.П. Пивоваров и другие.

Законы гигиены

В медицине сформировалось два основных направления: лечебное дело (терапия) и профилактическое (гигиена). Профилактика имеет назначением изучить все факторы внешней среды, могущие оказать как положительное, так и отрицательное влияние на человека.

1. Нарушение уровня здоровья людей (болезнь, нарушение и снижение резистентности иммунного статуса, адапционно-компенсаторных возможностей организма), вызванное физическими, химическими, биологическими, психическими факторами, может возникнуть только при наличии трех движущих сил: а) источника вредности; б) факторов или механизмов воздействия или передачи этого загрязнителя; в) восприимчивого организма. Первый закон постулировал обоснование гигиенических нормативов, таких, как предельно-допустимые концентрации (ПДК), предельно-допустимые уровни (ПДУ), максимально допустимые нагрузки (МДН). Пределы влияния факторов внешней среды, когда не происходят отрицательные сдвиги здоровья, относительно небольшие. В случае, если концентрации и уровни воздействия нарушают механизмы адаптации, при воздействии факторов окружающей среды за пределами адаптационных возможностей, включаются механизмы компенсации, противодействующие возникновению и прогрессированию патологического процесса.

2. Закон отрицательного воздействия на окружающую среду деятельности людей. Независимо от своей воли и сознания, а в связи с физиологической, бытовой и производственной деятельностью, люди оказывают отрицательное воздействие на окружающую среду, которое тем опаснее, чем ниже научно-технический уровень производства, культура населения и социальные условия жизни.

3. Закон отрицательного влияния на окружающую среду природных экстремальных явлений. Природная окружающая среда загрязняется не только под влиянием физиологической, бытовой и производственной деятельности людей, но и во время природных экстремальных явлений, катаклизмов, т.е. вспышек на Солнце, вулканической деятельности, землетрясений и т.д. А.П. Виногра-

дов в 1938 г. создал и развил учение В.И. Вернадского о биогеохимических принципах — о биогеохимических провинциях, которые положены в основу мониторинга за заболеваниями природного происхождения, связанными с избытком или недостатком какого-то элемента на этой территории. Такие заболевания получили название «эндемические». Наиболее известные: эндемический зуб, флюороз (крапчатая болезнь зубов) и т.д.

4. Закон положительного влияния на окружающую среду человеческого общества. Закон положительного влияния природной окружающей среды на здоровье человека. Природные факторы (солнце, чистый воздух, вода, пища) положительно влияют на здоровье людей и способствуют его сохранению и укреплению при разумном использовании.

5. Закон отрицательного воздействия загрязненной (денатурированной) окружающей среды на здоровье человека. При контакте человека с окружающей средой, загрязненной физиологическими выделениями, бытовыми и технологическими загрязнителями в количествах, превышающих нормативы, неизменно наступают изменения состояния здоровья. Под влиянием загрязненной окружающей среды учащаются случаи бронхиальной астмы, выраженных пороков развития, анемии, злокачественных новообразований.

Методология гигиены представлена в схеме на стр. 16.

Методы гигиенических исследований

Методы гигиенических исследований можно объединить в две группы.

I. Методы, с помощью которых изучается гигиеническое состояние факторов внешней среды.

II. Методы, позволяющие оценить реакцию организма на воздействие факторов внешней среды.

Любое гигиеническое исследование начинается с санитарного описания. Этот субъективный метод позволяет охарактеризовать состояние объекта, указать предложения по устранению недостатков и сроки их исполнения,

Методология гигиены



Методология гигиены

наметить объем и характер необходимых лабораторных исследований.

Санитарно-гигиеническое обследование включает в себя также:

- санитарно-топографическое описание;
- санитарно-техническое описание;
- санитарно-эпидемиологическое описание.

Метод лабораторных исследований включает:

а) **физический метод исследования**, который позволяет оценить микроклимат помещения (температуру, влажность, скорость движения воздуха), шум, вибрацию, запыленность и пр.;

б) **санитарно-химический метод**, который используется для анализа воздушной среды, воды, определения биологической ценности продуктов питания и др. Так, химическим анализом воды можно определить органолептические показатели (запах, вкус, цветность, мутность), химические показатели (остаточный хлор, сульфаты, хлориды и др.). Химическим анализом продуктов можно определить кислотность, содержание влаги, сухих веществ, белков, жиров, углеводов в рационе и др. Химическим исследованием воздуха можно определить содержание пыли, углекислого газа и др.;

в) **бактериологический метод**, который используется при оценке бактериальной обсемененности воздуха, воды, почвы, пищевых продуктов. Микробиологическим исследованием воздуха можно определить общее число колоний, наличие стафилококков, стрептококков, плесени и др. Микробиологическим исследованием воды можно определить общее число колоний, коли-индекс, коли-титр и др. Микробиологическим исследованием почвы можно определить коли-титр, титр-перфрингенс и другие показатели. Микробиологическим исследованием продуктов можно определить бактерии группы кишечной палочки (БГКП), шигеллы, сальмонеллы, общее микробное число и другие показатели.

Все исследования проводятся на основании ГОСТ (государственных общесоюзных стандартов), ТУ (технических условий), СанПиН (санитарных правил и норм) и других нормативно-методических документов (НМД);

г) токсикологический (биологический) метод, используется в экспериментах на животных (белые мыши, морские свинки), позволяет оценить действие химических веществ на организм и установить ПДК. ПДК – это такая концентрация вещества, которая при воздействии на человека в течение всей его жизни не вызовет отклонений в состоянии здоровья у него и его потомства;

д) экспресс-методы определения качества термообработки продуктов, ополаскивания посуды, фальсификации продуктов и др.

Выделяют также:

1) метод физиологических наблюдений, который применяется при исследовании функционального состояния органов и систем и разработке мероприятий по улучшению технологического процесса и др.;

2) метод клинических наблюдений, который применяется при проведении профилактических осмотров, диспансеризации и дает возможность выявить в организме изменения, возникающие под воздействием факторов окружающей среды;

3) экспериментальный метод изучения вариантного влияния различных факторов на организм;

4) социологические исследования и санитарно-статистические методы дают возможность проанализировать и количественно оценить ряд явлений: рождаемость, смертность, заболеваемость, физическое развитие и др.;

5) анкетно-опросный метод.

Санитария. Предупредительный и текущий санитарный надзор

Практическое претворение в жизнь гигиенических нормативов, правил и мероприятий называют санитарией. Если гигиена – это наука о сохранении и улучшении здоровья, то санитария – практическая деятельность, с помощью которой это достигается.

Функции государственного санитарного надзора определены Основами законодательства РФ «Об охране здоровья граждан» (1999 г.) и законом РФ «О санитарно-эпидеми-

ологическом благополучии населения» (19.04.1991 г., с изменениями от 30.03.1999 г.).

Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения обеспечивается проведением комплексных санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий, направленных на предупреждение и ликвидацию загрязнений внешней природной среды: водоемов, почвы, атмосферного воздуха; на оздоровление условий труда, обучения, быта и отдыха населения, предупреждение и снижение заболеваемости, формирование и пропаганду здорового образа жизни.

Государственный санитарно-эпидемиологический надзор осуществляется в двух основных формах.

1. Предупредительный санитарный надзор – проверка соблюдения гигиенических норм и санитарных правил в ходе проектирования и строительства различных объектов (городов, жилых зданий, больниц, столовых, промышленных предприятий, детских и образовательных учреждений и др.) и прием объекта в эксплуатацию. В задачи предупредительного санитарного надзора входит также контроль за всеми вновь внедряемыми в производство промышленными изделиями, качество которых может отразиться на здоровье населения, например, контроль за рецептурой новых пищевых продуктов, пищевых красителей и т.д.

2. Текущий санитарный надзор – проведение комплексных плановых и целенаправленных гигиенических, санитарных и микробиологических обследований за действующими предприятиями и организациями в части их соответствия санитарным нормам и правилам. Текущий санитарный надзор включает:

а) изучение санитарно-гигиенических условий труда и гигиеническую оценку производственной среды на объектах;

б) систематическое изучение заболеваемости и травматизма различных категорий населения;

в) гигиеническое изучение и контроль за состоянием воздушной среды, водоемов и почвы;

г) санитарную охрану границ.

Многообразие задач, стоящих перед центром Государственного санитарно-эпидемиологического надзора (ЦГСЭН), можно сгруппировать следующим образом:

- гигиенический надзор за окружающей средой;
- санитарный надзор за условиями труда;
- гигиенический контроль за радиационной обстановкой;
- гигиенический контроль за безопасностью и рациональностью питания населения;
- санитарный надзор за условиями развития и воспитания детей и подростков;
- организация и проведение противоэпидемических мероприятий.

На современном этапе развития центра Госсанэпиднадзора значительная роль в новом качестве отводится помощнику санитарного врача и помощнику эпидемиолога. Они выполняют повседневную работу, направленную на создание здоровых условий труда, быта, отдыха. Объем работы помощника санитарного врача возрос, ему доверяют самостоятельное решение многих вопросов.

ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ЭКОЛОГИИ

Экология изначально возникла как наука о взаимоотношениях организмов и образуемых ими сообществ между собой и окружающей средой. Так определял экологию выделивший ее в особую дисциплину в 1866 году профессор Йенского университета Эрнст Геккель. И первоначально экология была ориентирована для применения почти исключительно в сфере биологических наук. В процессе научного развития родилась экология человека, изучающая общие закономерности взаимодействия человека и человеческого общества с окружающим его миром. Современная экология человека представляет собой междисциплинарную науку, использующую знания естественных наук, таких, как химия, биология, физика, и социальных наук — социология, экономика, политика и другие. При этом все социальные, экономические и природные условия рассматриваются в экологии человека как одинаково важные

составляющие среды, обеспечивающие различные стороны его жизнедеятельности.

Биосфера и ее эволюция

Человек является частью живой природы и, как все живое на Земле — растения, животные, микроорганизмы — обитает лишь в некотором ограниченном пространстве планеты Земля. Совокупности живых организмов сосредоточены в верхней части твердой поверхности земной коры (литосфере), в морях, реках, озерах и мировом океане (гидросфере), а также в нижних слоях газообразной оболочки Земного шара — атмосферы, называемой тропосферой. Вся сумма живых существ в совокупности со средой обитания, и том числе и человек представляют собой биосферу.

Биосфера возникла 3,4–4,5 млрд лет тому назад. Нижняя граница биосферы опускается на 2–3 км на суше и на 1–2 км ниже дна океана. Верхней границей биосферы служит так называемый защитный озоновый слой — экран на высоте 20–25 км, выше которого ультрафиолетовая часть солнечного спектра исключает существование жизни. Суммарная масса живых организмов Земли оценивается примерно в $2,4 \times 10^{12}$ тонн.

Понятие биосферы как сферы обитания живых организмов, или сферы, занятой жизнью, было предложено австрийским ученым Э. Зюссом в 1875 г. Позднее выдающимся русским ученым-геохимиком В.И. Вернадским было создано учение о биосфере, согласно которому биосфера есть результат длительного процесса взаимодействия живой и неживой материи, который длится с момента возникновения жизни на Земле. Большинство планетарных процессов, происходящих на Земле, подчинены деятельности живых организмов, которые определяют химическое состояние коры нашей планеты. Живые организмы — существующие, стареющие, умирающие в течение сотен миллионов лет — порождают планетарный процесс — миграцию химических элементов, движение земных атомов. В.И. Вернадский рассматривал живое вещество как носите-

ля свободной энергии в биосфере. В отличие от других ученых, которые рассматривали биосферу как совокупность живых организмов и продуктов их жизнедеятельности, В.И. Вернадский считал, что живое вещество является функцией биосферы в биохимическом понимании. Посредством живого вещества происходит превращение космической энергии и организация условия существования планеты в особом проявлении термодинамических, физических и химических условий.

Обобщая данные о деятельности организмов и геохимические изыскания, В.И. Вернадский с геохимических позиций выявляет функциональную роль живого вещества как геологическую силу планетарного масштаба.

В состав живого вещества, геохимически меняющего процессы в земной коре, ученый включил и человечество, рассматривая тем самым систему природы и систему общества в единстве.

Биосфера — это единственная система, обеспечивающая устойчивость среды обитания земных живых организмов, и в том числе человека, при любых возникающих возмущениях. Нет никаких оснований надеяться на возможность построения искусственных сообществ, обеспечивающих стабилизацию окружающей среды в той степени, что и естественные сообщества.

Из этого следует, что биосфера является естественным и пока единственным местом обитания человечества в современном и прогнозируемом на ближайшее будущее состоянии человеческого сообщества.

В процессе взаимодействия человеческого сообщества с биосферой происходит появление еще одной оболочки Земли, включающей результат общественного развития — индустрии языка, культуры, религии, хозяйственной деятельности, которая называется **ноосферой**. В.И. Вернадский считал, что ноосфера — это новое геологическое явление на Земле. Но мыслить и действовать человек, как и все живое, может только в области распространения жизни, т.е. в биосфере, с которой он неразрывно связан и из которой не может уйти. Превращение биосферы в ноосферу являет-

ся закономерным развитием жизни на Земле, то есть этапом, когда разумная деятельность человека играет доминирующую роль в развитии системы «человек—природа».

Экосистемы, их состав, свойства и функции

Все многообразие населяющих Землю живых существ — растений, животных, микробов — взаимодействует друг с другом и окружающей их неживой природой, существуя и эволюционируя при этом много миллионов лет. Подобная способность длительного существования определяется, по всей вероятности, какими-то свойствами всей совокупности живых организмов, населяющих Землю.

Это не простая сумма различных видов животных, растений и неживых компонентов природы, а система, функционирующая таким образом, что она может длительно сохранять присущие ей основные свойства и общую свою сущность.

Совокупность различных видов растений, животных и микробов, взаимодействующих друг с другом и с окружающей их неживой природой таким образом, что может сохраняться неопределенно долгое время, называется экосистемой.

Английский ботаник А. Тенсли, автор термина «экосистема», дал такое определение: *экосистема — это безразмерные, устойчивые системы живых и неживых компонентов, в которых совершается внешний и внутренний круговорот веществ и энергии.* Однако сегодня правильнее говорить об относительной изменчивости границ экосистемы вокруг некоего оптимума, который определяется геологически, географическими и антропогенными факторами.

В экосистеме обитает бесчисленное число живых организмов. *Закономерное сочетание разных организмов, обитающих на определенной территории, называется биоценозом (bios — жизнь, kionos — сообщество). Совокупность условий среды, в которых обитает биоценоз, носит название биотоп (bios — жизнь, topos — место). Другими словами, биотоп и связанный с ним биоценоз в совокупности образуют экосистему.*

Размеры экосистем различны. Такие крупные наземные экосистемы, или макроэкосистемы, как тундра, тайга, степь, пустыня — называются *биомами*. Каждый биом включает в себя целый ряд меньших по размерам, связанных друг с другом экосистем (площадью от миллиона квадратных километров до небольшого пространства, занимаемого лесом, лугом, болотом). Существуют очень маленькие экосистемы, или микроэкосистемы, такие, как ствол гниющего дерева, нижние слои озера.

Четкие границы между экосистемами встречаются редко. Обычно между экосистемами находится переходная зона с видами, свойственными обоим соседствующим системам. Экосистемы не изолированы друг от друга, а плавно переходят одна в другую. Существует и взаимодействие различных экосистем, как прямое, так и опосредованное.

Люди также взаимодействуют друг с другом и со средой. Это тоже сложная экосистема человека, взаимодействующая со всеми экосистемами планеты. Следовательно, мы видим, что все экосистемы Земли, включая человеческую, взаимосвязаны и образуют в своей совокупности единое целое — биосферу.

Структура и организация экосистемы

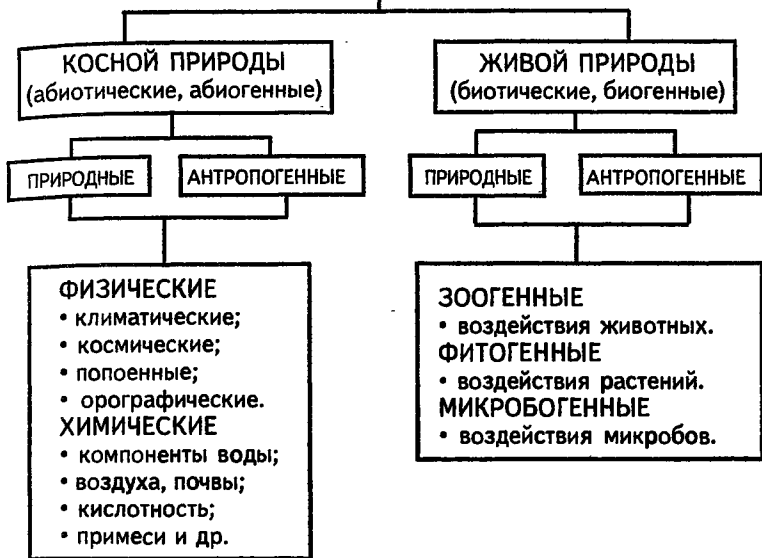
Для того чтобы понять, как функционирует экосистема, необходимо познакомиться с ее структурой, т.е. с ее составными частями, взаимодействие которых и обеспечивает сохранение единого целого. Мы уже говорили, что в каждой экосистеме имеются два основных компонента: организмы — с одной стороны и факторы окружающей их неживой среды — с другой.

Всю совокупность организмов (растений, животных, микробов) называют *биотой* (от латинского *bio* — жизнь) экосистемы.

Набор разных категорий организмов — это *биотическая структура*. Неживые (физические и химические) факторы окружающей среды называют *абиотическими*.

Абиотические и биотические факторы, измененные деятельностью человека, называют *антропогенными*, то

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ



Классификация экологических факторов (Г.В. Стадницкий, А.И. Родионов, 1996).

есть происходящими от человека. Классификация экологических факторов среды представлена на рисунке.

Несмотря на все многообразие экосистем, имеющих на Земле, все они обладают одинаковой биотической структурой; то есть они включают одни и те же основные категории организмов.

Организмы разделяются на категории согласно типу питания, который представляет один из видов взаимодействия организмов друг с другом.

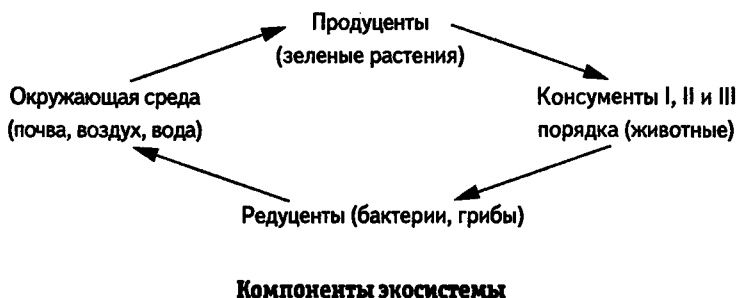
В любой экосистеме присутствуют следующие категории организмов: продуценты, консументы, детритофаги и редуценты.

Продуценты – это организмы, осуществляющие *фотосинтез*, т.е. процесс превращения воды и двуокиси углерода в органические вещества (сахара) с выделением кислорода и использованием *световой энергии* Солнца. В ос-

новном это зеленые растения. Из сахаров и минеральных элементов, находящихся в почве, растения синтезируют все сложные вещества, входящие в состав их организма.

Консументы – это организмы, питающиеся непосредственно продуцентами, то есть животные, употребляющие в пищу растения. Это консументы I порядка, их самих употребляют в пищу консументы II порядка. Так, мелкие грызуны, поедающие растения – консументы I порядка, а хищники, питающиеся мелкими грызунами, – консументы II порядка.

Все погибшие животные и растения, а также их экскременты, называются детритом, а животные, специализирующиеся на поедании детрита, – **детритофагами**. Детритофагами являются многоножки, раки, термиты, черви, муравьи. Значительная часть детрита не поедается животными, а гниет и разлагается в процессе питания бактерий и грибов. Грибы и бактерии выделены в особую группу детритофагов. Они называются **редуцентами**. Однако в любой экосистеме все детритофаги и редуценты играют одну и ту же роль. Они питаются мертвыми органическими веществами и при этом разлагают их.



Изменение экосистем

Несмотря на длительность существования различных экосистем, в природе нередко складываются такие условия, когда виды резко снижают свою численность и даже исчезают из экосистемы. При этом другие виды этого же

трофического уровня от этого выигрывают, и их численность растет. В целом постепенно происходит процесс замещения одних видов другими, называемый *сукцессией*.

Сукцессия — естественное явление, в современных условиях наиболее часто оно обусловлено вмешательством человека. В природе в процессе своего развития сообщество живых организмов изменяет среду таким образом, что она становится неблагоприятной для других сообществ, формирование которых делает среду еще более неблагоприятной для первых. В результате происходит постепенное превращение одних экосистем в другие. Как правило, этот процесс проходит несколько стадий, в результате чего достигается популяционное равновесие.

В случае, если развитие экосистемы происходит на незаселенных ранее участках, то такой процесс называется **первичной сукцессией**. Так, на первоначально голой скале можно наблюдать появление мхов, которые неприхотливы, в случае засухи переходят в покоящееся состояние, но не гибнут. При этом им хватает для жизни небольшого количества влаги, скапливающейся на скале. Постепенно мхи разрастаются и, улавливая частицы породы, экскременты птиц, формируют почву. В дальнейшем на сформировавшейся почве способны поселиться семенные растения. При этом мхи удерживают воду, необходимую их корням. Крупные растения разрушают скалу своими корнями, а опавшие листья не дают расти мхам и другим мелким видам, начавшим сукцессию. Постепенно на голой скале произойдет замена мхов травами, а затем и лесом. Восстановление экосистем, когда-то существовавших на данной территории, называется **вторичной сукцессией**. Если лужайку леса перекопать, то на следующий год на ней будут произрастать виды, приспособленные к свежеспаханной почве — сныть, крапива, лебеда, и только через несколько лет в случае отсутствия перекопки вернуться травы, составлявшие первоначальную лужайку.

Как для первичной, так и для вторичной сукцессии необходим источник семян, спор растений, а также животных, способных заселить места обитания. Для вторичной сукцессии важным фактором является наличие пло-

дородного слоя земли. Если плодородный слой земли уничтожен, то сукцессия может пойти по типу первичной.

Процесс сукцессии завершается стадией, когда все виды, образующие экосистему, сохраняют относительно постоянную численность видов на всех трофических уровнях. Такое равновесное состояние называется климаксом, а экосистема — климаксовой. В зависимости от абиотических условий формируются неодинаковые климаксовые экосистемы. В холодном климате — это тундра, в жарком климате — пустыня. Основные биомы представлены климаксовыми экосистемами.

В зависимости от степени нарушения равновесия в экосистеме изменения могут происходить быстро — за годы — или медленно — за тысячелетия. Сукцессия — это длительный процесс замещения одних видов, составляющих трофический уровень, другим. Переход одних экосистем к другим не влияет на сбалансированность мета-экосистемы — биосферы. Однако возможны и резкие изменения, в результате которых происходит популяционный взрыв некоторых видов за счет гибели других. В таком случае говорят об экологическом нарушении. Как правило, такие нарушения могут возникнуть при катастрофах природного характера (наводнение, пожар, извержение вулкана или вследствие деятельности человека, например, сброса богатых органическими веществами стоков в естественный водоем, что вызывает бурный рост сине-зеленых водорослей, снижение уровня кислорода, гибель рыб и т.д.).

Наконец, изменения в экосистеме могут быть столь значительными, что ни один компонент экосистемы не сохраняется; тогда говорят о гибели экосистемы.

В то же время глобальная экосистема — биосфера — за счет бесчисленного множества экосистем нижних уровней организации, многочисленного дублирования функций и многообразия видов, населяющих Землю, находится в равновесном состоянии.

Человеческая популяция подчиняется тем же законам, что и любая другая популяция, с той лишь разницей, что человек своими действиями снижает сопротивление среды, создавая искусственную экологическую нишу, распростра-

нился в ней и живет в самых разнообразных условиях, нарушив при этом практически все экологические балансы. С помощью техники и технологий человек эксплуатирует природные ресурсы вплоть до полного их истощения, приводя к исчезновению видов и целых экосистем. В отличие от животных и растений человек, не встречая естественных врагов, создает искусственные меры защиты, трансформирующие окружающую природную среду.

Известный американский биолог Барри Комонер очень наглядно и доходчиво изложил основные законы экологии, действующие в окружающем нас мире, обобщающие все выше рассмотренные закономерности.

- **Все связано со всем.**

Изменения, произведенные в одном компоненте экосистемы, могут привести к неблагоприятным последствиям в функционировании всей экосистемы. Не всегда разумная деятельность человека способна предвидеть последствия своей деятельности.

- **Все должно куда-то деваться.**

Бытовые и производственные отходы, попадая в природную среду, не исчезают бесследно. У природы все меньше остается запасов прочности, чтобы справляться с переработкой загрязняющих веществ, и этот факт является основным, разрушающим естественные экосистемы биосферы и оказывающим вредное влияние на человека.

- **Природа знает лучше.**

Человеческое общество самонадеянно преобразовывает природу, нарушая ход естественных процессов. Последствия преобразований, призванных улучшить среду обитания человека, делают ее все менее благоприятной для жизни всех существ на Земле и постепенно самого человека.

- **Ничто не дается даром.**

Человек не может бесконечно расходовать природные ресурсы, загрязнять окружающую природу. Человечество должно осознать, что любые его действия оплачены расходом природных ресурсов. Все виды взаимодействия человека с природой должны оцениваться с точки зрения сохранения природных экосистем.

Очень важно, чтобы не только общество, но и каждый человек осознал, что законы природы более строги, чем законы, которые создаются человечеством. Они не знают исключения, и любые попытки нарушить законы природы заканчиваются неудачей. Знание законов природы и использование этих знаний в своей ежедневной практической деятельности необходимы врачу.

Здоровье и принципы его сохранения также вытекают из законов природы. Здоровье — это труд самого человека под руководством врача как советчика и доброго друга — ведь ничто не дается даром.

Любые попытки вернуть здоровье при помощи различных панацей — это, скорее, глупость, невежество или обман, что более вероятно, чем исключение из законов природы.

В современном обществе вопросы экологии наиболее актуальны. Во всем мире создаются системы всеобщего экологического образования. Врач должен быть основным проводником экологических знаний и мировоззрения среди людей — это залог успеха в возможном изменении взглядов человечества на природу и путь к сохранению жизни на Земле.

Антропогенные изменения природной среды. Глобальные экологические проблемы

В преддверии третьего тысячелетия человечество вступило в такой период своего развития, когда определяется как реальность предсказание В.И. Вернадского о том, что хозяйственная деятельность человека становится геологической силой, способной изменить мир, поставив его на грань глобальной экологической катастрофы. Современный мир характеризуется тем, что экономическое и социальное развитие общества пришло к явному противоречию с ограниченными ресурсовоспроизводителями и жизнеобеспечивающими возможностями биосферы. Анализируя сегодняшние экологические проблемы, следует помнить, что каждое поколение людей оставляет потомкам не только замечательные плоды своего труда, умения, талантов, но и доли оскуднения природной среды, загряз-

нения атмосферного воздуха и природных вод, деградацию почв и ландшафтов. В течение многих веков деятельность человека наложила неизгладимый отпечаток на земную природу, и сейчас можно говорить о новом состоянии области жизни — техносфере.

В настоящее время среда, окружающая человека, состоит как бы из четырех неразрывно связанных между собой компонентов, или подсистем: собственно природной среды, среды, порожденной агротехникой, искусственно созданной среды, социальной среды.

Природная среда, окружающая человека, — факторы чисто естественного или природного системного происхождения, — способна к самоподдержанию и саморегуляции без корректирующего воздействия со стороны человека. Эта среда прямо или косвенно, осознанно или неосознанно, оказывает воздействие как на отдельного человека, так и на все человечество в целом. К числу этих факторов относятся тепловое и волновое воздействия, химический и динамический характер атмосферы, водный фактор, ландшафт, погода, климат, плотность населения.

Агротехническая среда — эта модификация природной среды, искусственно преобразованной людьми, для нее характерно осуществление системного самоподдерживания — это пахотные земли, грунтовые дороги, зеленые насаждения; другими словами, это видоизмененная человеком природная среда. Она не может существовать в том виде, в каком находится в настоящее время, для ее поддержания требуются определенные усилия человека.

И, наконец, весь *искусственный мир*, созданный человеком — среда, которой нет аналогов в естественной природе. Это — не «очеловеченная природа», а природа, в корне преобразованная человеком: асфальт, бетон, технологическое оборудование, все искусственно созданные материалы и т.п.

Социальная среда — это общественные отношения, в которые вступает человек, ставя свое поведение в зависимости от поведения других людей, социальных групп, в которые он включен, культуры, создаваемой им, понимаемые как совокупность всех материальных и духовных ценностей, появившихся в результате материального и

духовного вмешательства человека в природу, общество а мышление. Наиболее значимыми элементами социальной среды человека являются общественные отношения, трудовая среда, поселения.

В природе существуют законы, обеспечивающие саморегуляцию всех природных систем. Нарушения механизмов саморегуляции в различных подсистемах биосферы вызваны, главным образом, деятельностью человека. В результате за один год в атмосферу, водные бассейны и почву Земли поступает около 100 т химических веществ, перемещается около 4 000 м³ грунта, из недр извлекается около 100 млн т полезных ископаемых, производится 600 млн т синтетических веществ. Хищническое, бездумное отношение человеческого общества к природе, не знание, а, скорее, игнорирование ее законов, привело к возникновению огромного числа экологических проблем, некоторые из которых приняли в настоящее время глобальный характер. Н.Ф. Реймерсом предложена следующая систематизация экологических проблем, имеющих как локальный, так и всепланетарный, глобальный масштаб:

- изменение климата Земли на основе усиления тепличного эффекта, выбросов метана и других низкоконцентрированных газов, изменение концентрации озона в тропосфере и стратосфере;
- замусоривание и иное загрязнение ближайшего космического пространства;
- общее ослабление озонового экрана Земли, образование большой «озоновой дыры» над Антарктидой, малых «дыр» над другими регионами планеты;
- загрязнение атмосферы с образованием кислотных осадков, сильно ядовитых и пагубно действующих веществ в результате вторичных химических реакций, в том числе фотохимических (в этом одна из основных причин разрушения озонового слоя, на который воздействуют фреоны, водяные пары, вещества типа MO_x , малые газовые примеси); загрязнение океана, захоронение в нем ядовитых и радиоактивных веществ, насыщение его вод углекислым газом из атмосферы, поступление в него антропоген-

ных нефтепродуктов, тяжелых металлов и сложно-органических соединений, что способствует разрыву нормальных экологических связей между океаном и водами суши;

- истощение и загрязнение поверхностных вод суши, континентальных водоемов и водостоков, подземных вод; радиоактивное загрязнение локальных участков и некоторых регионов Земли (текущая эксплуатация атомных устройств, чернобыльская авария, испытания атомного оружия); возникновение вторичных химических реакций во всех средах биосферы с образованием токсических веществ;
- нарушение глобального и регионального экологического равновесия, соотношения экологических компонентов, в том числе сдвиг экологического баланса между океаном, его прибрежными водами и впадающими в него водопадами; опустынивание планеты в новых регионах, расширение существующих пустынь;
- сокращение площади лесов, «легких» планеты, что ведет к дисбалансу кислорода и усилению процесса исчезновения видов животных и растений. Под угрозой исчезновения в настоящее время находится около 10 000 видов, в основном, позвоночных животных и растений; освобождение и образование экологических ниш и заполнение их нежелательными организмами: вредителями, паразитами, возбудителями новых заболеваний растений и животных, в том числе человека;
- абсолютное перенаселение Земли и относительное демографическое переуплотнение в отдельных ее регионах; истощение природных ресурсов планеты; ухудшение среды жизни в городах и сельской местности, увеличение шумового воздействия, загрязнение воздуха, потеря социальных связей между людьми и т.д.

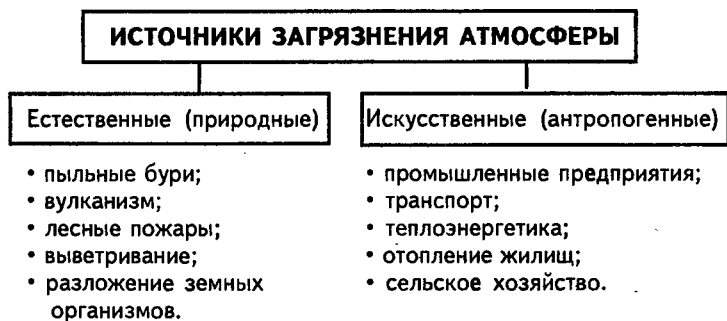
Рассмотрим подробно причины возникновения глобальных экологических процессов, их влияние на природную среду, жизнедеятельность и здоровье человека.

Загрязнение атмосферного воздуха

Атмосферный воздух является основной средой деятельности биосферы, соотношение между основными его компонентами в процессе развития цивилизации существенно не изменилось, однако в период промышленной и научно-технической революций увеличился объем эмиссии в атмосферу газов и аэрозолей техногенного происхождения.

Наиболее активными с точки зрения химического взаимодействия с компонентами атмосферы и биосферы являются соединения серы, азота, фосфора, галогенов, фенолов и формальдегид.

По ориентировочным данным, ежегодно в атмосферу поступают сотни миллионов тонн оксидов серы, азота, галогенпроизводных и других соединений.



Источники загрязнения атмосферы

Основными источниками загрязнений атмосферы являются энергетика, автомобильный и авиационный транспорт, предприятия черной и цветной металлургии, химической и нефтехимической промышленности.

Значимость тех или иных источников загрязнения воздуха на разных территориях меняется в зависимости от уровня научно-технического прогресса, стратегии взаимодействия техники и природы, уровня благоустройства населенных мест и многих других социально-экономических факторов.

Наряду с газами в атмосферу выбрасывается огромное количество аэрозолей различного происхождения (предприятия строительной индустрии, транспорт и др.). Многие загрязняющие вещества, попадая в воздух, подвергаются химическим или фотохимическим превращениям с участием компонентов воздуха. Конечные продукты химических превращений удаляются из атмосферы с осадками или выпадают на поверхность Земли с аэрозолями и интенсифицируют разрушение органических и неорганических материалов.

Развитие современной экономической базы городов сопровождается повышением концентрации, кооперирования, комбинирования и интенсификации производственного процесса промышленных предприятий. Следствием стремительного роста производства, характеризующегося многоотходной технологией, является многокомпонентное загрязнение атмосферы. Масштабы загрязнения весьма значительны: выброс углекислого газа составляет 20 млрд т/год (приблизительно 0,7 % углекислого газа, содержащегося в атмосфере); выброс двуокиси серы — 200 млн т/год (более чем в 2 раза превышает естественное поступление в атмосферу серы в форме газообразных соединений); выброс фреонов — 1 млн т/год; выброс свинца — 0,4 млн т/год (более чем на 2 порядка превышает поступление из естественных источников). За последние 100 лет выбросы углекислого газа в атмосферу возросли в 30 раз, свинца — в 20 раз, двуокиси серы — в 15 раз.

Наличие предприятий, выделяющих вредные выбросы, даже при высокой эффективности очистных установок (97–98 %) существенно влияет на состояние атмосферного воздуха населенных мест. В сельской местности загрязненность атмосферы в 10 раз, а в промышленных городах — в 150 раз выше, чем над океаном. Очаги ярко выраженного загрязнения связаны с зонами промышленных районов крупных городов и городских агломераций.

Россия не является основным поставщиком загрязняющих веществ в атмосферу по сравнению с промышленно развитыми странами. В частности, ее вклад составляет по диоксиду серы — 12 % (США — 21 %), оксидам азота —

**Соотношение между естественным
и антропогенным поступлением некоторых веществ в воздух**

Вещество	Природное поступление, т/год	Антропогенное поступление, т/год
Озон	2×10^9	Незначительно
Двуокись углерода	7×10^{10}	$1,5 \times 10^{10}$
Окись углерода	—	2×10^8
Сернистый газ	$1,42 \times 10^8$	$7,3 \times 10^7$
Соединения азоты	$1,4 \times 10^9$	$1,5 \times 10^7$
Взвешенные вещества	$700-2\ 200 \times 10^6$	$960-2\ 615 \times 10^6$

около 6 % (США – более 20 %), оксиду углерода – 10 % (США – 70 %) и т.д. Необходимо учесть, что из-за значительного спада производства и закрытия многих предприятий количество выбросов снизилось. Тем не менее, по данным Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды, на период 1997 г. уровень загрязнения атмосферы в городах России оставался высоким.

В целом средние концентрации диоксида азота и сероуглерода превышают предельно допустимые концентрации (ПДК), формальдегида и бенз(а)пирена (БП) – 2 ПДК.

В нашей стране существует сеть мониторинга качества воздуха, который включает 710 станций в 260 городах страны. Наблюдение ведется за взвешенными веществами, оксидами азота, оксидом углерода, формальдегидом.

Средние за год концентрации какого-либо из веществ, за содержанием которых ведутся регулярные наблюдения, превышали ПДК в 187 городах, где проживает 65,4 млн человек. Концентрации взвешенных веществ превышали ПДК в 71 городе, диоксида азота – в 93, БП – в 39, формальдегида – в 96 городах.

До настоящего времени не обнаружено прямого воздействия кислотных дождей на здоровье человека, но вероятность этого, несомненно, существует. В частности, эта вероятность связана с повышенной способностью подкисленной воды растворять или каким-то другим способом действовать на различные материалы. Показано, что ртуть,

содержащаяся в природных водоемах, может под влиянием кислой среды превратиться в ядовитую монометилртуть. Рыба, накапливая в своих тканях соединения ртути, может стать источником отравления человека.

Другой пример неблагоприятного воздействия кислотных дождей может проявиться в том, что при заборе питьевой воды с повышенной кислотностью токсические материалы из труб и др. изделий могут растворяться в пси и неблагоприятно воздействовать на организм человека.

Таким образом кислотные дожди приводят к ряду следующих отрицательных экологических последствий:

- ухудшение видимости атмосферы;
- закисление почв и уменьшение их плодородия;
- закисление пресноводных водоемов и, как результат, сокращение запасов ценных видов рыб;
- повреждение и гибель лесных формаций;
- уничтожение и гибель некоторых видов животных;
- ускорение коррозии мостов, плотин, зданий, металлических конструкций и др.;
- ущерб, наносимый памятникам мировой культуры;
- вред здоровью людей.

Изменение климата

Серьезные изменения вследствие деятельности человека происходят с климатом. В то же время, изменения климата способны вызвать значительные нарушения как в экосистемах Земли, так и в жизнедеятельности человека.

Рассматривая изменения климата как экологическую проблему, возникшую в результате деятельности человека, прежде всего нужно представлять, какой смысл вкладывается в это понятие.

По А. Гумбольту (цит. по С.В. Алексееву, Ю.П. Пивоварову, 2001), слово «климат» прежде всего обозначает специфическое свойство атмосферы. С 70-х годов XIX века климат трактуется уже «как общее состояние погоды в определенном месте или в определенной стране», или, точнее говоря, совокупность средних величин и свойств всех метеорологических элементов есть не что иное как климат.

В XX веке научные дискуссии по климату продолжались, и лишь в 70-х годах было дано определение понятия климата как совокупности статистических свойств климатической системы за достаточно длительный, но ограниченный промежуток времени. Большинство исследователей сходятся на том, что период осреднения должен быть от нескольких лет до 10 и даже 30 лет.

Климатическая система включает ряд компонентов, находящихся между собой в сложном взаимодействии: атмосферу, океан, поверхность суши, криосферу (вода в замерзшем состоянии), биосферу. Изменения климата, которые носили глобальный характер, охватывали как длительные, так и более короткие периоды истории Земли, и вызывались, в основном, естественными причинами.

Наряду с естественными причинами в течение многих сотен лет отдельные изменения климата возможны в результате человеческой деятельности за счет вырубки и выжигания лесов на больших пространствах, увеличения пахотных земель, вытаптывания растительности животными в так называемых аридных зонах, что могло способствовать наступлению пустынь, и др. Безусловно, человеческая деятельность подобного рода не способна повлиять на крупные климатические колебания: ледниковые и межледниковые периоды или даже малый климатический оптимум и малый ледниковый период.

Другими словами, в воздействии на климат обретают силу антропогенные факторы. Можно выделить два типа воздействий на климат:

- в результате хозяйственной деятельности;
- в результате деятельности с целью изменения климата в нужном человеку направлении.

В современном мире продолжают создаваться новые водохранилища, каналы, изменяются русла рек, осушаются болота, продолжают интенсивно вырубаться леса и т.д. На характере подстилающей поверхности сказываются эрозии почв. Все это влияет не только на альбедо, но и на газовый обмен с атмосферой, влаго- и теплообмен атмосферы и подстилающей поверхности.

В связи с ростом числа населения и объема производства, с развитием энергетики возрастает поступление в атмосферу тепловых выбросов.

Воздействие топливно-энергетического комплекса на климат проявляется прежде всего за счет выброса в атмосферу аэрозолей, из которых наибольшее значение имеют сажа и продукты сгорания в виде соединений серы. В результате сжигания химического топлива в атмосферу поступают радиационно-активные малые газовые компоненты.

На климат также может влиять загрязнение океана нефтяными продуктами, нарушающее тепло- и влагообмен между атмосферой и океаном, сжигание топлива, увеличивающее выброс в атмосферу водяного пара, действие оросительных систем, повышающее испарение, и др.

Пагубное воздействие на климат могут оказать испытания ядерного оружия, способствующие образованию и накоплению в атмосфере аэрозоля, окислов азота, радиоуглерода и других компонентов, разрушающих озоновый слой, и др.

В 1979 г. вопрос об антропогенном изменении микроклимата рассматривался на Всемирной конференции по климату в Женеве, где говорили о том, что изменения климата в будущем неизбежны, но когда они станут заметными, изменения могут быть необратимыми. В связи с этим указывалось на необходимость выработки стратегии, которая позволит человечеству избежать негативных последствий возможных изменений климата.

Глобальное потепление климата и его последствия

Выбросы продуктов сжигания топлива приводят к изменению климата, представляя серьезную экологическую проблему, имеющую глобальный характер.

Такие газы, как CO_2 , метан, оксиды азота, озон, фреоны, хлорфторуглеводороды, пропуская солнечные лучи, препятствуют длинноволновому тепловому излучению с земной поверхности. Повышение концентрации этих газов в атмосфере приводит к парниковому эффекту. Они —

как стеклянная крышка парника — удерживают утечку тепла от приземных слоев атмосферы.

В настоящее время вклад парниковых газов в глобальное потепление климата составил: диоксида углерода (CO_2) — 66 %, метана — 18 %, фреонов — 8 %, оксида азота — 3 % и остальных газов — 5 %. Как видно из приведенных цифр, основной вклад в формирование парникового эффекта вносит двуокись углерода (цит. по С.В. Алексееву, Ю.П. Пивоварову, 2001).

В настоящее время в атмосферу поступает громадное количество двуокиси углерода, которая образуется при сжигании ископаемых видов топлива. Во всем мире постоянно растут объемы сжигаемого топлива, что ведет к увеличению объемов двуокиси углерода, поступающих в атмосферу. К тому количеству двуокиси углерода, которое ежегодно выделяется зелеными растениями, в настоящее время ежегодно добавляется еще 5–7 % от процессов горения. Примерно половина этого количества аккумулируется, не вовлекаясь в процесс фотосинтеза, не растворяясь в водных поверхностях Земли, то есть остается в атмосфере. Увеличению в атмосфере концентрации двуокиси углерода способствует и снижение ее потребления тропическими лесами, так как и мире наблюдается неуклонное снижение площади последних за счет их интенсивной вырубki. Поскольку деревья потребляют в 10–20 раз больше двуокиси углерода, чем любые сельскохозяйственные культуры, то снижение их площадей оказывает значительное влияние на круговорот углерода в атмосфере.

Прогнозы показывают, что изменения температуры в полярных районах Земли окажутся более значительными, поскольку в промышленных районах имеет место «дымка» из взвешенных частиц, уравнивающая парниковый эффект за счет отражения поступающей на земную поверхность солнечной энергии. Таким образом, следует ожидать, что полярные области отреагируют на изменения уровня двуокиси углерода в атмосфере быстрее, чем другие области планеты. Это увеличит таяние льдов на полюсах планеты и приведет к повышению уровня Миро-

вого океана. Известно, что за последние 100 лет уровень Мирового океана повысился на 10–14 см. Этот подъем совпадает с периодом, когда отмечалось среднее глобальное потепление на $0,4^{\circ}\text{C}$. Подсчитано, что с конца 30-х годов растаяли ледники общим объемом в 50 тыс. км³, это обусловило поднятие Мирового океана за этот же период в среднем на 3 мм в год. Очевидно, что таяние такого огромного количества льда требует затрат тепла. В результате тающий лед также задерживает наступление глобального потепления земной поверхности. Если бы средняя температура Антарктиды увеличилась на 5°C , то произошло бы таяние всей антарктической ледяной шапки, а уровень Мирового океана повсеместно повысился бы на 4–8 м. Все это могло бы привести к глобальным климатическим изменениям на планете Земля (цит. по С.В. Алексееву, Ю.П. Пивоварову, 2001).

На Всемирной конференции по климату в Женеве говорилось о том, что изменения климата в будущем неизбежны, они станут заметными и, возможно, необратимыми в несколько ближайших десятилетий, что в связи с этим необходимо выработать стратегию, которая позволит человечеству избежать негативных последствий возможных изменений климата.

Озонная (озоновая) дыра

В последние десятилетия большое внимание ученых привлекают пространства в озоносфере с пониженным содержанием озона. Это явление представляет собой сложную экологическую проблему, заключающуюся в истощении озонового слоя Земли. Известно, что озоновый слой находится на высоте от 10 до 50 км и защищает земную поверхность от солнечного излучения высокой энергии (УФ-лучей), избыток которой губителен для живых существ.

Одной из причин истощения озонового слоя Земли является загрязнение атмосферы за счет выбросов нефреонов — аэрозольных хлорфторуглеродов. Последние широко применяются в быту в качестве хладагентов, пенооб-

разователей и растворителей в аэрозольных упаковках. Эти газообразные вещества поднимаются, не разлагаясь, до высоты озонового слоя, где они подвергаются фотохимическому разложению с образованием окиси хлора, интенсивно разрушающей озон. В настоящее время в мире производится 1300 тыс. т озоноразрушающих веществ. Продукты неполного сгорания органического топлива сверхзвуковых самолетов и космических аппаратов также разрушают озоновый слой. За счет них разрушается до 10 % озонового слоя атмосферы. Так, один запуск космического корабля «Шаттл» приводит к разрушению примерно 10 млн т озона.

В начале 80-х гг. было отмечено уменьшение содержания озона в атмосфере над рядом научных станций в Антарктиде, и это явление получило название «озонной дыры». Весной 1987 г. озонная дыра над Антарктидой (по данным космических наблюдений) достигла своего максимума — ее площадь составляла около 7 млн км². В последующие годы наряду с истощением озонового слоя над Антарктидой наблюдались дыры меньших размеров в других регионах мира. Так, в 1995 г. сформировались «мини-дыры» над северными регионами Канады и Скандинавским полуостровом.

Уменьшение содержания в атмосфере озона и увеличение УФ-излучения может быть причиной увеличения количества онкологических заболеваний (рак кожи), катаракты глаз, ослабления иммунной системы человека, понижения эффективности вакцинации против инфекционных заболеваний.

Расчеты показали, что все выброшенное в атмосферу количество хлорсодержащих соединений за 30–50 лет уменьшит толщину озонового слоя на несколько процентов (цит. по С.В. Алексееву, Ю.П. Пивоварову, 2001).

Для сохранения озонового слоя Земли проводят мероприятия, направленные на снижение выбросов фреонов, замену их на экологически безопасные вещества. В России, США и других странах начаты научные исследования по разработке методов, активно способствующих уменьшению скорости разрушения озона в стратосфере. В на-

стоящее время решение проблемы сохранения озонового экрана и уничтожения «озоновых дыр» необходимо для сохранения земной цивилизации.

На конференции ООН по окружающей среде и развитию, прошедшей в Рио-де-Жанейро, был сделан вывод, что наша атмосфера во все большей степени испытывает воздействие газов, вызывающих парниковый эффект и грозящих изменением климата, а также химических веществ, уменьшающих озоновый слой.

Другие загрязняющие вещества, включая те, которые вызывают кислотные дожди, нередко «путешествуют» в атмосфере на далекие расстояния и наносят ущерб литосфере и гидросфере.

В документе, принятом на конференции в ООН, определены основные направления деятельности глав государств в области охраны атмосферного воздуха:

- разработать более точную методику прогнозирования уровней атмосферного загрязнения и концентраций газов, вызывающих парниковый эффект, которые могут повлечь за собой опасные нарушения в системе климата и окружающей среде в целом;
- модернизировать существующие энергетические системы для повышения их эффективности, разработать новые возобновляемые источники энергии, например, энергию Солнца, ветра, воды, биомассы, геотермальных источников, океана, животных и человека;
- содействовать получению населением знаний о том, как разработать и использовать более эффективные и менее загрязняющие виды энергии;
- координировать региональные энергетические планы с тем, чтобы эффективно производить и распределять экологически безопасные виды энергии;
- способствовать проведению экологической оценки и другим видам принятия решений, которые предусматривают сочетание энергетической, экологической и экономической политики на постоянной основе;
- разработать для потребителей программы по маркировке энергоэффективности.

Транспорт — это существенный фактор экономического и социального развития, и потребность в нем будет безусловно, возрастать, однако этот вид человеческой деятельности также является источником загрязнения атмосферы.

Правительствам следует:

- стимулировать введение национальных стандартов энергоэффективности и уровня выбросов в атмосферу, а также способствовать ознакомлению населения с энергосистемами;
- развивать эффективные, рентабельные, менее загрязняющие и более безопасные виды общественного транспорта в сельской местности и на дорогах наряду с экологически оправданной сетью дорог;
- поощрять виды транспорта, которые в минимальной степени загрязняют атмосферу и не наносят ущерб окружающей среде;
- планировать городские и региональные поселения таким образом, чтобы снизить вредное воздействие транспорта на окружающую среду.

Определенные виды землепользования и использования морских ресурсов могут уменьшить количество зеленых растений, поглощающих из земной атмосферы двуокись углерода — газа, вызывающего парниковый эффект. Следует способствовать рациональному использованию и сохранению природных поглотителей и накопителей парниковых газов, включая леса и экосистемы воды. Озоновый слой в стратосфере планеты продолжает уменьшаться из-за выбросов в атмосферу хлорфторуглеродов и других веществ, содержащих химически активные соединения хлора и брома.

Правительствам необходимо вводить в действие международные соглашения, призывающие к уменьшению использования веществ, разрушающих озоновый слой. Нужно разработать безопасные заменители этих химических веществ и проследить за тем, чтобы они были доступны как развивающимся, так и развитым странам.

На основе исследований воздействия повышенного ультрафиолетового излучения, достигающего поверхности Земли, следует рассмотреть меры по защите здоровья лю-

дей, сельского хозяйства и жизни в морях. В документе обращено внимание на необходимость разработки или укрепления региональных соглашений, таких, как Конвенция 1979 г. о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, с целью уменьшения потоков загрязняющих веществ, причиняющих вред здоровью людей и лесов, ведущих к окислению озер и рек. Странам также следует иметь системы раннего оповещения и реагирования на загрязнение атмосферы в результате промышленных аварий, стихийных бедствий или уничтожения природных ресурсов (цит. по С.В. Алексееву, Ю.П. Пивоварову, 2001).

Загрязнение Мирового океана

Серьезной экологической проблемой, принимающей глобальный характер, в настоящее время является загрязнение Мирового океана. Мировой океан превращается в гигантскую свалку, куда в конечном итоге поступают все отходы производства – нефтяные, минеральные, радиоактивные и др. Постоянно увеличивающаяся нагрузка на Мировой океан ведет к постепенной деградации морских экосистем. В Мировой океан ежегодно попадает более 30 тыс. различных химических соединений в количестве до 1,2 млрд т.

Моря загрязняются в результате прямого сброса, поступления загрязнений с водой впадающих в них рек, с водного транспорта, в результате аварий нефтяных танкеров. Так, например, в настоящее время в водах Мирового океана накоплено примерно 500 тыс. т ДДТ, с каждым годом это количество возрастает на 45 тыс. т.

Нефтяное загрязнение представляет собой особую опасность для морских экосистем. Нефтепродукты не смешиваются с водой, образуя пленку, которая препятствует воздухообмену между водой и атмосферой. Жертвой этого стал планктон – основная пища рыб, икра рыб, сами рыбы и водоплавающие птицы. Океан, точнее микроводоросли, продуцируют 50 % кислорода, поступающего в атмосферу. Нефтяная пленка препятствует поступлению кислорода из воды в воздух. Кроме того, следует учесть, что

80 % влаги поступает в атмосферный воздух за счет испарения над океаном. В настоящее время около 30 % поверхности океана загрязнено нефтью, которая препятствует испарению морской воды. Испарение воды нарушают также поверхностно-активные вещества (детергенты), использование которых в быту и технике постоянно растет. Это может являться одной из причин участвовавших за-сух. Нефть в океан попадает при авариях танкеров, авариях на буровых вышках, добывающих нефть с шельфа. Но больше всего нефти поступает со сбрасываемыми балластными водами танкеров.

Таким образом, в настоящее время загрязнение водоисточников приобретает катастрофические размеры. Загрязнение водных систем представляет большую опасность, поскольку процессы, происходящие в них, имеют огромное значение для обеспечения жизни на Земле. Водные экосистемы чрезвычайно чувствительны к воздействию загрязнителей. Процессы самоочищения и восстановления водных экосистем происходят медленно. Источники загрязнения водоемов очень разнообразны и трудно поддаются нейтрализации.

Итоговый документ конференции ООН в Рио-де-Жанейро рекомендует следующие мероприятия для охраны морских вод от загрязнения.

Государства принимают на себя обязательства по борьбе с ухудшением состояния морской окружающей среды с тем, чтобы поддерживать и улучшать ее потенциал жизнеобеспечения и производственные возможности. Необходимо принять следующие меры:

- предвидеть и предупреждать дальнейшее ухудшение состояния морской среды и уменьшать опасность долговременных или необратимых последствий для океанов;
- обеспечивать предварительную экспертизу видов деятельности, которые могут причинить значительный ущерб морям;
- включить защиту морской среды в качестве составной части в общую политику экологического, социального и экономического развития;

- использовать принцип «загрязнитель платит» и применять экономические стимулы для снижения загрязнения морей;
- повышать уровень жизни жителей береговой полосы, особенно в развивающихся странах, с тем, чтобы они могли помочь в защите береговой морской среды (цит. по С.В. Алексееву, Ю.П. Пивоварову, 2001).

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение гигиены.
2. Что означает слово «экология»?
3. Какова роль Петра I в развитии санитарной культуры в России?
4. Назовите основоположников отечественной гигиены.
5. Перечислите экологические проблемы.
6. Что понимают под антропогенным воздействием?
7. Дайте определение экосистемы?
8. Перечислите методы гигиенических исследований.
9. Дайте определение санитарии.
10. Перечислите законы гигиены.

Контрольные задания

Выберите один правильный ответ.

1. Основоположником отечественной гигиены считают: а) Э. Геккеля; б) А.П. Доброславина; в) М.Я. Мудрова.
2. Воздействие человеческой деятельности на природу: а) абиотическое; б) биотическое; в) антропогенное.
3. Дайте определение: а) ксерофитам; б) мезофитам; в) неаммофитам.
4. Ученый, который впервые предложил термин «экология»: а) Дарвин; б) Геккель; в) Энглер.
5. Год образования санэпидслужбы в России: а) 1871; б) 1882; в) 1922.
6. Дайте определение основным экологическим категориям: продуценты, консументы; редуценты.
7. Совместное существование организмов, при котором каждый вид извлекает пользу из другого: а) нейтрализм; б) хищничество; в) симбиоз.

8. Охватить исследование широких масс населения позволяет метод: а) лабораторный; б) экспериментальный; в) анкетно-опросный.

9. Влияние образа жизни человека на здоровье составляет (в процентах): а) 10; б) 20; в) 50.

10. Формы, существующие в узких температурных пределах: а) изотермные; б) стенотермные; в) гипертермные; г) экзотермные.

11. Организмы, живущие в очень влажных средах: а) мезофиты; б) гидрофиты; в) эпифиты; г) ксерофиты.

12. Организмы, у которых температура тела мало отличается от температуры окружающей среды: а) стенотермные; б) изотермные; в) экзотермные; г) пойкилотермные.

13. Организмы, живущие в широких пределах влажности: а) ксерофиты; б) эпифиты; в) гидрофиты; г) мезофиты.

Дополните следующие утверждения.

1. Наука о взаимосвязи между организмами, круговороте веществ и потоках энергии на Земле называется «экология». В переводе на русский язык этот термин означает

2. Сумма воздействий, которые оказывают друг на друга живые организмы, образует ... фактор.

3. Сумма климатических, топографических, гидрофизических воздействий образует ... фактор.

4. Факторы воздействия на природу человеческой деятельности называются

5. Оболочка Земли — область обитания живых организмов — называется

6. Оболочка Земли — область обитания живых организмов, измененная деятельностью человека, — называется

7. Раздел экологии, изучающий совокупность всех факторов, влияющих на особь, называется ... экология.

8. Дополните перечень основных экологических проблем современного мира: распространение диоксиновых соединений, дефицит пресной воды и продуктов питания, кислотные дожди,

Экосистемы представляют собой сложные самоорганизующиеся системы, которые состоят из живых организмов и физических и химических явлений, связанных с этими организмами. Наиболее важно подчеркнуть то, что в структуру этих систем входят связи и взаимодействия, соединяющие живые и неживые компоненты в единую устойчивую систему.

Понятие «экосистема» прежде всего ассоциируется с природой. Люди, равно как и растения и животные, являются неотъемлемой частью той экосистемы, в которой они обитают. Экосистемы, в состав которых входит человек, называются человеческими экосистемами. Эти системы имеют особую значимость для человека и обладают несколькими принципиальными отличиями от собственно природных экосистем.

Человеческие экосистемы детерминированы деятельностью человека. Выражаясь языком экологии, человек является доминантным видом в человеческих экосистемах. Но имеется существенное отличие доминантности человека от доминантности волков в экосистеме тайги (или же доминантности любого другого биологического вида на его территории). Человеческая деятельность определяется социальными системами и направлена на реализацию целей, имеющих социальное, а не биологическое основание. Мы не можем адекватно воспринимать современный мир без понимания деятельности людей, которую, в свою очередь, невозможно оценить без рассмотрения общественных целей, направляющих эту деятельность.

Для рассмотрения таких сложных понятий, какими являются человеческие экосистемы, целесообразно разделить их на более мелкие составляющие, доступные для понимания. Экосистему человека можно представить в виде нескольких сфер: сфера окружающей среды, сфера индивидуального управления и сфера политического планиро-

вания. Для более краткого обращения первую можно обозначить как «окружающая среда», а остальные – объединить понятием «общество». Определение этих сфер наряду с описанием их важнейших характеристик приведено в таблице.

Сфера окружающей среды объединяет те структурные особенности системы, которые функционируют в соответствии с законами природной экосистемы. Сюда входят геобиологические феномены роста и развития животных и растений, динамика популяций и сообществ, обмен пита-

Сферы человеческих экосистем

Сферы	Окружающая среда	Индивидуальное управление	Политическое плани-
Характеристика			
Характерные представители (в т. ч. природные феномены)	Животные. Растения. Земля (почва). Вода	Фермеры. Рыбаки. Промышленность (промышленные производства). Экологические организации	Правительство. Международные организации
Особенности	Все явления подчиняются законам природной экосистемы	Решения определяются внутренними мотивами и направляют собственные действия	Решения определяются внешними мотивами и направляют действия
Характерные процессы	Собственное развитие (рост). Взаимодействия между популяциями. Почвенные формации. Атмосферные, водные, химические процессы	Решения по использованию земли. Распределение капитала. Маркетинговые решения. Управление популяциями животных и растений	Налогообложение и денежные субсидии. Согласование различных секторов общества. Уставы и своды правил. Образование, политика
Теоретические основы, научные дисциплины	Экология. Прикладная физика и химия. Инженерия	Микроэкономика. Инженерия. Медицинские науки. Бизнес	Макроэкономика. Бизнес. Юриспруденция. Политические науки

тельных веществ и энергии в цепях питания. Сфера индивидуального управления описывает поведение отдельных людей или организаций, которые находятся в непосредственном контакте с окружающей природной средой и воздействуют на нее, вне зависимости от того, является ли это воздействие целенаправленным и обдуманым или непреднамеренным. Поведение отдельных людей предопределяет способы воспроизводства населения, миграционные потоки, формирование экономических явлений.

Такое разделение позволяет выявить различные типы характерных представителей, которые играют определенную роль в формировании человеческой среды в целом.

Как правило, окружающая среда воспринимается как нечто отдельное от общества. Под окружающей средой понимается и нетронутая дикая природа, сельские пейзажи, города, загрязненные воздух и вода, но очень редко — основа для жизни людей. На самом деле такой подход является необоснованно ограниченным. Основная особенность человеческих экосистем заключается как раз в том, что в них имеет место двухстороннее взаимодействие между обществом и той окружающей средой, которая поддерживает жизнь данного общества. Среда включает в себя ресурсную базу для большинства наиболее важных для общества видов деятельности, и люди используют их для удовлетворения собственных потребностей (цит. по С.В. Алексееву, Ю.П. Пивоварову, 2001).

В то же время было бы неверным считать, что управляемая экосистема полностью зависит от управляющего общества. Здесь имеет место двухстороннее взаимодействие с обратной связью от окружающей среды к обществу. Поведение среды влияет на поведение человека, управляющего ею, и наоборот. Действительно, с одной стороны, проблемы, связанные с окружающей средой, могут привести к изменениям в политике, а с другой — политическая деятельность отдельных групп людей и правительств в конечном счете в определенной степени оказывает определенное влияние на жизнеспособность и устойчивость окружающей среды. Рассмотренные сферы настолько тесно взаимосвязаны между собой, что их невозможно полнос-

тью разделить. Они являются составляющими сложной системы, полнота значения которых раскрывается только во взаимосвязи.

На первый взгляд здесь нет непосредственной обратной связи между сферой окружающей среды и сферой планирования. Степень загрязнения природных водоемов отслеживается специальными организациями, заключение которых попадает к правительству и только затем находит отражение в изменении законодательства, издании соответствующих директив или возбуждении судебных исков. Все эти воздействия направлены на руководителей, а не на изменение состояния окружающей среды. Действительное состояние последней зависит уже от действий руководителей, которые могут практически свести на нет эффективность общественного мнения или законодательные усилия общества. Именно поэтому процесс контроля за состоянием окружающей среды значительно упростится, если это будет непосредственно, а не косвенно касаться промышленных предприятий.

Таким образом, несмотря на все многообразие человеческих экосистем их структура зависит от геофизических и биологических взаимодействий между компонентами окружающей среды, от целей и потенциальных возможностей человека, управляющего этой средой, а также от привычек, обычаев, мотивов и потенциальных ресурсов общества. Цели отражают ценности и устремления общества, и среда сама по себе оказывает наиболее значимое влияние на их формирование. Именно поэтому бессмысленно людям, принадлежащим к одному общественному укладу, критиковать цели другого общества.

Наиболее показательным примером может служить отношение различных стран к дикой природе. Высокоразвитые страны уделяют первостепенное значение сохранению территорий с дикой природой в виде национальных парков, заповедников, научно-исследовательских и охраняемых территорий и т.д. Создание и охрана подобных территорий обуславливается эстетическими или научно-исследовательскими мотивами, а также возможностью использования их для развития туризма. Организация

национального парка представляет собой яркий пример так называемого экологического типа мышления. Несмотря на то, что дикая природа, чистый воздух, и вода и т.п. важны для всех людей, в настоящее время многие страны просто не могут себе позволить определять их как вещи первостепенной важности, даже если руководители этих стран осознают всю их важность с учетом будущих перспектив.

Стресс, пределы и способность экосистемы к самовосстановлению

Человеческие экосистемы, как и природные, характеризуются некоторыми пределами, за которые их нельзя выводить. Даже самая большая река обладает совершенно определенным максимальным уровнем допустимого загрязнения. Управление, не учитывающее особенностей природной среды, будет менее эффективным, чем управление, вовремя распознающее сигналы об опасности и отвечающее на них должным образом. Сохранение в течение долгого времени способности человеческих экосистем к самовосстановлению подразумевает не только поддержание баланса между обществом и окружающей средой, но и сохранение способности системы противостоять или нейтрализовать возмущающие воздействия. Некоторые природные среды сами по себе являются более скудными, однако при соответствующем управлении они могут быть вполне продуктивными. С другой стороны, самые стабильные природные экосистемы могут быть разрушены в результате неправильного управления. В реальном мире ни одна экосистема не свободна от возмущающих воздействий и стресса. Такие природные явления, как засухи, наводнения, ливневые дожди, ранние или поздние заморозки, эпидемии на протяжении тысячелетий являются настоящими бедствиями для экосистем. Столь же распространенными являются и различные общественные бедствия — войны, экономические циклы, смена этических и религиозных воззрений, демографические изменения.

Факторы, влияющие на способность экосистемы к восстановлению, не всегда очевидны. Они могут иметь отношение к природной среде в целом, как в примере с российскими лесами, и к типу индивидуального управления, или же к типу организации общества, как в случае войн или межнациональных конфликтов. Наиболее важными являются те постоянные, но скрытые изменения структуры экосистемы, возникающие в ответ на небольшие добавочные коррекции стратегии управления, которые совершаются под воздействием общественных изменений в соответствии с традициями и привычками, сложившимися в обществе. К сожалению, существующая политика зачастую не учитывает последствий влияния решений на природную среду. Как правило, они позволяют временно снять проблему, но при этом закладываются основания для возникновения новой, которая потребует новых коррекций в будущем. Такой способ управления на самом деле сокращает способность экосистем к восстановлению. Причем понимание того, что состояние экосистемы выходит из-под контроля, обычно не наступает до тех пор, пока процесс не становится необратимым.

Почти тридцать лет тому назад группа ученых Массачусетского технологического института по поручению международной организации «Римский клуб», объединяющей выдающихся бизнесменов, государственных деятелей и ученых, предприняла двухгодичное исследование причин и долговременных последствий роста численности населения, промышленного производства, производства продуктов питания, потребления ресурсов и загрязнения окружающей среды. Результаты проведенных исследований были опубликованы в книге «Пределы роста». Книга вызвала сенсацию, ее обсуждали в парламентах и научных обществах. В 1991 г. была выпущена вторая книга — «За пределами роста», где были представлены уточненные данные и введены поправки, учитывающие двадцатилетний период развития общества. Однако выводы и в том, и в другом случае были неутешительные.

- Темпы использования человечеством многих важных видов ресурсов и темпы производства многих

видов загрязнений уже превышают допустимые пределы. Без существенного уменьшения потоков материальных и энергетических ресурсов в ближайшие десятилетия произойдет неконтролируемое сокращение следующих показателей на душу населения: производства продуктов питания, потребления энергии и промышленного производства.

- Это сокращение является неизбежным. Чтобы предотвратить его, необходимы следующие изменения: во-первых, всесторонний пересмотр политики и практики, способствующих росту численности населения и уровня материального потребления; во-вторых, быстрое и резкое повышение эффективности использования материальных и энергетических ресурсов.
- Технологически и экономически создание устойчивого общества пока еще возможно. Оно может оказаться гораздо более приемлемым в сравнении с обществом, решающим все проблемы за счет постоянного количественного роста. Переход к устойчивому обществу требует тщательно сбалансированных дальних и ближних целей и акцента на достаточности, равенстве и качестве жизни, а не на объеме производства. Переход требует большего, чем продуктивность, и большего, чем технология, он требует еще и зрелости, сострадания, мудрости.

Расчеты, проведенные в ходе этой работы, показали, что экспоненциально растущая экономика, потребляя ресурсы и выбрасывая отходы в окружающую среду, начинает оказывать давление на нее задолго до того, как будут достигнуты допустимые пределы. В ответ окружающая среда посылает сигналы об истощении ресурсов и нагрузке на нее от накапливаемых отходов и, в свою очередь, оказывает давление на растущую экономику. Эти сигналы и эта нагрузка представляют собой контуры отрицательной обратной связи (цит. по С.В. Алексею, Ю.П. Пивоварову, 2001).

Этические взгляды на экосистемы

В настоящее время кажется почти самоочевидным, что использование системного подхода является единственным способом, с помощью которого общество может управлять такими сложными образованиями, как человеческие экосистемы, наиболее благоразумным и нравственным образом. Но пока для большинства даже развитых стран это недостижимая цель. Вместо этого в большинстве случаев используется упрощенный подход, когда считается, что общество и окружающая среда не столь тесно связаны друг с другом. Существует несколько различных концепций, представляющих взаимоотношения человека с природной средой. Они возникали в различное время и служили различным людям. Рассмотрим некоторые наиболее важные из них.

Концепция покорения природы. Возможно, самым старым этическим взглядом на человеческие экосистемы является концепция покорения природы. Согласно этому взгляду, природа создает препятствия на пути развития общества и может даже представлять собой врага, который должен быть побежден, если люди хотят выжить. Человек вправе изменять природу в соответствии с собственными желаниями, и успех этих изменений не всегда гарантируется.

Этот взгляд отражается в понимании в Ветхом Завете «дикой природы» (непокоренной природы) как места ссылки или изгнания человека. Во многих анимистических культурах, поклоняющихся силам природы, зачастую религиозные обряды направлены не на установление единства между природой и человеком, а на насыщение и убаживание богов, чтобы люди могли продолжать подчинять природу, лишенную божественной защиты. Еще в дохристианском Риме Цицерон заявлял, что природа побеждена: «Мы — абсолютные хозяева... земли... Мы владеем горами и равнинами. Все реки — наши. Мы выращиваем хлеб и сажаем деревья. Мы удобряем почву... Собственными действиями мы создаем другую природу».

Этика покорителя природы – часть нашей истории и культуры, и она до сих пор имеет большую силу.

Огромные инженерно-технические возможности XX столетия позволяют человечеству считать себя более могущественным, чем природа. Практически любая цель была достигнута, будь то полеты в небе, открытие глубин океана, общение с людьми, находящимися на другой стороне света, полеты на Луну. Сцены из научно-фантастических произведений XIX столетия стали неотъемлемой частью нашей повседневной жизни в XX веке. Все чаще и чаще новые технологии приходят на смену старым. До последнего времени ускоряющийся процесс смены технологий не знал пределов, поэтому трудно предположить, что может его ограничить и будущем. В связи с этим возникли две противоположные точки зрения. Первая – «технологический оптимизм» – полагает, что подобное развитие будет продолжаться, и новые технологии будут возникать, как только в них возникнет необходимость. Другая точка зрения полагает, что «природа знает лучше», и что природная среда устанавливает границы для дальнейшего технологического роста (цит. по С.В. Алексееву, Ю.П. Пивоварову, 2001).

Концепция технологического оптимизма. Технологический оптимист считает, что общество всегда будет располагать технологиями решения проблем, возникающих перед ним. По мере истощения одних источников природных ресурсов будут открыты новые. Для ресурсов, находящихся под угрозой истощения, либо будут найдены подходящие заменители, либо будут разработаны новые способы их получения. Зачастую стоимость заменителей или произведенных новым методом материалов оказывается даже ниже стоимости исходных природных ресурсов. Истощение источника сырья прямо пропорционально увеличению стоимости материалов, произведенных из него. Чем дороже добыча сырья, тем выше стоимость материалов, произведенных из него. Истощение источника сырья увеличивает стоимость добычи, повышает итоговую цену продукции. Однако более высокая цена стимулирует разработку новых путей удовлетворения прежней потребнос-

ти. Когда эти способы найдены, рынок достигает равновесия, основанного на новых методах. Технологические преимущества нового метода зачастую приводят к тому, что новые способы производства оказываются более дешевыми, чем прежние.

Концепция «природа знает лучше». Последователи концепции «природа знает лучше» считают, что естественные природные отношения и структура природных сообществ, сложившиеся в результате 3,5 млрд лет эволюции, как минимум, представляют собой лучшую модель человеческого поведения и могут представлять единственно правильную модель управления экосистемой. Потребности людей как биологических организмов незначительно отличаются от потребностей животных. Человек является составной частью сложной сети питания, и его превосходство над животными не должно быть больше, чем превосходство любого другого доминантного биологического вида в любой другой экосистеме. И доверять широко распространенному мнению, что человек по отношению к другим животным уникален по своим способностям к преобразованию природы, все равно, что доверять миражу в пустыне. История свидетельствует, что в большинстве случаев экологическое планирование имеет слишком ограниченный вид, и основные изменения в экосистемах скорее будут отрицательными, чем положительными. В качестве примера можно привести попытки введения новых химических препаратов в естественную среду. И вообще, если выбор должен быть сделан между естественным путем и искусственным путем решения проблемы, то предпочтение должно отдаваться естественному пути.

Концепция экологического аффекта. Концепция экологического аффекта воздействия на окружающую среду соответствует распространению весьма популярного мнения, что общественное сознание по отношению к природной среде становится эффективным, если общество осознает экологический эффект от воздействия того или иного проекта на различные экосистемы. При этом первостепенная важность придается сохранению естественных (природных) характеристик этих экосистем, и очень мало вни-

мания уделяется исследованию взаимодействий между средой и обществом.

Практически во всех странах мира приняты законы об охране окружающей природной среды, определяющие необходимость экологической экспертизы при реализации сколько-нибудь значительного, проекта.

Концепция целостной экосистемы. Имеет большое значение тот факт, что тесные связи между природой и обществом наиболее ярко и отчетливо проявляются в самых бедных регионах земного шара. Богатые регионы обладают экономическими и технологическими возможностями, чтобы «купить выход» из многих проблем. Бедные районы такими возможностями не располагают. Например, богатые производители сельскохозяйственной продукции могут в некоторой степени компенсировать снижение содержания органических веществ в почве, увеличивая уровень химических удобрений. Такое же снижение плодородия почвы для бедных крестьян может означать, что они сами лишатся средств к существованию и, возможно, будут голодать. Концепция технологического оптимизма не для них. Даже если существует технология, которая могла бы решить их проблемы, они не могут себе позволить ее использование. Точно так же бесполезна для них и концепция «природа знает лучше». Они должны сделать все возможное, чтобы получить из земли как можно больше продуктов питания или других предметов потребления, которые затем можно продать.

Сравнительно просто декларировать необходимость использования системного подхода при анализе человеческих экосистем. Намного труднее выполнить это.

Принятие системного взгляда на человеческие экосистемы подразумевает понимание потребностей живых организмов, их продуктивной мощности и способов их взаимодействия в биологических сообществах. Это подразумевает осознание последствий разработки и использования ресурсов неживой природы — почвы, воды, различных видов топлива и добываемых металлов — как для окружающей среды, так и для общества. Это, в свою очередь, зависит от системы ценностей общества. Факт остается

фактом — человеческий способ восприятия и управления окружающей средой представляет собой культурный феномен, равно как и человеческий способ адаптироваться к изменениям этой среды. Последнее является фундаментальным законом природы.

Возможности устойчивого развития человеческих экосистем

Выдающийся русский ученый Н.Н. Моисеев, под руководством которого были разработаны математические модели, позволившие в 1983 г. получить первые количественные оценки возможных последствий ядерной войны, известных как «ядерная зима» и «ядерная ночь», длительное время занимавшийся изучением проблем взаимоотношения биосферы и общества, считает, что изменения условий обитания на планете уже в ближайшие годы потребуют совершенствования воспитания и образования и, может быть, коренной их перестройки.

Сохранение современной цивилизации будет возможно только в том случае, если производственная деятельность людей поменяет свою основу. Предстоит новая модернизация, которую естественно назвать экологической, поскольку она будет ориентироваться на создание производств, не разрушающих равновесного состояния биосферы, то есть вписывающихся в ее биогеохимические циклы.

По мнению Н.Н. Моисеева, преодоление экологического кризиса только техническими средствами невозможно. Тем более невозможно поддержание состояния равновесия, если общество не будет преобразовывать самое себя, свою нравственность, менталитет, а будет опираться только на технические решения. Человечество ожидает длительный и весьма трудный процесс совместного преобразования природы и общества, причем решающее значение в его деятельности будет иметь формирование цивилизации, отвечающей новым потребностям человека, согласованной с новыми реалиями окружающей природы.

Новая цивилизация, для того чтобы она оказалась способной обеспечить дальнейшее существование на Земле че-

ловечества как развивающегося вида, должна опираться не только на новую технологическую основу производственной деятельности людей, но и на глубокое понимание места человека в окружающем мире, без чего невозможно формирование новой нравственности, то есть нового общественно необходимого поведения людей. Широкая образованность населения планеты необходима и для становления новой морали, то есть духовного мира людей.

На конференции ООН по окружающей среде и развитию, которая прошла в июне 1992 г. в Рио-де-Жанейро, был декларирован принцип «sustainable development». Это выражение получило впоследствии не только биологический, но и экономический контекст. Ближе всего по смыслу к этому термину выражение «допустимое развитие». В России это выражение переведено как «устойчивое развитие».

Термин «sustainable development» вошел в словарь «экологической арифметики». Необходимо, чтобы понятие «устойчивое развитие», наполненное единообразным научно обоснованным содержанием, стало основой для практической деятельности.

Н.Н. Моисеев утверждает, что возможности любых современных цивилизаций и соответствующие им «миропонимания потребителей природных богатств» близки к исчерпанию. А может быть, уже и исчерпаны: стремление к властвованию на основе представления о безграничной неисчерпаемости природных ресурсов привело человечество на грань катастрофы.

Это означает не только то, что новый экологический кризис общепланетарного масштаба неизбежен, но и то, что человечество стоит перед неизбежной цивилизационной перестройкой, перестройкой всех привычных нам начал.

При этом подчеркивается, что менталитет современного человека и многие характеристики его психической конституции уже не соответствуют его новым условиям жизни и должны быть изменены.

Иными словами, мы стоим на пороге нового витка антропогенеза, подобного тому порогу, который человечество перешагнуло в конце неолита — по меньшей мере!

Но если тогда процесс утверждения новых форм жизни и формирования новой экологической ниши мог развиваться стихийно, то теперь, когда человечество владеет ядерным оружием и другими средствами массового уничтожения, такой стихийный процесс приведет практически к полному уничтожению человечества. В самом деле, утверждение новой экологической ниши будет сопровождаться борьбой за ресурс, жизненно необходимый людям. И трудно поверить, что в этой борьбе не будут задействованы все возможные современные средства, которыми располагает человек.

Если положиться на волю стихии, то наступающий кризис выльется, скорее всего, в уничтожение человечества! Значит, стихии развития должна быть противопоставлена некая разумная стратегия, общая для человечества.

Вот почему единственную альтернативу действию стихийных сил, если угодно, «общепланетарного рынка», российский ученый видит в разумном целенаправленном развитии планетарного сообщества, смысл которого людям еще придется расшифровать. Во всяком случае, стихийный процесс самоорганизации должен войти в некое русло с весьма жесткими берегами.

Однако, по мнению Н.И. Моисеева, которое поддержано многочисленными публикациями российских ученых, основная причина кризиса та, о которой еще 200 лет тому назад говорил монах Мальтус, если только понимать его высказывания более широко — как принципиальную неустранимость в рамках современной цивилизации рассогласования растущих потребностей растущего населения с возможностями их удовлетворения без изменения современной экологической ниши человека и общественных (т.е. жизнеутверждающих) парадигм.

В рамках нашей цивилизации это противоречие действительно неустранимо. Ученые подсчитали, что возможности существования человечества в условиях более или менее стабильных биогеохимических циклов (как естественных, так и искусственных), могут быть реализованы только в случае, если его энергетические потребности будут снижены в 10–12 раз, соответственно той доли энерге-

тических затрат, которую человечество получает от возобновимых источников энергии — в конечном счете от Солнца — при современном состоянии развития общественного сознания. К переходу в такое состояние наше общество не готово ни в технологическом, ни в нравственном отношениях.

Первое: достижение нового состояния равновесия, которое явилось бы условием параллельной эволюции человека и биосферы (или эпохи ноосферы, если пользоваться терминологией В.И. Вернадского и Тейяр де Шардена), возможно только в рамках новой цивилизации, новых цивилизационных парадигм, и стихийным образом, т.е. сам собой, как предполагали основатели концепции ноосферогенеза, переход в эпоху ноосферы произойти не может. Человечество не имеет для этого времени.

Второе: человечество ожидает трудный и длительный переходный период, который потребует беспрецедентной отдачи всех интеллектуальных и нравственных сил для формирования стратегии переходного периода и воли для ее реализации.

Нас ожидает действительно новый виток антропогенеза, и сказать что-либо о том, сможет ли человечество преодолеть эту бифуркацию с плохо предсказуемым исходом и качественно изменить свой образ жизни, очень трудно (Н.Н. Моисеев, 1998), (цит. по С.В. Алексееву, Ю.П. Пивоварову, 2001).

История развития взаимодействия человека с окружающей природной средой

Для более полного понимания процесса взаимодействия человека и человеческого общества с окружающей природной средой очень важно изучить его в историческом развитии от момента появления вида *Homo sapiens* до настоящего времени.

Современная наука считает, что вид *Homo sapiens* существует на Земле около 40 тысяч лет. Раскопки, свидетельствующие об этом, относятся к периоду палеолита. Основную часть этого периода представители всех видов

Ното были охотниками и собирателями. Древние люди, которых ученые назвали *неандертальцы*, *кроманьонцы* — находились в полной зависимости от природы, однако, тем не менее, в значительной мере изменили лик Земли. Эти изменения длились очень долго — почти 30 тыс. лет. Примерно 10 тыс. лет назад первобытные племена начали одомашнивать диких животных и окультуривать растения. Это стало началом смены культуры сообществ охотников и собирателей культурой земледельцев и скотоводов. Приблизительно 250 лет назад — в историческом развитии взаимодействия человечества с природой — появились механизмы и машины, использующие энергию ископаемого топлива, что постепенно привело к появлению новой стадии развития цивилизации — индустриального общества.

Переходы от одного культурно-хозяйственного типа общества к другому сопровождались ростом численности населения и резким увеличением объема потребляемых ресурсов природы.

Все это приводило к отчуждению человека от природы, увеличению деградации окружающей природной среды, наращиванию загрязнения воздуха, воды, почвы. Вследствие деятельности человека произошло изменение ландшафтов Земли, была создана «новая природа», искусственная среда, в которой человек живет в настоящее время. Формирование вида *человек разумный*, способы биологической адаптации его организма происходили под воздействием факторов, которые были в окружающей среде другого природного мира. Факторы новой, антропогенной среды действуют на человека в течение очень незначительного времени для эволюции вида, возникновения и закрепления на генетическом уровне биологических адаптационных механизмов.

Сообщества охотников и собирателей

Археологические находки, свидетельствующие о деятельности первых людей, датируются давностью 30 тыс. лет назад. В истории развития Земли этот период именуется палеолитом.

Период раннего палеолита оставил немного непосредственных следов деятельности человека. В раскопках найдены первые каменные орудия. Вместе с орудиями труда на временных стоянках древних людей обнаружены многочисленные кости животных — результаты охоты. Древние люди, питаясь за счет охоты и собирательства, добывали пищу в районах проживания.

Ученые предполагают, что процесс добывания пищи был довольно трудоемким и занимал все время древних людей. Исследования в области археологии указывают на то, что большинство охотников и собирателей жили небольшими группами, численность которых не превышала 50 человек. Это позволяло им объединять усилия и охотиться на мамонтов, оленей или диких слонов и бизонов. Найденные остатки стоянок говорят о том, что уже тогда существовали определенные технические приспособления для охоты. Одним из «универсальных орудий» охоты был огонь. Наши далекие предки широко использовали огонь уже сто и более тысячелетий назад, что имело далеко идущие экологические последствия. Древнейшие люди жили в определенном равновесии с окружающей природной средой. Это, должно быть, и объясняет длительность этого периода — около 20 тыс. лет. Численность групп, проживающих на той или иной территории, подчинялась биологическим законам и зависела, как отмечалось ранее, от сопротивления природной среды.

Однако появление таких умелых охотников, каким являлся человек, должно было сказаться на численности целого ряда крупных млекопитающих. Истребляя один пищевой пласт, люди переключались на другой. Влияние человека прямое (преимущественно — охота) и косвенное (применение огня) сказывалось, прежде всего, в наиболее благоприятных для его расселения местах — крупных речных долинах, на морских и озерных побережьях.

Целенаправленная деятельность древнейших охотников и собирателей должна была каким-то образом сказываться на флоре и фауне мест их обитания. Предположения об экологическом давлении, оказываемом человеком в период палеолита на экосистемы, ученые делают очень

осторожно. Возможно, что это давление определялось особо тонкой регуляцией природных экосистем того времени. Научные исследования палеонтологов свидетельствуют, что следствием расселения древнего человека на Земле можно считать исчезновение десятков видов в Европе и Америке. Американский географ и геолог Р. Флинт пишет: «Вымирание в основном происходило 10 000 лет назад. К вымершим животным принадлежат все верблюды, лошади, ленивцы, два рода мускусных быков, пекари, мускусные антилопы, все виды бизонов (кроме одного), гигантское животное, похожее на бобра, олень с ветвистыми рогами, ... отдельные виды кошек — некоторые из них достигали размеров льва». Вымирание многих животных было результатом активной охоты первобытного человека, поскольку нет фактов, подтверждающих климатические или топографические причины их исчезновения.

Ученые считают, что распространение тундры и тундровых лесов на Севере связано с воздействием первобытных людей и широкого использования ими огня. Образование пустынь и полупустынь в Африке (знаменитые пустыни Сахара и Калахари) также относится к периоду расселения в этих местах первобытных людей (цит. по С.В. Алексееву, Ю.П. Пивоварову, 2001).

Человек вследствие резкого обнищания природных ресурсов вынужден был перейти к принципиально новому типу хозяйствования, преобразующего окружающую природную среду.

Общество земледельцев и скотоводов

Около 8 тыс. лет назад возникли земледелие и скотоводство. В различных районах мира люди перешли к одомашниванию диких животных — приручению, выпасу и разведению их для получения пищи. Тогда же начали культивировать некоторые виды съедобных растений, высаживая их поблизости от жилищ, вместо того, чтобы собирать их на обширных пространствах. Археологи назвали эту эпоху неолитической.

С увеличением удельного веса в хозяйстве земледелия и скотоводства изменялся и быт людей. Развитие земледелия все больше требовало оседлости, скотоводство — от носительных кочевий.

Одновременно происходили изменения в духовном мире человека, в системе знаний, в социальных структурах общин, поскольку очевидно, что для перехода к производящему хозяйству требовался целый комплекс условий — материальных (разнообразные орудия труда, сложное по функциям хозяйство) и духовных (наличие знаний, верований, нравственных норм).

Совершенствовались орудия сельскохозяйственно-го труда. Примерно 7 тыс. лет назад появился плуг. Завершился этап каменной индустрии (неолит), появились первые медные, а затем бронзовые и железные изделия. Наступил этап эры металлов — энеолит. С внедрением в быт металлов общество расширило — количественно и качественно — взаимосвязи с окружающей природой: более явно проявилась его зависимость от геологической среды. Использование плуга и тягловых животных позволило увеличить обрабатываемые участки земли и осваивать ранее недоступные для земледелия почвы. Возникла потребность в орошении. Используя тягловое плужное земледелие и дополнительное орошение, некоторые общины земледельцев стали выращивать такое количество урожаев, что у них появились излишки. Возникли городские поселения, базирующиеся на сельском хозяйстве. Все это привело, прежде всего, к расширению пашни и сокращению лесных массивов, снижению численности видового разнообразия экосистем. Вследствие повышения урожайности уже не все члены общины могли быть заняты в процессе производства продуктов питания — зародился процесс возникновения городов — урбанизация.

Человек начал создание новых пород животных, сортов растений, строительство не встречаемых в природе сооружений. Он создавал искусственный техногенный мир. Чем большую значимость приобретала для человека искусственная среда, тем больше она определяла образ жизни, стиль поведения, самосознание, мировоззрение людей.

Таким образом, человек старался выйти из власти естественной природной среды и попадал в полную зависимость от созданной им самим «второй природы»!

Постепенно плодородные земли, которые давали возможность развивать сельское хозяйство, истощались. По данным исследователей, к V тысячелетию до н.э. на территориях активного земледелия не оставалось удобных земель. Освоенные территории были обеспечены солнцем и плодородными почвами, однако резко ощущалась нехватка водных ресурсов. Это предопределило необходимость создания плотин, ирригационных сооружений. Крупные речные артерии, на берегах которых развивались поселения земледельцев, имели очень своеобразный водный режим. Годовая амплитуда колебаний уровня воды в реках достигала 12 метров, в некоторые годы реки заливали огромные пространства, разрушая созданный человеком мир. Все это ставило жизнь человека в жесткую зависимость от погодно-климатических условий. У многих народов, обитавших в долинах рек, сохранились легенды о потопах, в которых речь идет о гибели всех людей. Согласно легендам и данным археологических раскопок, катастрофические наводнения повторялись часто. Население, как могло, боролось с наводнениями. Наиболее древние и самые простые сооружения для защиты от них — это искусственные холмы, на которых располагались деревни.

Выполнять работы по строительству таких мощных сооружений могли только десятки тысяч человек, усилия которых объединялись последовательно и целенаправленно. Постепенно патриархальные семьи объединяли свои усилия, появились первые рабы — пленные.

Первые государства с классовым обществом создали новые формы эксплуатации природных ресурсов и перестройки географической среды. Проводились крупномасштабные общественные работы с применением силы рабов при четкой организации их работы. Устраивались ирригационные системы, возводились дворцы и храмы. Все это в значительной мере было возможно в условиях появления избыточного общественного продукта. Стали формироваться непродуцирующие группы населения — чиновни-

ки, войны, культовые служители. Резко возросла роль исторических личностей, поименованных династий. Способ взаимодействия с окружающей средой оставался прежним — земледелие и скотоводство. В то же время форма организации этого взаимодействия была иная, очень эффективная для человека, что и предопределило дальнейший путь развития человечества.

Со времен развитых рабовладельческих государств со своими особенностями, в числе которых были гигантские империи на значительной части поверхности суши, ландшафты резко разделились на естественные и преобразованные — это была закономерность, которая во многом определила не только жизнь природы Земли, но и путь развития человеческого общества. Анализируя ход исторического развития рабовладельческих государств, в результате которого произошло опустошение окружающей среды, американские ученые пришли к выводу, что главная причина их распада — это разрушительная деятельность человека, хищническое природопользование и новое изобретение человечества — войны. Этот вывод подтвержден многочисленными экологическими, историческими и географическими фактами.

В средневековье природная среда Европы была незначительно изменена за период предшествующих времен и в целом сохраняла естественное разнообразие. Это предопределяло разобщение отдельных освоенных регионов и развитие довольно обособленных хозяйств. Центры крупных феодальных поселений находились в значительном удалении друг от друга. Основными путями сообщения были реки. Замкнутость хозяйств носила относительный характер. Товарообмен существовал, но не являлся определяющим в жизни общества. Неуклонное развитие сельскохозяйственного производства требовало осушения болот, вырубки леса, возделывания земель. В то время территория Европы была покрыта лесом. Обилие этого природного ресурса в значительной степени определило развитие общественных процессов. Лес поставлял строительный материал, топливо, пищу.

По мнению историка Я.Д. Соровского (цит. по С.В. Алексееву, Ю.П. Пивоварову, 2001), лес в условиях феодальной Европы становился объектом социальных противоречий и непрерывных локальных столкновений феодальных группировок (Гуситские войны, Крестьянская война в Германии). Внутрифеодальная борьба увеличивала масштабы социальных противоречий из-за леса, и это служит ярким доказательством той огромной роли, которую играли лесные богатства в общественных отношениях.

В Европе за период в 10 столетий общая площадь лесов сократилась в 3–4 раза. Первично господствующие широколиственные дубово-буковые леса сменились хвойными и березовыми. Окружающая природная среда медленно, но неуклонно обеднялась. Происходило и снижение численности крупных млекопитающих. На грани исчезновения оказались туры, зубры, медведи, лоси, олени. Надвигающаяся экологическая катастрофа уже в который раз подталкивала человечество к смене форм взаимоотношений с природой.

В эпоху Возрождения необходимость освоения новых земель, а следовательно, и природных ресурсов, явилась началом невиданных преобразований Земли.

Следующим поворотным событием во взаимодействии человеческого общества и природы является промышленная революция. Она характеризуется переходом от мелкого ручного ремесленного труда к крупному промышленному производству. Следствием промышленной революции, которая началась в Англии в середине XVIII века, была смена транспортных средств на конной тяге и парусных судов паровозами и пароходами, работающими на угле, позднее автомобилями и сельскохозяйственной техникой на жидком топливе. Все это всего лишь за несколько десятилетий превратило сначала страны Европы, а затем и весь мир в урбанизированные ранние индустриальные общества.

Широкое распространение городов, огромный рост промышленного производства привели к значительным воздействиям на окружающую среду. Наиболее важными до-

стижениями промышленной революции, с точки зрения человека, стали:

- во-первых, повсеместное распространение машин и использование их для выполнения тех операций, которые раньше выполнялись человеком либо самостоятельно, либо с помощью домашних животных;
- во-вторых, обращение к механическим источникам энергии, таким, например, как энергия воды или паровых моторов, для питания машин;
- в-третьих, увеличение эффективности перевозок;
- в-четвертых, рост и развитие промышленных технологий.

С возрастанием потребностей в металлах для создания машин и товаров увеличивается масштаб добычи полезных ископаемых. Особое значение приобретают источники металлических руд. Увеличение потребности в металлах стимулирует развитие прикладных научных знаний, позволяющих совершенствовать технологии промышленного производства.

В индустриальном обществе значимость транспортных сетей для развития общества и окружающей среды сильно возрастает. Торговые порты с высокой концентрацией населения и торговые морские пути представляют сильно измененную природную среду тех территории, где они возникают. Железные дороги становятся основным транспортным средством в индустриальном обществе.

Индустриальная революция принесла с собой загрязнение воздуха, воды и появление твердых отходов такого типа и в таком масштабе, которых ранее не существовало. До индустриальной революции большинство отходов производства были биологическими по своей природе. Индустриальные отходы зачастую имеют природу, отличную от природы естественных биологических отходов, именно поэтому их влияние на окружающую среду является более существенным. С простым ростом объемов промышленное производство становится все более и более сложным, производя все больше материалов и отходов, не имеющих аналогов в природе.

Постиндустриальное урбанизированное общество

За последние тридцать лет произошли коренные изменения в организации основных индустриальных обществ.

В любом урбанизированном обществе можно выделить четыре основные функции города: розничная торговля, оптовая торговля, производство и сфера услуг. Первичной функцией доиндустриального города была торговля, в индустриальном городе ее вытеснило производство. Постиндустриальное общество характеризуется большим, по сравнению с более ранними типами обществ, производством и потреблением на душу населения продовольствия, топлива, минералов (металлов, химических соединений) и других основных предметов потребления. Резко возросли объемы притока сырьевых ресурсов в города из районов их добычи.

Однако более значительным является и увеличение поступления потока материалов из города в сельскую местность. Появились новые технологии добычи полезных ископаемых, от ковшовых электротранспортеров высотой в пять этажей для разработки угольных месторождений открытым способом до атомных установок по дроблению горной породы для добычи природного газа.

Сельское хозяйство становится все более высоко механизированным, а использование химических соединений (удобрений, пестицидов, гербицидов и т.п.) произвело настоящую революцию в сельскохозяйственном производстве. Таким образом, с одной стороны, наблюдается высокое потребление продуктов питания, полученных из сельских областей в города, а с другой стороны — еще более высокое потребление материалов и энергии, поставляемых из городов в сельские местности. Последние не могут самостоятельно производить машины и оборудование, топливо, химические соединения, хотя все это играет весьма важную роль в деятельности современного сельского хозяйства.

Высокая производительность современной цивилизации способствует эксплуатации природы повсюду: от полюса

до тропиков, от горных вершин до океанских глубин. Деградация природной среды достигла пределов. Одной из причин напряжения во взаимоотношениях человеческого общества и природы является укоренившееся в сознании людей потребительское отношение к природе и природным ресурсам. Человек с момента появления на Земле непрерывно брал от природы — вырубал лес, использовал плодородие почв, ловил рыбу и зверя, расходовал чистую воду. Восстанавливала нарушенное в экосистемах равновесие сама природа, и это создало у человечества представление о безграничности природных ресурсов.

Современное развитие отношений человеческого сообщества с окружающей его природой можно охарактеризовать как период необходимости перехода к следующей революции — устойчивому развитию цивилизации.

Человечество вступило в эпоху трудных решений — необходимо перейти к устойчивому развитию общества, что связано с определенными ограничениями и запрещениями.

Роль демографических процессов в экологии человека

Важнейшей характеристикой экосистемы, независимо от масштаба, является численность популяций живых существ, населяющих ее пространство. Экосистема вида *Homo sapiens*, несмотря на определенное своеобразие, не является исключением. Исторический процесс развития человеческого общества, взаимоотношений с окружающей природной средой в значительной степени предопределяются и, в свою очередь, зависят от численности населения. В отличие от популяции животных, процессы воспроизводства человеческих популяций в определенной мере обусловлены факторами социальной природы.

Наука, изучающая закономерности воспроизводства населения в общественно-исторической обусловленности этого процесса, называется демографией.

Экология человека в своих исследованиях широко использует результаты демографических исследований, ее терминологию и методические подходы.

Среди базовых понятий демографии, имеющих ключевое значение для экологии человека, необходимо назвать рождаемость, смертность, естественное движение населения, продолжительность жизни, жизненный потенциал населения, миграцию населения.

Рождаемость представляет собой процесс деторождения совокупности людей, составляющих поколение, или совокупность поколений — население любой территориальной единицы. Уровень рождаемости определяется количеством живорожденных детей на 1 тыс. населения за один год.

Смертность — противоположность рождаемости массовый процесс, складывающийся из множества единичных смертей, наступающих в разных возрастах, и определяющий в своей совокупности порядок вымирания реального или гипотетического поколения. Смертность измеряется числом смертей на 1 тыс. человек населения за год.

Очевидным является влияние возрастного состава населения той или иной территориальной единицы на показатели смертности и рождаемости. Старение населения предопределяет увеличение смертей, высокий удельный вес молодых людей увеличивает рождаемость. Для того, чтобы при анализе статистических данных устранить влияние возраста на показатели смертности и рождаемости, рассчитываются стандартизованные коэффициенты, учитывающие возрастную структуру населения.

Соотношение рождаемости и смертности определяет процесс воспроизводства населения, который обеспечивает непрерывное возобновление поколений людей. Термину *воспроизводство населения* соответствует понятие *естественного движения населения*. Показатели естественного движения населения отражают, насколько изменилась численность людей в данном регионе в результате естественных процессов (рождений и смертей).

К явлениям, характеризующим демографическое поведение и имеющим очень важное значение для исследований экологии человека, относится *миграция населения*. Под миграцией понимают перемещение людей (мигрантов) через границы тех или иных территорий с переменной

места жительства навсегда или на более или менее длительное время. Миграции оказывают большое влияние на структуру населения, так как разные его группы участвуют в них неодинаково.

Миграция населения в мирное время, как правило, обусловлена условиями жизни, территориальным размещением производства и связанного с ним наличия рабочих мест. Недостаток трудовых ресурсов определяет более разнообразные возможности выбора работы, что делает условия жизни для каждого отдельного человека более значимыми при выборе места жительства. В периоды, когда прирост трудовых ресурсов увеличивается, а выбор мест работы сокращается, рабочие места приобретают более высокую ценность среди трудоспособного населения.

Экология и здоровье человека

Быт, труд, отдых, состояние здоровья, поведение и социальный комфорт человека во многом обусловлены качеством окружающей его среды. Здоровье населения является показателем, наиболее точно отражающим состояние экосистемы человека, включающей социально-экономические, политические, культурные и антропогенные характеристики.

Нарушение экологии человека приводит к появлению различных болезней. В связи с этим в течение всех эпох одной из важных проблем было защитить население от вредных влияний и увеличить продолжительность жизни человека.

Развитие промышленности, сельского хозяйства, строительной индустрии является основой улучшения условий жизни и благосостояния человека. Современный человек проживает в теплых домах с различными благами цивилизации, позволяющими ему в значительной мере освободить себя от физического труда по постоянному обустройству своего жилья и обеспечить необходимый гигиенический уровень жизнедеятельности. Добыча и приготовление пищи также не занимают много времени и физических усилий. В случае болезни или травмы человек сегодня имеет возмож-

ность получить необходимую медицинскую помощь, лекарства, провести профилактику заболеваний. Международные программы ВОЗ направлены на снижение детской смертности, сокращение инфекционной заболеваемости, увеличение продолжительности жизни. Общеизвестно, что жизнь в комфортных условиях благоприятна для здоровья человека.

Страны всего мира при своем развитии стремятся повысить уровень жизни своих народов.

Для этого развивается промышленность, интенсифицируется развитие экономики. В то же время за последние 2—3 десятилетия накопилось огромное количество фактического материала о том, что научно-техническая революция, давшая человечеству многие блага и удобства, оказывает на здоровье человека и отрицательное влияние.

Причины возникновения и широкого распространения таких заболеваний, как сердечно-сосудистая патология, злокачественные новообразования, болезни нервно-психической системы, травмы, генетические аномалии и т.д., связаны с загрязнением и неблагоприятными условиями окружающей среды, урбанизацией. Многие из наиболее распространенных болезней современного человека являются результатом воздействия напряженного ритма жизни, противоречащего законам природы, загрязненного воздуха, воды, продуктов питания, высокого уровня социального стресса, который характеризует жизнь сегодняшнего дня.

Проблема здоровья является предметом исследования целого ряда наук: философии, клинической и профилактической медицины, социологии, демографии, медицинской статистики, медицинской географии. Поэтому имеется значительное число неравнозначных определений здоровья, в большей или меньшей степени подчеркивающих ту или иную сторону этого явления.

В настоящее время принятым является определение, данное в 1948 г. в Уставе ВОЗ, где указывается, что *здоровье является состоянием полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствием болезней и физических дефектов.*

Необходимо разделять здоровье отдельного человека и здоровье общности людей, называемое популяционным здоровьем.

Уровень популяционного здоровья характеризуется с помощью осредненных показателей отдельных людей, составляющих общность, с учетом численности изучаемых групп, возрастных и половых признаков.

Показатели здоровья принято разделять на *прямые* и *морбидные*.

Прямые отражают величину здоровья, морфологические и функциональные резервы конкретного человека. К прямым показателям относятся физическое развитие, функциональное состояние, биохимический и иммунный статус организма. Они определяются в ходе диспансеризации, исследований, медицинских осмотров.

Следующие показатели — морбидные, поскольку характеризуют отрицательные аспекты здоровья. К ним относятся: заболеваемость — общая, отдельных возрастных групп, инфекционная, неинфекционная, хроническими неспецифическими заболеваниями, отдельными видами заболеваний, заболеваниями с временной утратой трудоспособности, госпитализированная заболеваемость, инвалидизация.

Для измерения здоровья больших групп населения используют медико-демографические показатели — рождаемость, смертность (общая, детская, повозрастная), средняя продолжительность жизни. При анализе этих показателей необходимо учитывать, что уровень здоровья населения является определяющим в формировании значений этих показателей, тем не менее в основном они характеризуют процесс естественного воспроизводства населения на той или иной территории в зависимости от специфики уклада жизни, уровня экономического и социального развития населения.

Показатели заболеваемости и воспроизводства населения получают в результате ведения государственного статистического наблюдения. В нашей стране существует система сбора информации о состоянии здоровья населения, которая начинается с регистрации обращения больного за медицинской помощью в лечебно-профилактическое

учреждение и обобщается в территориальных отчетах медико-профилактической службы населенных пунктов, краев, областей и страны в целом.

Учет демографических показателей ведется через систему регистрации гражданского состояния — ЗАГСов, а также при проведении всеобщей переписи населения.

Популяционное здоровье формируется в результате взаимодействия *экзогенных* (природных и социальных) и *эндогенных* (пол, возраст, наследственность) факторов. Состояние здоровья одного отдельно взятого человека — явление в значительной степени случайное. При этом уровень здоровья представительной группы людей (усредненный уровень здоровья) может служить ярким показателем благотворного или негативного влияния окружающей среды на население.

Существуют различные классификации уровня здоровья. По состоянию здоровья людей можно разделить на четыре группы: абсолютно здоровые, практически здоровые, предболезнь, болезнь (Захарченко М.П., 1995). В современных социогигиенических исследованиях дают более расширенную классификацию:

- здоровые;
- здоровые с некоторыми функциональными и морфологическими отклонениями;
- больные с длительно текущим хроническим заболеванием при сохранении в основном функциональных возможностей организма;
- больные с длительно текущим заболеванием в субкомпенсированном состоянии;
- тяжелые больные, находящиеся на постельном режиме, инвалиды I—II групп.

Процесс изменения популяционного здоровья тесно связан с историей развития человечества.

Первая эпидемиологическая революция связана с ликвидацией таких причин преждевременной смертности населения, какими являлись инфекционные и паразитарные болезни, высокая детская смертность.

Вторая эпидемиологическая революция определяется успехами медицины в области лечения и предупреждения большого перечня болезней с помощью иммунотерапии, химиотерапии, хирургического вмешательства. Оставшиеся причины смерти оказались в группе заболеваний, лечение которых невозможно методами современной медицины. В настоящее время возможным становится продление средней продолжительности жизни до сроков, близких к биологическим пределам, спасение жизней многих ранее нежизнеспособных младенцев, сокращение количества случайных смертей. Все это повышает уровень популяционного здоровья.

Выделяют пять типов популяционного здоровья.

1. Простое выживание популяции под постоянной угрозой насильственной смерти. Такой примитивный тип здоровья характерен для сообщества охотников, собирателей.

2. Короткая жизнь, средняя продолжительность жизни большинства населения с высокой вероятностью преждевременной смерти от инфекционных и соматических заболеваний. Такой тип здоровья характерен для цивилизации в условиях аграрной экономики.

3. Увеличение средней продолжительности жизни большинства населения при повышенной преждевременной смертности части людей в молодом и предпенсионном возрасте от сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, несчастных случаев, отравлений и травм. Такой тип близок к современному типу здоровья современных развитых стран.

4. Продолжительная жизнь большинства населения с надежной и эффективной работоспособностью и здоровой старостью — модернизированный тип. Такой тип здоровья наблюдается в наиболее развитых странах, живущих в постиндустриальных экономических условиях.

5. Полноценная радостная жизнь всей популяции со средней продолжительностью жизни, близкой к биологическим пределам. Этого можно ожидать в будущем в наиболее развитых странах с постиндустриальной экономикой и социальными приоритетами в развитии общества.

Тесная связь общественного здоровья прослеживается не только от уровня и типа экономического развития общества, но и от природных факторов. Это отражается в специфическом наборе заболеваний, возникновение которых связано с особенностями климата, ландшафта, природно-очаговыми инфекциями, биогеохимическими провинциями.

Природная среда, несмотря на достижения цивилизации, сохраняет свое определяющее значение в формировании здоровья населения, поскольку в процессе своего культурного и научно-технического развития человек так и не смог полностью изолироваться от окружающей внешней среды.

Климат и погода постоянно воздействуют на состояние здоровья человека. Наиболее важными климатическими факторами, оказывающими влияние на организм человека, являются температура воздуха, продолжительность светового дня и влажность. Научное направление, изучающее влияние климата и погоды на здоровье населения, называется *биоклиматологией*. Биоклиматология подразделяется на *общую и частную*.

Общая биоклиматология занимается изучением влияния климата, погоды, гелеогеофизических, геомагнитных, атмосферных и других факторов на состояние здоровья человека.

Частная биоклиматология исследует влияние различных природных и городских ландшафтов, а также помещений на условия проживания, самочувствие и здоровье человека.

Из всех климатических условий основным ограничивающим фактором для проживания человека является температура.

Зоной климатического комфорта считается довольно узкий интервал температур порядка 20–25°C. Человек при температуре выше и ниже величин оптимума утепляется или охлаждается с помощью одежды, строительства жилья, изменения режима трудовой деятельности. В экстремальных климатических условиях проживает около 10 % населения мира. По данным Всемирной Организации Здравоохранения, наиболее благоприятный климатический эталон соответствует среднегодовой температуре воздуха составляет +10°C.

Проживание в условиях экстремально холодных, жарко сухих и жарко влажных районов Земли предъявляет организму человека повышенные требования, формируя определенные механизмы адаптации и характерную для данной климатической зоны патологию.

Метеотропными реакциями называются реакции организма человека на действие погодных факторов. В свою очередь, способность организма отвечать на действие погодных факторов развитием патологических метеотропных реакций определяется как метеочувствительность.

При этом следует учитывать существование различных адаптивных типов (спринтер, стайер и смешанный тип). Так, у спринтера, способного переносить чрезвычайные, но кратковременные нагрузки и имеющего малую возможность переносить продолжительные нагрузки средней величины, наблюдается сезонная метеопатология, тогда срыв происходит при часто повторяющихся изменениях погоды (реакция накопления). У стайера, способного переносить продолжительные среднеинтенсивные нагрузки и обладающего меньшей возможностью переносить кратковременные, но чрезвычайные нагрузки, метеотропные реакции возникают при резких изменениях погоды. При этом у них наблюдается четкая связь: изменение погоды — клиническое ухудшение состояния. В отдельных случаях возникновение метеотропной реакции может не совпадать с развитием неблагоприятной погоды. Ее проявление может быть связано с изменением электромагнитных характеристик атмосферы, предшествующих видимому изменению погоды.

Метеотропные реакции могут быть связаны с перемещением из одной климатической зоны в другую, причем необязательно в неблагоприятные климатические условия.

В качестве критериев метеочувствительности используются следующие:

- жалобы на перемену погоды и климата;
- предчувствие смены погоды;
- повышенная раздражительность, утомляемость, депрессивные состояния;

- повторяемость одних и тех же клинических признаков в дни с неблагоприятной погодой;
- синхронность возникновения реакции у группы наблюдаемых лиц;
- нормализация клинических показателей в длительные периоды благоприятной погоды;
- непродолжительность клинического ухудшения (как правило);
- отсутствие других причин, вызвавших ухудшение в состоянии больного.

Частота метеотропных реакций колеблется с возрастом. Особенно часто они регистрируются у детей грудного возраста, затем их количество снижается, а в периоды вытяжения (5–6 и 11–14 лет), когда происходит физиологическая перестройка механизмов адаптации, увеличивается. К подростковому возрасту показатели стабилизируются.

В более зрелом возрасте частота метеотропных реакций увеличивается с ростом числа хронических заболеваний, достигая у больных 70 % и более.

Возрастает чувствительность к погодным условиям в период беременности и родов. В связи с неблагоприятными погодными условиями усугубляются токсикозы беременных, увеличивается число угрожающих абортов, преждевременных родов.

Природная среда территорий некоторых географических регионов обладает своеобразием химического состава почвенного покрова, что определяет неоднородность химического элементного состава всех компонентов ее биосферы – воды, флоры, фауны. Такие территории называются *биогеохимическими провинциями*.

Избыток или недостаток необходимых организму человека химических элементов в питьевой воде и продуктах питания, производимых на таких территориях, могут стать причиной развития целого ряда патологических состояний. Заболевания, возникающие в результате того, что в окружающей среде (почве, воде, воздухе, растительной и животной пище) имеет место избыток или недостаток микроэлементов, носят названия *эндемических*.

Биогеохимические микроэлементные эндемии – это болезни, постоянно существующие на ограниченной тер-

ритории и связанные с ее климатогеографическими, в том числе биогеохимическими и техногенными факторами.

Наука насчитывает около 27 из 92 химических элементов, которые являются необходимыми для некоторых форм жизни. Это С, Н, О, N, Са, S, Р, К, Na, Cl, Mg, называемые *макроэлементами*, а также 16 элементов, относимых к *микроэлементам*: Fe, I, Cu, Zn, Mn, Со, Ni, Мо, Se, Cr, F, Sn, Si, As, V, В. Микроэлементами принято считать те химические элементы, которые содержатся в тканях и жидкостях организма в очень малых концентрациях ($10^{-3} \dots 10^{-12} \%$).

Проявления патологии у человека, связанной с концентрацией микроэлементов во внешней среде, разнообразны. Это послужило основанием для выделения такого класса болезней, как *микроэлементозы*, т.е. заболевания и синдромы, в этиологии которых главную роль играет недостаток или избыток в организме человека микроэлементов или их дисбаланс, в том числе аномальные соотношения микро- и макроэлементов (цит. по С.В. Алексееву, Ю.П. Пивоварову, 2001).

Природные эндогенные микроэлементозы вызывают:

- врожденные пороки развития;
- наследственные болезни.

Микроэлементозы родителей, чаще матери, как правило, вызывают у детей пороки развития. Так, например, дефицит цинка во время беременности вызывает у потомства в 13–83 % врожденные аномалии в виде гидроцефалии, микро- и анофтальмии, расщепления неба, искривления позвоночника, образования грыж, пороков сердца. Недостаток у матерей таких микроэлементов, как Си, Мп, Fe, I, Se, может стать причиной сходных пороков развития. Примером влияния аномальной биогеохимической ситуации на плод является существование зон распространенности зоба и кретинизма (цит. по С.В. Алексееву, Ю.П. Пивоварову, 2001).

Профилактические мероприятия, направленные на коррекцию содержания микроэлементов в рационе населения, как правило, дают положительные результаты.

Известны два микроэлементоза естественного происхождения, являющиеся причиной эндемических расстройств.

Это — фтор, избыточное поступление которого в организм приводит к флюорозу, а недостаток — к кариесу, и йод, недостаток которого способствует возникновению и распространению эндемического зоба. Имеются разрозненные указания на роль других микроэлементов в патологии человека: избыток молибдена связывают с подагрой, ванадия — с распространением кариеса, стронция — с болезнью Кашина-Бека. Селенодефицит связывают с болезнью Кешана.

В современном мире человек осуществляет свою жизнедеятельность в условиях искусственной окружающей среде. Это оказывает определенное влияние на формирование его здоровья. В XX веке (особенно в последние десятилетия) человеческий организм стал подвергаться воздействию разнообразных синтезированных, т.е. ранее не встречавшихся, веществ. Поскольку эти вещества чужды организму, они называются *ксенобиотиками* (от греч. *xeinos* — чужой, чужеродный). Поступление их в окружающую человека среду с каждым годом возрастает. К ксенобиотикам относятся отходы производства (алифатические углеводы, высокомолекулярные соединения и др.), боевые отравляющие вещества, пестициды, нитраты, нитриты, нитрозоамины, алкоголи, дубильные вещества, многие лекарственные препараты, косметические средства и др.

Для современных экологических условий характерно накопление в воде, воздухе, почве и живых организмах (средах жизни) веществ, присущих организму, но в намного превышающих концентрациях (например, тяжелых металлов). К группе ксенобиотиков их не относят, однако значительные концентрации их в организме также оказывают токсический эффект. При этом, если раньше контакт с такими веществами был характерен для ограниченного контингента людей, связанных с определенным видом производственной деятельности, то теперь все большие массы населения контактируют с ними (даже дети) за счет накопления этих веществ в природных средах. Кроме того, токсическое действие веществ не только проявляется в острых отравлениях ими, но и может снижать иммунологическую реактивность организма, становиться причиной повышенной заболеваемости людей, разнообразных аллерги-

ческих состояний, влиять на генеративную функцию, иметь неблагоприятные отдаленные последствия в виде генетических, тератогенных, канцерогенных эффектов (В.Н. Немых, А.Н. Пашков, 1997).

Пути поступления ксенобиотиков в организм могут быть различными: через легкие, пищеварительный тракт, кожу. Самый простой путь проникновения — через дыхательные пути, так как поверхность мембран очень велика. Всасывание многих веществ происходит через слизистую оболочку полости рта путем простой диффузии и оттуда (минуя печеночный барьер) — в кровеносную систему. Многие чужеродные соединения легко всасываются из желудка,

После всасывания из желудочно-кишечного тракта, через кожу или легкие чужеродные соединения и их метаболиты могут проходить через барьерные ткани, например, гематоэнцефалический барьер и плаценту.

Химическое загрязнение окружающей среды представляет опасность не только для ныне живущих людей, но и для будущих поколений за счет токсического влияния на репродуктивную функцию человека. Воздействие химических веществ как на мужской, так и на женский организмы на протяжении репродуктивного цикла, может приводить к вредным результатам при развитии плода. Токсические вещества окружающей среды нарушают репродуктивную функцию, либо непосредственно влияя на зачатие, либо воздействуя на материнский организм и изменяя секрецию гормонов и, следовательно, нарушая репродуктивную функцию.

Адаптационные механизмы позволяют организму человека приспособливаться к меняющимся условиям среды не только в нормальных, но и в экстремальных ситуациях. При нарастании концентрации ксенобиотиков, интенсивности физических и биотических факторов, продолжительности их воздействия возросшая скорость биотрансформации веществ, усиление и дублирование функции органов и систем не могут скомпенсировать давление этих факторов. Напряжение всех систем организма, направленное на восстановление нарушений гомеостаза, вызванных факторами измененной человеком среды, получило название *антропоэкологического напряжения*. Нескомпенсированное напряжение обозначается термином *антропо-*

экологическое утомление (В.П. Казначеев, 1983, 1996). Речь идет о срыве механизмов адаптации и развитии неустойчивого состояния, которое может перейти в болезнь. Это состояние в неблагоприятных экологических условиях может приобретать массовый характер, охватывать человеческие популяции и сказываться на здоровье последующих поколений людей. Описаны многочисленные формы такого состояния. Наиболее важными формами являются следующие:

- социально-психологическое напряжение и утомление;
- генетическое напряжение и утомление;
- инфекционно-иммунологическое напряжение и утомление;
- химическая и медикаментозная формы утомления;
- миграционная форма утомления.

Развитие антропоэкологического утомления как «третьего состояния», находящегося между здоровьем и болезнью и охватывающего до 70 % людей на Земле, создаст постоянную угрозу для роста так называемых экологически зависимых болезней, *экопатологии*. Так, экологически неблагоприятные районы характеризуются широким распространением заболеваний органов дыхания, обусловленных накоплением в воздухе оксидов серы, азота, углерода, формальдегида, промышленной пыли (а в ней – соединений тяжелых металлов, поверхностно-активных веществ и других загрязнителей).

В исследованиях по комплексному изучению состояния здоровья детей дошкольного возраста (5–7 лет) г. Санкт-Петербурга, проживающих в районах с различным уровнем загрязнения приземных слоев атмосферы по среднегодовым и среднемесячным концентрациям двуокиси азота, окиси углерода, пыли и сажи, показано, что в «грязном районе» показатель общей заболеваемости был наиболее высоким и в 1,4 раза превышал таковой в районах с более благоприятной ситуацией по загрязнению воздуха. Число часто болеющих детей было в 1,5 раза выше в неблагоприятном районе (цит. по С.В. Алексееву, Ю.П. Пивоварову, 2001).

РАЗДЕЛ II

ГИГИЕНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

Продолжает оставаться актуальной проблема углубленного анализа состояния здоровья различных групп населения, изучения зависимости его от факторов окружающей среды и разработки комплекса рекомендаций по усовершенствованию системы социальных и медицинских мероприятий, направленных на укрепление здоровья.

В наше время деятельность человека приобретает масштабы глобальных процессов, приводящих к изменению естественных и биологических циклов на Земле, нормального экологического равновесия, что по принципу обратной связи сказывается на здоровье населения.

Антропогенные загрязнения окружающей среды через атмосферный воздух оказывают на организм человека отрицательное воздействие и вызывают спектр патологических сдвигов: снижение неспецифической резистентности, так называемые экологически зависимые состояния и заболевания; подострые и хронические состояния, проявляющиеся сугубо неспецифическими общеклиническими изменениями; бессимптомные формы, проявляющиеся изменениями конечных показателей развития физических, адаптационных и интеллектуальных возможностей человека; бессимптомные формы с длительным латентным периодом.

Основным критерием оценки изучаемого и нормируемого фактора служит состояние здоровья наблюдаемых контингентов и его изменения при длительном воздействии на организм тех или иных условий.

Определение состояния здоровья наряду с такими традиционными показателями, как виды заболеваемости, включает в себя изучение уровня физического развития, степени полового созревания, функциональных возможностей организма, состояния всех органов и систем. Основой для выявления причинно-следственных связей между здоровьем населения и средой обитания (условиями быта, воспитания и образования, экологическим состоянием территории) служат санитарно-статистические исследования, которые позволяют выявить ведущие медицинские проблемы региона, виды патологии, доминирующей на данной территории и имеющей неблагоприятные тенденции.

Активный процесс урбанизации, развития промышленности и транспорта привел к значительному загрязнению атмосферного воздуха городов, что в свою очередь обусловило рост заболеваемости, снижение возможностей адаптационных систем и физического развития среди населения, особенно детей.

Исследованиями установлено достоверное влияние сернистого ангидрида и двуокиси азота на болезни глаз, взвешенных веществ — на возникновение острого тонзиллита, окиси углерода — на острый бронхит и пневмонию, зависимость аллергических заболеваний кожи от концентрации взвешенных веществ.

Атмосферный воздух представляет собой физическую смесь кислорода (20,95 %), азота (78,08 %), инертного газа (0,94 %), углекислого газа (0,03 %). При гигиенической оценке воздуха учитываются: химический состав, физические константы (температура, влажность, скорость движения воздуха, барометрическое давление), механические примеси (содержание пыли и микроорганизмов). Общая масса воздуха на Земле составляет $5,13 \times 10^{15}$ т, в земной атмосфере — $1,18 \times 10^{15}$ т кислорода. В покое потребность человека в кислороде составляет 12–17 л/час. Величина насыщения крови кислородом зависит не от процента содержания его в воздухе, а от парциального давления кислорода, т.е. той части общего атмосферного давления, которая приходится на долю кислорода. На уровне моря содержание кислорода в воздухе — 20,9 %, и парциальное

давление кислорода составляет 158,84 мм рт.ст. На высоте 1 000 м над уровнем моря барометрическое давление равно 674 мм рт.ст., а парциальное давление кислорода — 141 мм рт.ст. На высоте 3 000 м барометрическое давление равно 525,98 мм рт.ст., и парциальное давление кислорода — 110 мм рт.ст. При парциальном давлении кислорода 140 мм рт.ст. наблюдаются первые признаки кислородного голодания (гипоксии), при 110 мм рт.ст. появляются симптомы горной болезни: головокружение, слабость мышц, одышка, сердцебиение. На высоте 8 000—9 000 м парциальное давление — 55,8—48,3 мм рт.ст., что опасно для жизни. При повышении содержания азота в воздухе снижается парциальное давление кислорода, что может оказывать наркотическое действие, например, у аквалангистов могут наблюдаться такие признаки: возбуждение, запаздывание зрительных, слуховых, обонятельных реакций, ухудшение памяти, нарушение координации движений. При подъеме с глубины азот выделяется из крови в виде пузырьков газа, могут произойти закупорка мелких сосудов, приводящая к отеку тканей, закупорка сосудов головного мозга и сердца со смертельным исходом.

Углекислый газ (CO_2) поступает в атмосферу в результате жизнедеятельности живых организмов, процессов горения, гниения и брожения и за счет сгорания топлива на промышленных предприятиях. CO_2 возбуждает дыхательный центр. Повышение концентрации CO_2 не безразлично для организма. При 3—4 % CO_2 в воздухе у человека наблюдается возбужденное состояние, головная боль, шум в ушах, замедление пульса. 10%-ное содержание CO_2 может привести к потере сознания и смерти. В жилых помещениях уровень содержания CO_2 не должен превышать 0,1 %, его повышение свидетельствует о недостаточном воздухообмене.

Повышенное атмосферное давление. В период пребывания в условиях повышенного давления наблюдаются некоторые изменения физиологических показателей и ощущений: урежение пульса и частоты дыхания, уменьшение максимального и повышение минимального артериального давления, возрастание жизненной емкости легких, глу-

ховатый тембр голоса, понижение кожной чувствительности и слуха, ощущение сухости слизистых оболочек, усиление перистальтики кишечника, легкое сжатие живота вследствие сжатия газов в кишечнике.

Пониженное атмосферное давление. Подъем и пребывание на высоте связаны с влиянием на организм двух основных факторов: пониженного атмосферного давления и обусловленного этим уменьшения парциального давления отдельных газов, в том числе кислорода.

Наиболее частые и ранние симптомы при развитии «высотной» болезни: сонливость, тяжесть в голове, головная боль, нарушение координации движений, психическое возбуждение (эйфория), сменяющееся апатией и депрессией, зрительные расстройства и др. При быстром подъеме на высоту, превышающую 8 км, развиваются явления, патогенетически сходные с кессонной болезнью. Так как давление воздуха резко падает, происходит выделение азота, обычно растворенного в крови при нормальном атмосферном давлении. При этом наблюдаются боли в суставах, костях, зуд кожи и другие признаки декомпрессионной болезни.

Загрязнение атмосферного воздуха — важная гигиеническая и экологическая проблема.

В составе воздушной среды постоянно обнаруживаются разнообразные химические органические и неорганические соединения, попадающие из различных источников. Все загрязнения атмосферного воздуха можно разделить на три вида: твердые (пыль), жидкие (пары), газообразные.

Твердые загрязнения (пыль) по происхождению можно разделить на несколько категорий:

а) почвенная пыль, которая поднимается в воздух с поверхности земли в результате перемещения воздушных масс. Этому особенно способствует движение транспортных средств;

б) космическая пыль, когда на Землю из космоса оседают некоторые твердые частицы, не имеющие практического значения;

в) твердые выбросы в атмосферу из энергетических установок (промышленных предприятий и отопительных систем);

г) в отдельную категорию выделяют радиоактивную пыль, попадающую в воздух в результате аварийных ситуаций на предприятиях, использующих радионуклиды.

Наибольшее значение имеют пылевые загрязнения, выбрасываемые в воздух энергетическими системами, так как количество их возрастает. Особенно много твердых загрязнений поступает в воздух при сжигании твердого малоценного топлива (угля). При этом в воздух выбрасываются зола, недожог, сажа.

Тепловые электростанции, теплоэлектроцентры, котельные установки выделяют в атмосферный воздух дым, окись углерода, сернистый газ, летучую золу, сажу и др. Задымление этими веществами ведет к ухудшению микроклимата города, увеличению числа туманов, снижению видимости, освещенности, ультрафиолетовой радиации.

Взвешенные частицы дыма, пыли загрязняют кожу, одежду, жилища. Попадая в глаза, они ведут к травмам и воспалительным процессам, раздражают слизистые оболочки дыхательных путей, вызывая кашель. По имеющимся наблюдениям, заболеваемость раком легких возрастает в населенных пунктах, атмосфера которых сильно задымлена. Загрязненный воздух раздражает дыхательные пути и вызывает их хроническое воспаление (бронхиты), создаются благоприятные условия для внедрения инфекций (туберкулез, пневмония).

Выхлопные газы автотранспорта содержат соединения окиси углерода, окислы азота, углеводорода, сажу, аэрозоль свинца и др. Основным источником загрязнения атмосферного воздуха является автотранспорт. Наиболее опасными соединениями выхлопных газов являются окись углерода, окислы азота, альдегиды, углеводороды, канцерогенные соединения, пары свинца, сажа и сернистый ангидрид. В результате фотохимических реакций под влиянием ультрафиолетовых лучей образуются новые продукты — фотооксиданты, обладающие сильными окислительными свойствами. Озон и органические перекиси оказывают общетоксическое и раздражающее действие на слизистые носа, глаз, повреждают растительность, снижают видимость.

В черной металлургии выплавка чугуна и стали сопровождается выбросом пыли и различных газов. Выброс пыли в расчете на одну тонну чугуна составляет 4,5 кг, сернистого газа — 2,7 кг, марганца — 0,5 кг.

Металлургические комбинаты являются источниками загрязнения воздуха сернистым газом, пылью и окисью углерода. Коксохимические производства загрязняют атмосферный воздух пылью и смесью летучих соединений. Цветная металлургия является источником загрязнения атмосферного воздуха пылью, газами, мышьяком, свинцом — это придает им особую опасность. В угольной промышленности источником загрязнения являются отвалы пустой породы, которые вследствие самовозгорания выделяют сернистый газ, окись углерода, продукты смолистых веществ. Нефтедобывающая, нефтехимическая и химическая промышленность выделяют в атмосферу большое количество углеводорода, сероводорода и других газов. Источником загрязнения атмосферного воздуха в сельских местностях являются животноводческие и птицеводческие фермы, промышленные комплексы по производству мяса, энергетические и теплосиловые предприятия, пестициды. Помещения для содержания скота и птицы в атмосферный воздух распространяют аммиак, сероводород и другие пахнущие газы.

Химические загрязнители атмосферного воздуха

Сернистый ангидрид. С его действием связывают частоту острых респираторных заболеваний (ОРЗ), замедление физического развития, сдвиг показателей крови. Максимально-разовая ПДК — 0,5 мг/м³, среднесуточная ПДК — 0,05 мг/м³. Класс опасности — 3.

Двуокись азота образуется вследствие атмосферных выбросов на предприятиях химической промышленности при получении азотной и серной кислот. Действие связывают с учащением заболеваний ВДП, с изменением обмена веществ, со сдвигом показателей крови, уменьшением об-

щего белка, увеличением активности трансаминаз, ускорением свертывания крови.

Максимально-разовая ПДК — 0,085 мг/м³. Класс опасности — 2.

Закись азота. При контакте окислов азота с влажной поверхностью легких образуются азотная и азотистая кислоты, что ведет к развитию отека легких. Одновременно в крови образуются нитраты и нитриты, непосредственно действующие на кровеносные сосуды, расширяя их, вызывая снижение артериального давления (АД). Их воздействие ведет к метгемоглобинемии и кислородной недостаточности.

Взвешенные вещества (пыль, дым). Источниками загрязнения являются котельные, теплоэлектростанции. Действие их связано с частотой легочных и аллергических заболеваний. Повреждающее действие зависит от дисперсности (размера) частиц, опасными являются 0,25—10 мкм. К косвенному действию можно отнести снижение естественного освещения, уменьшение солнечной ультрафиолетовой (УФ) радиации. Среднесуточная ПДК — 0,05 мг/м³. Класс опасности — 3.

Сероводород — обладает раздражающим действием на слизистую оболочку верхних дыхательных путей (ВДП), глаз, угнетает функцию тканевых дыхательных ферментов. При хроническом воздействии — риниты, конъюнктивиты, ларинготрахеиты, бронхиты, головные боли, снижение слуха, расстройство пищеварения, анемии, сосудисто-вегетативные нарушения, гнойничковые заболевания кожи, стоматиты, кератиты.

Хронические интоксикации проявляются в снижении аппетита, малокровии, дрожании пальцев, болях в мышцах. Допустимая концентрация в атмосферном воздухе составляет 1,0 мг/м³.

Образуется вследствие неполного сгорания топлива, работы автотранспорта, при взрывных работах. Общетоксическое действие на организм характеризуется расстройством дыхания, функций сердечно-сосудистой системы (ССС), энцефалопатиями, сдвигами показателей крови (увеличивается количество тромбоцитов, ретикулоцитов). Среднесуточная ПДК — 1 мг/м³. Класс опасности — 4.

Формальдегид вызывает аллергическую сенсibilизацию, которая приводит к дерматитам, острым и хроническим респираторным заболеваниям.

При профессиональном контакте — высокий риск рака кожи, простаты, желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Довольно высокая канцерогенная активность по отношению к млекопитающим. Аккумулируется в овощах и фруктах, мутагенен для вирусов и бактерий. Предельно допустимая концентрация (ПДК) в атмосферном воздухе — 0,003 мг/м³.

Саж канцерогенны по отношению к коже и ЖКТ.

Типы влияния загрязнения окружающей среды на здоровье

В зависимости от природы и особенностей биологического действия загрязнителя, длительности и интенсивности его воздействия влияние на здоровье условно можно разделить на **острое и хроническое**.

Острое действие загрязнителей может проявляться лишь в особых ситуациях: в результате увеличения загрязнения окружающей среды обычными для данного населенного пункта загрязнителями или при временном появлении новых вредных веществ. Периоды повышенного загрязнения окружающей среды могут составлять дни или часы, что определяет степень осреднения материала для характеристики уровня загрязнения. В зависимости от особенностей биологического действия загрязнителя и дозы могут выявляться повышение смертности и общей заболеваемости населения, физиологические и биохимические сдвиги неспецифического характера в организме. Загрязнитель здесь играет роль провоцирующего фактора, так как подобные изменения в здоровье могут наблюдаться и под влиянием многих других факторов.

Типичным примером острого провоцирующего влияния атмосферных загрязнений являются случаи **токсических туманов**, возникавших в разное время в городах разных континентов мира. Токсические туманы появляются в периоды температурных инверсий с низкой ветровой активностью, т.е. в условиях, способствующих накоплению промышленных выбросов в приземном слое атмосферы. В пе-

риоды токсических туманов регистрировалось увеличение загрязнения, тем более значительное, чем длительнее сохранялись условия для воздушного застоя (3—5 суток). В периоды токсических туманов увеличивалась смертность лиц, страдающих хроническими сердечно-сосудистыми и легочными заболеваниями, а среди обратившихся за медицинской помощью регистрировались обострения этих заболеваний и появление новых случаев. Вспышки бронхиальной астмы описаны в ряде населенных мест при появлении специфических загрязнений. Можно предположить появление острых случаев аллергических заболеваний при загрязнении воздуха такими биологическими продуктами, как белковая пыль, дрожжи, плесени и продукты их жизнедеятельности. Уровни загрязнения в периоды острых влияний обычно меняются под воздействием метеорологических факторов, поэтому необходимо дифференцировать возможное неблагоприятное влияние на здоровье смены метеорологических условий. Острое влияние загрязнений окружающей среды на здоровье наблюдается при залповых выбросах или аварийных ситуациях. Оно может происходить на фоне хронического действия более низких уровней загрязнения.

Хроническое действие загрязнений окружающей среды на здоровье является наиболее частым вариантом неблагоприятного влияния. В области изучения этого типа действия загрязнений накоплен определенный опыт. По характеру действия загрязнений окружающей среды можно выделить два подтипа: хроническое неспецифическое (провоцирующее) влияние загрязнений и хроническое специфическое действие, где загрязнитель играет роль этиологического фактора. Для первого подтипа характерно многообразие проявлений влияния веществ, относящихся к разным классам и различных по биологическому действию.

К типичным проявлениям специфического действия загрязнителей можно отнести болезни итай-итай, Минамата, Юшо, флюороз, бериллиоз, асбестоз. Специфические для воздействия конкретного загрязнителя заболевания выявляются при специальных медицинских осмотрах. Первые случаи болезни итай-итай (в переводе озна-

чает «больно-больно») зарегистрированы в 1959 г. среди японского населения в бассейне реки Джанси префектуры Токио. Начальными симптомами этого заболевания были острые мышечные боли типа люмбаго (чаще в мышцах ног). Вторая стадия характеризовалась альбуминурией, снижением массы тела, глаукомой. Для терминальной стадии характерна деформация скелета. Заболевание длится около 12 лет и заканчивается смертью. Болезнь эта связана с воздействием соединения кадмия. Соединения кадмия имеют высокий коэффициент биологической кумуляции, поэтому длительное поступление даже следовых количеств кадмия по пищевой цепочке привело к появлению заболевания.

Первые случаи болезни Минамата были обнаружены среди семей рыбаков острова Кюсю на окраине города Минамата в 1956 г. Заболевание протекает по типу церебрального паралича. У новорожденных это заболевание характеризуется явлениями спастического паралича, слепотой, а в последующем — отсталостью в умственном развитии. Причиной болезни является метилртуть. В район океана, прилегающего к острову Кюсю, спускало сточные воды предприятие по производству ацетальдегида, использовавшее в качестве катализатора металлическую ртуть. Поступление ртути в океан со сточными водами, накопление ее в природном иле, трансформация в результате деятельности микроорганизмов, накопление органических соединений в биоте моря и возврат загрязнения человеку с пищевыми продуктами — такова экологическая цепочка, приводящая к болезни Минамата. Опасность загрязнения окружающей среды ртутью определяется предполагаемым мутагенным действием ее органических соединений: наряду со случаями болезни Минамата у обследованного населения были обнаружены хромосомные aberrации.

Болезнь Юшо («масляное» заболевание) возникла как эпидемическая вспышка в 1968 г. в Японии в результате использования в пищу растительного масла, загрязненного полихлорированными бифенилами (ПХБ). Они использовались в качестве теплоносителя в производстве растительного масла. Характерными симптомами этого заболе-

вания являются потемнение кожи, появление сыпи, особенно в кожных складках, явления блефароконъюнктивита.

Описаны случаи бериллиоза среди населения, не имевшего профессионального контакта с бериллием. Это хроническое заболевание, проявляющееся характерным узелковым процессом в легких. Хорошо известны случаи флюороза среди детского населения, потреблявшего питьевую воду с высоким содержанием фтора или вдыхавшего соединения фтора в связи с загрязнением атмосферного воздуха.

Большое внимание уделяется присутствию в воздухе пыли асбеста и появлению продуктивного узелкового процесса в легких. Можно назвать еще некоторые загрязнители окружающей среды со специфическими проявлениями действия, аэрозоли марганца, кварцсодержащей пыли (зола), соединений мышьяка, свинца и др.

Присутствие в атмосферном воздухе аэрозолей марганца в повышенных концентрациях может увеличить частоту хронических пневмоний детей. Убедительные данные были представлены отечественными учеными о появлении у детей, живущих в условиях загрязнения золой атмосферного воздуха, не свойственных их возрасту пре-силикотических изменений в легких. При хроническом действии соединений мышьяка и свинца возникают нарушения желудочно-кишечного тракта и нервной системы.

Мероприятия по профилактике загрязнений атмосферного воздуха

Существуют четыре группы мероприятий: федеральные законы («Об охране внешней среды», «Об охране атмосферного воздуха»), муниципальные законы и постановления; технологические, планировочные, санитарно-технические.

Основное значение в защите атмосферы от вредных выбросов имеют *технологические мероприятия*. Радикальной мерой борьбы с загрязнением атмосферного воздуха является создание замкнутых технологических процессов, при которых отсутствовали бы хвостовые газы, или абгазы. Более реальным для снижения выбросов в атмосферу следует рассматривать внедрение в производ-

ство принципа рационального использования природных ресурсов, т.е. извлечение всех полезных компонентов и утилизация отходов. Целью является достижение максимального экономического эффекта и минимума отходов, загрязняющих окружающую среду, в частности атмосферный воздух, почву. Также снижают опасность загрязнения атмосферы следующие мероприятия:

- замена вредных веществ в производстве безвредными или менее вредными. Примером может служить перевод котельных со сжигания угля и мазута на газ;
- очистка сырья от вредных примесей, например, удаление серы из мазута;
- замена сухих способов переработки пылящих материалов мокрыми. Эффективность такого мероприятия может быть показана на примере перевода мельниц сухого помола в цементной промышленности на мокрый помол, в результате чего ликвидируется выброс пыли в атмосферу;
- замена пламенного нагрева электрическим (с точки зрения выделения вредных веществ);
- герметизация процессов, использование пневмо- и гидротранспорта при транспортировке пылящих материалов;
- замена прерывистых процессов непрерывными. Непрерывность технологического процесса исключает залповые выбросы загрязнений, что весьма характерно для прерывистых процессов.

В группу *планировочных* мероприятий входит комплекс приемов, включающих учет «розы ветров», зонирование территории города, организацию санитарно-защитных зон, озеленение населенных мест, планировку жилых районов.

При решении вопросов зонирования территории города большое значение придается «розе ветров» и рельефу местности. Обычно промышленные зоны размещают на хорошо проветриваемых территориях города подветренно по отношению к жилым районам. Учитывают не только среднегодовую «розу ветров», но и сезонные, а также скорости ветров отдельных румбов.

Борьба с природной запыленностью связана с общим благоустройством города. Санитарно-защитные зоны должны быть озеленены. Эти зоны являются защитным барьером от промышленных выбросов. Наличие их позволяет в три раза снизить уровни концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, так как зеленые насаждения способны сорбировать пылевые загрязнения и некоторые газы.

Для озеленения санитарно-защитных зон рекомендован ассортимент газоустойчивых древесно-кустарниковых пород, а также конструкции лесозащитных полос.

Территория санитарно-защитной зоны должна иметь точную границу и правильную планировку.

Известна экранирующая функция здания, в связи с чем получает развитие зонирование застройки кварталов, граничащих с магистральными улицами. Ближайшую к магистрали зону рекомендуется застраивать зданиями коммунально-бытового назначения, следующую — малоэтажными постройками, третью зону — зданиями повышенной этажности, а четвертую — детскими, лечебными учреждениями, т.е. застройкой с повышенными требованиями к качеству воздуха.

Для борьбы с загрязнением воздуха жилых кварталов отработавшими газами автотранспорта имеет значение и тип застройки.

Замкнутые приемы застройки целесообразно применять только в городах, где преобладают ветры больших скоростей (выше 5 м/с).

Также большое значение в снижении загрязнения воздуха населенных мест имеют внутриквартальные зеленые насаждения и озеленения магистральных улиц.

Специальными мерами по защите воздушного бассейна при помощи очистных сооружений являются *санитарно-технические* мероприятия.

Очистные сооружения для улавливания пыли условно можно разделить на 4 вида: сухие механические пылеуловители, аппараты фильтраций, электростатические фильтры, аппараты мокрой очистки.

Наибольшее распространение в практике получили сухие механические пылеуловители: пылеосажденные каме-

ры, циклоны, жалюзийные золоуловители. Пылеосадочные камеры эффективны лишь для крупной пыли. Они чаще используются для предохранения газоотходов от выпадающей пыли или как первая ступень очистки выбросов с целью повышения эффективности работы второй, основной ступени. Циклонные пылеуловители работают на принципе центробежного пылеотделения, прямо пропорционально размеру частиц, их массе и обратно пропорционально размеру циклона. Циклоны батарейные (мультициклоны) позволяют очищать газы в широких пределах по объему. Они применяются как самостоятельные очистные сооружения, так и в комбинации с другим газоочистительным оборудованием для удаления основных масс пыли. Эффективность их может достигать 85–90 %.

К этому же классу относятся аппараты, имеющие вращающиеся части. Наиболее эффективны из них дымососы — золоуловители, являющиеся очистителями и вентиляторами. Осаждение пыли в аппаратах фильтрации происходит при прохождении газа через пористые перегородки. Степень очистки газов в них может быть очень высокой для высокодисперсной пыли.

Принцип работы электростатических фильтров основан на способности пылинок приобретать заряд в силовом поле высокого напряжения и осаждаться на электроде противоположного знака. Электрофильтры являются наиболее универсальными аппаратами для очистки газов, получившими широкое распространение. Электрофильтры применяют для улавливания как твердых, так и жидких аэрозолей (эффективность — 99,9 %). По характеру улавливаемого продукта они делятся на «сухие» и «мокрые», по направлению хода газов — горизонтальные и вертикальные.

Наиболее распространенными аппаратами для мокрой очистки газов являются скрубберы, имеющие значительное количество разновидностей как по конструктивному оформлению (полые, насадочные, одноступенчатые, каскадные), так и по методу подачи орошающих жидкостей (форсуночные, переливные).

Для очистки промышленных выбросов от вредных газообразных примесей используют процессы абсорбции и адсорбции в различных аппаратах: скрубберах, пенных аппаратах, тарельчатых скрубберах, барботерах и др.

Санитарная охрана атмосферного воздуха

Загрязнение атмосферного воздуха отрицательно сказывается на здоровье населения и санитарных условиях жизни. При безветрии, туманах и температурных инверсиях, когда затрудняется рассеивание выбросов, в воздухе возрастает концентрация примесей, особенно сернистого ангидрида и фотооксидантов, что оказывает острое воздействие на людей, вызывая слезотечение, конъюнктивиты, кашель, бронхиты, а также обострения болезней, хронические обструктивные болезни легких (бронхиальная астма, сердечно-сосудистые заболевания).

Большая роль в борьбе за охрану атмосферного воздуха принадлежит планировке городов и мероприятиям по их благоустройству. Территория городов должна быть разделена на жилые и промышленные районы с зоной разрыва между ними. Промышленные районы должны располагаться так, чтобы преобладающие ветры дули по направлению от жилых районов на промышленные.

Для борьбы с почвенной пылью в населенных местах их благоустраивают: улицы и площади должны иметь гладкое покрытие, все свободные территории должны озеленяться.

Развитие производства, рост городов и влияние человека на окружающую природную среду требуют повышения внимания к охране атмосферного воздуха. Задачами законодательства РФ являются регулирование общественных отношений в этой области в целях сохранения в чистоте и улучшения состояния атмосферного воздуха, предотвращение и снижение вредных химических, физических, биологических и иных воздействий на атмосферу, вызывающих неблагоприятные последствия для населения, растительного и животного мира, а также укрепление законности в области охраны атмосферного воздуха.

В законе РФ «Об охране атмосферного воздуха» (1982 г.) говорится, что для оценки его состояния устанавливаются нормативы предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ и вредных физических воздействий на атмосферу.

Предприятия обязаны проводить организационно-хозяйственные, технические и иные мероприятия для обеспечения выполнения условий и требований, предусмотренных в разрешениях на выброс, принимать меры по снижению выбросов загрязняющих веществ, обеспечивать бесперебойную эффективную работу и поддержание в исправном состоянии сооружений, оборудования и аппаратуры для очистки выбросов и контроля за ними, а также осуществлять постоянный учет количества и состава загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу.

Осуществление мероприятий по охране атмосферного воздуха не должно приводить к загрязнению почв, вод и других природных объектов. Предприятия, учреждения и организации, деятельность которых связана с выбросами загрязняющих веществ в атмосферу, независимо от ввода их в действие, должны быть оснащены сооружениями, оборудованием и аппаратурой для очистки выбросов в атмосферу и средствами контроля за количеством и составом выбрасываемых загрязняющих веществ.

Важнейшими системообразующими проблемами гигиены окружающей среды в настоящее время остаются совершенствование методических подходов к изучению влияний антропогенно измененной среды на здоровье; количественная оценка влияний загрязнения окружающей среды на здоровье населения; прогноз состояния здоровья населения в зависимости от степени загрязнения среды и санитарной ситуации.

В методических рекомендациях «Комплексное определение антропогенной нагрузки на водные объекты, почву, атмосферный воздух в районах селитебного освоения» (1996 г.) определены критерии напряженности санитарно-гигиенической ситуации.

Величина гигиенического ранга в сочетании с качественной оценкой эколого-гигиенического неблагополучия положена в основу разработанной классификации критериев степени напряжения санитарно-гигиенической ситуации.

При оценке комплексного действия на организм человека учитываются такие показатели, как суммарное химическое загрязнение атмосферного воздуха, доза шума, суммарная санитарно-химическая характеристика качества воды, суммарное химическое загрязнение почв.

Гигиеническая характеристика химического загрязнения воздушной среды может быть дана по результатам анализа атмосферного воздуха в жилой зоне населенного пункта, а в отдельных случаях может быть получена расчетным путем — на основе данных инвентаризации выбросов промышленных предприятий. Оценка загрязнения атмосферы ($K_{\text{атм.}}$) проводится по формуле К.А. Буштуевой, дополненной экспозицией воздействия по повторяемости направлений ветра:

$$K_{\text{атм.}} = \sum (C_1/N_1 \text{ПДК}_1 + C_2/N_2 \text{ПДК}_2 + C_n/N_n \text{ПДК}_n) \times t,$$

где $C_{1,2,n}$ — концентрации (среднесуточные или максимально-разовые) компонентов загрязнения, $\text{ПДК}_{1,2,n}$ — ПДК загрязнителей $C_{1,2,n}$, N — коэффициент класса опасности вещества (для первого класса = 1, для второго = 1,5, для третьего = 2, для четвертого = 4), t — экспозиция воздействия суммы загрязнений по повторяемости направлений ветра за год.

$t = P/P_0$, P — среднегодовая повторяемость направления ветра по румбу, %, P_0 — 12,5 %.

Показатель загрязнения воздуха производственных помещений ($K_{\text{пр.}}$) оценивается по этой же формуле, за исключением определения t .

Для определения суммарной нагрузки, получаемой населением в течение суток за счет загрязнения воздушной среды, суммируют $K_{\text{атм.}}$ и $K_{\text{пр.}}$ с учетом длительности воздействия загрязнений:

$$K_{\text{возд.}} = (K_{\text{атм.}} \times T_1 + K_{\text{пр.}} \times T_2) \times T,$$

где T_1 — время пребывания в зоне поражения, T_2 — время пребывания в условиях производства, T — общее время суток.

**Критерии степени напряжения санитарно-гигиенической ситуации
на территориях селитебного освоения**

Степень напряжения санитарно-гигиенической ситуации	Степень экологического неблагополучия	Величина гигиенического ранга	Величина комплексного показателя загрязнения среды	Величина комплексного показателя здоровья
Относительно удовлетворительная	Относительно удовлетворительная	≤ 1	≤ 1	До 1
Неудовлетворительная	Напряженная	1,1–2	1,1–2	1,1–1,5
Напряженная	Напряженная	2,1–2,5	2,1–2,5	1,6–2
Критическая	Напряженная	2,6–3	2,6–3	2,1–2,5
Кризисная	Критическая	> 3	> 3	2,6 и более

Вопросы для самоконтроля

1. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на здоровье человека.
2. По каким факторам оценивается воздух?
3. Причины развития декомпрессионных заболеваний.
4. Влияние на человека повышенного содержания углекислого газа в помещении.
5. Что такое погода?
6. Показатели микроклимата.
7. Состав атмосферного воздуха.
8. Загрязнители атмосферного воздуха.
9. Мероприятия по профилактике загрязнения атмосферного воздуха.
10. Очистительные сооружения для удаления вредных веществ из атмосферного воздуха.

Контрольные задания

Выберите один правильный ответ.

1. Кислород в составе атмосферы составляет (в процентах): а) 0,04; б) 21,0; в) 78,0.
2. Углекислый газ в составе атмосферы составляет (в процентах): а) 0,04; б) 21,0; в) 78,0.
3. Во вдыхаемом воздухе концентрация кислорода составляет (в процентах): а) 4; б) 16; в) 21.
4. В выдыхаемом воздухе концентрация кислорода составляет (в процентах): а) 4; б) 16; в) 21.
5. Основной источник загрязнения атмосферного воздуха: а) автотранспорт; б) тепловые электростанции; в) промышленность.
6. В санитарно-защитной зоне бесполезно высаживать деревья: а) хвойные; б) березовые; в) дубовые.
7. Действие сажи на организм человека: а) раздражающее; б) канцерогенное; в) воспалительное.
8. Действие соединений серы на организм человека: а) раздражающее; б) канцерогенное; в) воспалительное.

Найдите логически верные окончания.

1. Подберите соответствующие цифровые показатели концентрации газов, входящих в состав атмосферного воздуха:

- 1) O_2 ;
- 2) CO_2 ;
- 3) инертные газы;
- а) 78 %; б) 21 %; в) 70 %; г) 0,04 %.

2. Подберите соответствующие цифровые показатели концентрации газов в выдыхаемом воздухе:

- 1) O_2 ;
- 2) CO_2 ;
- 3) инертные газы;
- а) 4 %; б) 16 %; в) 79 %; г) 0,04 %.

3. Подберите соответствующие цифровые показатели концентрации кислорода:

- 1) в барокамере;
- 2) во вдыхаемом воздухе;
- 3) в выдыхаемом воздухе;
- 4) приводящей к физиологическим сдвигам;
- 5) приводящей к смертельному исходу;
- а) 16 %; б) 21 %; в) 40–60 %; г) 12 %; д) 8 %; е) 4 %.

4. Подберите наиболее характерные виды действия примесей, находящихся в воздухе городов, на организм человека:

- 1) наличие соединений серы;
- 2) наличие CO ;
- 3) наличие сажи;
- 4) наличие двуокиси кремния;
- 5) наличие радиоактивных веществ;
- а) канцерогенное; б) раздражающее дыхательные пути;

в) образование силикотических узелков; г) нарушение процесса присоединения кислорода к эритроцитам; д) гонадотропное; е) развитие эмфиземы.

5. Планировка какого из населенных пунктов не отвечает экологическим требованиям?



6. Отметьте черты погодных условий, способствующих образованию смога:

- 1) низкая влажность воздуха;
- 2) высокая влажность воздуха;
- 3) сравнительно низкая температура воздуха;
- 4) сравнительно высокая температура воздуха;
- 5) безветрие.

7. Отметьте инфекционные заболевания, фактором передачи которых является воздух:

- 1) грипп;
- 2) ОРВИ;
- 3) дизентерия;
- 4) дифтерия;
- 5) столбняк;
- 6) сибирская язва;
- 7) чума.

8. Дополните список источников загрязнения воздуха: подстилающая поверхность, промышленные предприятия,

9. Закончите фразу, подобрав необходимые слова:

1) химические вещества, содержащиеся в выхлопных газах и активизирующиеся под действием солнечных лучей, называются ...;

2) в санитарно-защитной зоне бесполезно высаживать ... деревья;

3) наличие соединений серы в воздухе приводит к выпадению ... дождей.

10. Дополните список очистных сооружений для защиты атмосферы: фильтры, электрофильтры,

ГИГИЕНИЧЕСКОЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВОДЫ

В законе РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 19 апреля 1991 г. (новая редакция от 30.03.99 г.) в статье 19 говорится, что население должно обеспечиваться в достаточном количестве питьевой водой, отвечающей требованиям санитарных правил. В статье 18 говорится, что качество воды источников должно отвечать санитарным правилам и в целях предупреждения загрязнения источников устанавливаются зоны санитарной охраны.

Действительно, вода является одним из важнейших элементов окружающей среды и имеет физиологическое, санитарно-гигиеническое, хозяйственное и эпидемиологическое значение. Употребление недоброкачественной воды может быть причиной возникновения инфекционных болезней, гельминтозов, геоэндемических заболеваний, а также экозаболеваний, связанных с загрязнением водоемов химическими веществами.

Гигиеническое значение питьевой воды. Известно, что тело человека состоит на 70 % из воды. При потере воды до 10 % отмечаются резкое беспокойство, слабость, тремор конечностей. В экспериментах на животных показано, что потеря до 20 % воды приводит к гибели. Это объясняется тем, что процессы пищеварения, синтез живого вещества в организме и все обменные реакции происходят только в водной среде.

При обезвоживании организма усиливается процесс распада тканевого белка: нарушается водно-солевой баланс, деятельность органов внутренней секреции, нервной и сердечно-сосудистой систем, снижается работоспособность, ухудшается самочувствие.

В сутки человек должен употреблять не менее 1,5–2,5 л жидкости. Без пищи, но с водой, человек способен жить около 2 мес., без воды — несколько дней.

Нормативы водопотребления. В условиях умеренного климата при отсутствии физической нагрузки человек теряет (и потребляет) 1,5 л воды в сутки. На уровень потребления воды для питья оказывают влияние природные (температура и влажность воздуха, инсоляция, ветер) и социальные (условия труда) факторы. Однако гигиеническое значение воды не исчерпывается лишь ее физиологической ролью. Большое количество ее необходимо для санитарных и хозяйственно-бытовых целей. Использование воды в достаточном количестве способствует развитию гигиенических навыков (уход за телом, поддержание в чистоте предметов обихода и т.д.). В результате чистая кожа лучше выполняет свои физиологические функции, в том числе обладает бактерицидными свойствами, служит барьером от внедрения возбудителей многих инфекционных болезней.

Санитарное состояние лечебно-профилактических учреждений находится в большой зависимости от количества потребляемой воды. Рациональное централизованное водоснабжение является важным условием предупреждения внутрибольничных инфекций. Вода необходима для создания должного режима на предприятиях пищевой промышленности, общественного питания; проведения оздоровительных и физкультурных мероприятий (бассейны); мойки улиц и полива зеленых насаждений и др. Нормы хозяйственно-питьевого водопотребления для населенных пунктов представлены в таблице.

Нормы хозяйственно-питьевого водопотребления для населенных пунктов (по С.Н. Черкинскому, 1975 г.)

Благоустройство районов жилой застройки	Среднесуточное употребление на 1 жителя, дм ³ /сут.
Застройка зданиями, оборудованным и внутренним водопроводом и канализацией, без ванн	125–160
То же с ваннами и местными водонагревателями	160–230
То же с централизованным горячим водоснабжением	250–350

В зонах водопользования из водосборных колонок водопотребление на одного жителя составляет 30–50 литров в сутки.

Эпидемиологическое значение воды. Нарушение санитарных правил при организации водоснабжения и в процессе эксплуатации водопровода влечет за собой санитарно-эпидемиологическое неблагополучие. Употребление недоброкачественной воды может быть причиной возникновения инфекционных и паразитных заболеваний, связанных с загрязнением водоисточников сточными водами.

Через воду передаются холера, брюшной тиф, сальмонеллез, дизентерия, вирусный гепатит А и другие инфекционные заболевания, а также гельминтозы.

Для того чтобы возможность распространения инфекционных заболеваний через воду стала реальной, необходимо одновременное наличие трех условий. Первое условие – возбудители заболеваний должны попасть в воду источника водоснабжения. Второе условие – патогенные микроорганизмы должны сохранять жизнеспособность в водной среде в течение достаточно длительного времени. Третье условие – возбудители инфекционных заболеваний должны попасть с питьевой водой в организм человека. Знание перечисленных выше условий очень важно при разработке профилактических мероприятий.

Эндемическое значение воды. Заболевания неинфекционной природы могут быть связаны с особенностями природного химического состава воды и экзогенным антропогенным загрязнением. Химические компоненты в воде могут привести к острым и хроническим нарушениям здоровья.

Экспериментальные исследования на добровольцах и лабораторных животных показали, что вода с повышенной минерализацией влияет на секреторную деятельность желудка, нарушает водно-солевое равновесие, в результате чего наступает рассогласование многих метаболических и биохимических процессов в организме.

Жесткость воды, обусловленная суммарным содержанием кальция и магния, обычно рассматривалась в хозяйственно-бытовом аспекте (образование накипи, повы-

шенный расход моющих средств, плохое разваривание мяса и т.д.). Существует предположение об этиологической роли солей, обуславливающих жесткость воды, в развитии мочекаменной болезни.

Высказано предположение, что вода с низким содержанием солей жесткости способствует развитию сердечно-сосудистых заболеваний.

Повышенное содержание нитратов в воде вызывает токсический цианоз (метгемоглобинемию), который в 1945 г. был отмечен у грудных детей, находящихся на искусственном вскармливании сухими питательными смесями, для разведения которых использовалась холодная вода с повышенным содержанием нитратов. Их вредное действие проявляется тогда, когда в результате диспепсии, дисбактериоза в кишечнике они восстанавливаются в нитриты. Всасывание нитритов приводит к повышению содержания метгемоглобина в крови.

В последние годы внимание гигиенистов привлекают нитрозамины — вещества, образующиеся при взаимодействии нитратов с ароматическими аминами. Нитрозамины являются активными канцерогенами.

Гигиеническое значение микроэлементов определяется их биологической ролью. Наиболее изучено влияние на организм фтора.

При содержании фтора в воде более 1,5 мг/л может развиваться флюороз, менее 0,7 мг/л — кариес зубов. Поражение зубов протекает в несколько стадий.

1. Симметричные меловидные пятна на эмали зубов.
2. Пигментация (пятнистость эмали).
3. Тигроидные резцы (поперечная исчерченность зубов).
4. Безболезненное разрушение зубов.
5. Системный флюороз зубов и скелета. Уродства развития скелета у детей, кретинизм.

Чрезмерное содержание в воде молибдена приводит к увеличению активности ксантиноксидазы, сульфгидридных групп и щелочной фосфатазы, увеличению мочевой кислоты в крови и моче, патоморфологическим изменениям внутренних органов.

При низком поступлении в организм йода развивается эндемический зоб, внешне проявляющийся в увеличении размеров щитовидной железы.

Ртуть — токсичный элемент, наличие ее в воде приводит к болезни Минамата, для которой характерно поражение центральной нервной системы.

Гигиенические требования к качеству питьевой воды, а также правила контроля воды, производимой и подаваемой централизованными системами питьевого водоснабжения населенных мест, изложены в СанПиН 2.1.4.559-96 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Гигиенические требования и нормативы качества питьевой воды

1. Питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства.

2. Качество питьевой воды должно соответствовать гигиеническим нормативам перед ее поступлением в распределительную сеть, а также в точках водозабора.

3. Безопасность питьевой воды в эпидемическом отношении определяется ее соответствием нормативам, представленным в таблице.

Безвредность питьевой воды по химическому составу определяется ее соответствием нормативам по:

1) обобщенным показателям и содержанию вредных химических веществ, наиболее часто встречающихся в природных водах на территории РФ, а также веществ антропогенного происхождения, получивших глобальное распространение (табл. 1);

2) содержанию вредных химических веществ, поступающих и образующихся в воде в процессе ее обработки в системе водоснабжения (табл. 2);

Безопасность питьевой воды по эпидемиологическим показателям (по СанПиНу 2.1.4.559-96)

Показатели	Единицы измерения	Нормативы
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие
Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие
Общее микробное число	Число образующих колонии бактерий в 1 мл	Не более 50
Колифаги	Число бляшкообразующих единиц в 100 мл	Отсутствие
Споры сульфитредуцирующих клостридий	Число спор в 20 мл	Отсутствие
Цисты лямблий	Число цист в 50 л	Отсутствие

3) содержанию вредных химических веществ, поступающих в источники водоснабжения в результате хозяйственной деятельности человека.

Благоприятные органолептические свойства воды определяются ее соответствием нормативам (табл. 3).

Радиационная безопасность питьевой воды определяется ее соответствием нормативам, представленным в таблице 4.

ГОСТ 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения»

(извлечения)

Правила выбора и оценка пригодности для питьевого водоснабжения.

1. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения с учетом их санитарной надежности выбирают в следующем порядке:

- межпластовые напорные воды;
- межпластовые безнапорные воды;

— грунтовые воды, искусственно наполняемые, и подрусловые подземные воды;

— поверхностные воды (реки, водохранилища, озера).

2. Состав воды пресноводных, подземных и поверхностных источников водоснабжения должен соответствовать следующим требованиям:

— сухой остаток — не более 1000 мг/л, концентрации хлоридов и сульфатов — не более 350 и 500 мг/л соответственно, общая жесткость — не более 7 моль/л, концентрации химических веществ не должны превышать ПДК.

3. Источник водоснабжения и водозаборные сооружения должны быть защищены путем организации зоны санитарной охраны (ЗСО).

4. Выбор источника производится на основе следующих данных: при подземном источнике — анализ качества воды, гидрогеологической характеристики, санитарной характеристики местности, существующих и потенциальных источников загрязнения, балансового запаса подземных вод.

Примерная схема водозабора из подземного водоисточника: колодец → насосная станция первого подъема → резервуар → насосная станция второго подъема → водонапорная башня → водонапорная сеть.

При поверхностном источнике — наличие анализов качества воды, гидрологических данных, расходов воды, санитарной характеристики бассейна, развития промышленности, наличия источников бытового, промышленного и сельскохозяйственного загрязнения.

Схема водозабора из поверхностного водоисточника: водоем → заборные трубы и береговой колодец → насосная станция первого подъема → очистные сооружения → резервуары → насосная станция второго подъема → трубопровод → водонапорная башня → разводящая сеть.

5. Для оценки качества воды в месте предполагаемого водозабора должны быть представлены анализы проб, отбираемых ежемесячно не менее чем за последние 3 года.

Оценка экологического неблагополучия водоисточников централизованного водоснабжения проводится по показателю суммарного химического загрязнения воды ($K_{\text{воды}}$).

$$K_{\text{воды}} = C_1/\text{ПДК}_1 + C_2/\text{ПДК}_2 + C_3/\text{ПДК}_3 + \dots \leq 1,$$

где $C_{1,2,3}$ — фактическая концентрация качества; $\text{ПДК}_{1,2,3}$ — соответственно предельно допустимые концентрации веществ.

ПДК химического вещества в воде — это максимальная концентрация, которая не оказывает прямого или опосредованного влияния на состояние здоровья настоящего и последующего поколений, при воздействии на человека в течение всей жизни и не ухудшает гигиенические условия водопользования населения.

Установление **ПДК** химических веществ в воде водных объектов осуществляется на основании трех критериев вредности: органолептического — способности ухудшать органолептические свойства воды; санитарно-токсикологического — оказывать вредные действия на организм человека, в том числе вызывать отдаленные последствия; общесанитарного — оказывать неблагоприятное воздействие на санитарный режим водоемов. Исследования каждого химического вещества обязательно включают установление предельно допустимых концентраций по всем трем указанным признакам в отдельности с последующим выделением из них наименьшей величины. Эта концентрация применяется как **ПДК** содержания химического вещества в воде водного объекта, при этом признак, по которому установлена **ПДК**, называется лимитирующим.

Источниками централизованного водоснабжения служат поверхностные и подземные воды. К поверхностным водам относятся: реки, озера, водохранилища, для которых характерны низкая минерализация, большое количество взвешенных веществ, сброс сточных вод, высокий уровень микробного загрязнения, цветение, изменение качества воды в зависимости от сезона.

К подземным источникам водоснабжения относят:

1) грунтовые воды — глубина их залегания от 1,5–2 м до нескольких десятков метров. Они прозрачны, имеют невысокую цветность, количество растворенных солей невелико. При мелкозернистых породах (начиная с глубины 5–6 м) вода почти не содержит микроорганизмов;

Обобщенные показатели содержания вредных химических веществ, наиболее часто встречающихся в природных водах на территории РФ, а также веществ антропогенного происхождения, получивших глобальное распространение (по СанПиНу 2.1.4.559-96)

Показатели	Единицы измерения	Нормативы (ПДК), не более	Показатель вредности	Класс опасности
Обобщенные показатели				
Водородный показатель	Единицы рН	6-9		
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	1000 (1500)		
Жесткость общая	ммоль/л'	7,0 (10)		
Окисляемость перманганатная	мг/л	5,0		
Нефтепродукты, суммарно	мг/л	0,1		
Поверхностноактивные вещества, анионоактивные	мг/л	0,5		
Фенольный индекс	мг/л	0,25		
Неорганические вещества				
Алюминий	мг/л	0,5	с. — т.	2
Барий	«—»	0,1	«—»	2
Бериллий	«—»	0,0002	«—»	1
Бор, суммарно	«—»	0,5	«—»	2
Железо, суммарно	«—»	0,3 (1,0)	орг.	3
Кадмий, суммарно	«—»	0,001	с. — т.	2
Марганец, суммарно	«—»	0.1 (0,5)	орг.	3
Медь, суммарно	«—»	1,0	«—»	3
Молибден, суммарно	«—»	0,25	с. — т.	2
Мышьяк, суммарно	«—»	0,05	«—»	2
Никель, суммарно	мг/л	0,1	«—»	3
Нитраты (по NO ₃)	«—»	45	орг.	3
Ртуть, суммарно	«—»	0,0005	с. — т.	1
Свинец, суммарно	«—»	0,03	«—»	2
Селен, суммарно	«—»	0,01	«—»	2
Стронций	«—»	7,0	«—»	2
Сульфаты	«—»	500	орг.	4
Фториды, I-II климатические районы	«—»	1,5	с. — т.	2
III климатический район	«—»	1,2	«—»	2
Хлориды	«—»	350	орг.	4
Хром	«—»	0,05	с. — т.	3
Цианиды	«—»	0,035	«—»	2
Цинк	«—»	5,0	орг.	3
Органические вещества				
ГХЦГ (линдан)	«—»	0,002	с. — т.	1
ДДТ (сумма изомеров)	«—»	0,002	«—»	
2,4 — Д	«—»	0,03	«—»	2

**Содержание вредных химических веществ, поступающих
и образующихся в воде в процессе ее обработки в системе
водоснабжения**

Показатели	Ед. изм.	Нормативы (ПДК), не более	Показатель вредности	Класс опасности
Хлор				
— остаточный свободный	мг/л	0,3–0,5	орг.	3
— остаточный связанный	«—»	в пределах 1,2	орг.	3
Хлороформ (при хлорировании воды)	«—»	0,2	с. — т.	2
Озон остаточный	«—»	0,3	орг.	
Формальдегид (при озонировании воды)	«—»	0,05	с. — т.	2
Полиакриламид	«—»	2,0	«—»	2
Активированная кремнекислота	«—»	10	«—»	2
Полифосфаты	«—»	3,5	орг.	3
Остаточные количества алюминий- и железосодержащих коагулянтов	«—»	0,5 и 0,3		

Таблица 3

**Органолептические показатели воды
(по СанПиНу 2.1.4.559-96)**

Показатели	Единицы измерения	Нормативы, не более
Запах	Баллы	2
Привкус	Баллы	2
Цветность	Градусы	20 (35)
Мутность	ЕМФ (единица мутности по формазину) или мг/л (по каолину)	2,6 (3,5) 1,5 (2)

Таблица 4

**Радиационная безопасность питьевой воды
(по СанПиНу 2.1.4.559-96)**

Показатели	Единицы измерения	Нормативы	Показатель вредности
Общая альфа-радиоактивность	Бк/л	0,1	Радиац.
Общая бета-радиоактивность	Бк/л	1,0	Радиац.

2) межпластовые напорные и безнапорные воды — имеют стабильный минеральный состав, сверху покрыты одним или несколькими водоупорными слоями, защищающими их от загрязнения с поверхности почвы, они свободны от бактерий.

СанПиН 2.1.4.544-96 «Требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения.

Санитарная охрана источников» (извлечения)

Санитарные правила и нормы имеют целью предупреждение и устранение загрязнения источников воды нецентрализованного водоснабжения общественного и индивидуального пользования.

1. Требования к выбору места расположения водозабора. Выбор места осуществляется на основании геологических и гидрогеологических данных, результатов санитарного обследования ближайшей территории.

1.1. Геологические данные:

- глубина залегания грунтовых вод;
- направление потока грунтовых вод;
- мощность водоносного пласта;
- возможность взаимодействия с существующими водозаборами на соседних участках, с поверхностными водами (пруд, болото, ручей, река).

1.2. Данные санитарного обследования:

- санитарное состояние места водозабора и прилегающей территории;
- возможные источники загрязнения.

2. Требования к устройству шахтных колодцев:

- оголовок (наземная часть колодца) должен быть не менее чем на 0,7–0,8 м выше поверхности земли;
- оголовок должен иметь крышку, сверху — навес;
- по периметру колодца должен быть сделан «глиняный замок» глубиной 2 м, шириной 1 м, а также отмостка из камня, бетона или асфальта с уклоном от колодца и радиусом 2 м;
- вокруг колодца должно быть ограждение;

- около колодца устраивается скамья для ведер;
- стенки шахты должны быть плотными, рекомендуются бетонные кольца, допускается камень, кирпич, дерево;
- на дне колодца должен быть отсыпан обратный фильтр;
- должна быть общественная бадья для подъема воды из колодца.

3. Требования к устройству трубчатых колодцев, которые состоят из обсадной трубы, насоса и фильтра:

- оголовок должен быть выше поверхности земли на 0,8–1,0 м, герметично закрыт, иметь кожух и сливную трубу, снабженную крючком для подвешивания ведра;
- вокруг оголовка устраиваются отмостки и скамья для ведер.

При их оборудовании должны использоваться разрешенные материалы.

4. Требования к устройству каптажей родников (каптажи предназначены для сбора подземных вод):

- каптажные камеры должны иметь водонепроницаемые стены и дно, что достигается путем устройства «замка» из глины;
- каптажные камеры должны иметь горловину с люком и крышкой, быть оборудованы водозаборной и переливной трубами, иметь трубу опорожнения, вентиляционную трубу и должны быть помещены в специальные наземные сооружения в виде павильона или будки. Территория вокруг каптажа должна быть ограждена;
- водозаборная труба должна быть оборудована крапом с крючком для подвешивания ведра. Под крапом устраивается скамейка для ведра. На земле устраивается лоток для отвода воды нецентрализованного водоснабжения в канаву;
- должны быть оборудованы отмостки из кирпича, бетона или асфальта с уклоном.

5. Требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения:

- запах — не более 2–3 баллов;
- привкус — не более 2–3 баллов;
- цветность — не более 30 градусов;
- мутность — не более 2 мг/л;
- нитраты — не более 45 мг/л;
- коли-индекс — не более 10 БГКП в 1000 мл;
- химические вещества — ПДК, мг/л.

6. Методика проведения дезинфекции шахтных колодцев и обеззараживание воды в них.

Необходимость дезинфекции колодцев устанавливается центрами Государственного санитарно-эпидемиологического надзора и осуществляется:

- по эпидемиологическим показаниям (при вспышке кишечных инфекций в населенном месте);
- с профилактической целью (по окончании строительства новых или после очистки и ремонта существующих колодцев).

Для дезинфекции колодцев можно использовать любые подходящие для этого дезинфицирующие препараты. Чаще всего для этих целей используют хлорсодержащие препараты — хлорную известь или двутретьосновную соль гипохлорида кальция (ДТСГК).

6.1. Дезинфекция колодцев по эпидемиологическим показаниям включает:

- предварительную дезинфекцию колодца;
- очистку колодца;
- повторную дезинфекцию колодца.

6.1.1. Предварительная дезинфекция колодца.

Перед дезинфекцией колодца определяют объем воды в нем (м^3) путем умножения площади сечения колодца (м^2) на высоту водяного столба (м):

- а) проводят орошение из гидропульта наружной и внутренней частей ствола шахты 5%-ным раствором хлорной извести;
- б) проводят дезинфекцию нижней части колодца путем внесения хлорсодержащих препаратов из расчета

100–150 мг активного хлора на 1 л воды в колодце. Воду тщательно перемешивают, колодец закрывают крышкой и оставляют на 1,5–2 ч, не допуская забора воды из него;

- в) расчет количества хлорной извести, необходимой для создания в воде колодца заданной дозы активного хлора (100–150 мг на 1 л), проводят по формуле

$$P = \frac{E \times C \times 100}{H},$$

где P – количество хлорной извести или ДТСГК, г; C – заданная доза активного хлора в воде, мг/л ($\text{г}/\text{м}^3$); E – объем воды в колодце, м^3 ; H – содержание активного хлора в препарате, %; 100 – числовой коэффициент.

6.1.2. Очистка колодца.

Очистка проводится через 1,5–2 ч после предварительной дезинфекции колодца:

- а) колодец полностью освобождают от воды, очищают от попавших в него посторонних предметов и накопившегося ила;
- б) выбранные из колодца грязь и ил вывозят на свалку или погружают в заранее выкопанную яму на расстоянии не менее 20 м от колодца;
- в) стенки шахты очищенного колодца при необходимости ремонтируют.

6.1.3. Повторная дезинфекция колодца:

- а) колодец вновь заполняют водой и вносят необходимое количество раствора хлорной извести (расчет тот же);
- б) после внесения дезинфицирующего раствора воду в колодце перемешивают в течение 10 минут, колодец закрывают крышкой и оставляют на 6 часов, не допуская забора воды из него;
- в) по истечении указанного срока наличие остаточного хлора в воде определяют по запаху или с помощью йодометрического метода;
- г) после повторной проверки на наличие остаточного хлора и положительных результатов проводят откачку воды до исчезновения резкого запаха хлора.

Обеззараживание воды в колодцах

1. Обеззараживание воды в колодце проводится после дезинфекции колодца.

2. В процессе обеззараживания воды в колодце хлорсодержащими препаратами величина остаточного хлора должна быть на уровне 0,5 мг/л.

3. Для расчета количества дезинфицирующего препарата в дозирующем патроне (А) определяют следующие параметры:

A_1 — объем воды в колодце, м³;

A_2 — дебит колодца, м³/ч;

A_3 — величину водозабора, м³/сутки (определяют путем опроса населения);

A_4 — хлорпоглощаемость воды.

Расчет проводят по формуле:

$$A = 0,07A_1 + 0,08A_2 + 0,02A_3 + 0,14A_4.$$

4. По количеству препарата подбирают подходящий по емкости патрон, заполняют его препаратом, добавляют воды, закрывают пробкой и погружают в воду.

5. Эффективность обеззараживания устанавливают путем определения величины остаточного хлора (0,5 мг/л) и величины коли-индекса (не более 10).

6. При уменьшении величины остаточного хлора или его исчезновении (примерно через 30 сут.) патрон извлекают из колодца, освобождают от содержимого, промывают и вновь заполняют дезинфицирующим препаратом. При этом вносят необходимые коррективы, исходя из первоначального опыта обеззараживания воды в колодце.

В числе последних нормативных документов, регламентирующих качество питьевой воды, следует отметить ГОСТ-Р 51-592-2000 «Государственный стандарт РФ. Вода питьевая. Общие требования к отбору проб», СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Зоны санитарной охраны

Зона санитарной охраны (ЗСО) — это специально выделенная территория, связанная с источником водоснабжения и водозаборными сооружениями. Зоны санитарной охраны устанавливаются в составе трех поясов.

Первый пояс (зона строгого режима), назначение которого — защита места водозабора от загрязнения, в том числе умышленного.

Для поверхностных источников должны быть границы: вверх по течению — не менее 200 м, по берегу — не менее 100 м, вниз по течению — не менее 100 м.

Минимальные размеры первого пояса для непроточных водоемов — акватория радиусом 100 м.

Граница первого пояса для подземных источников:

- безнапорные грунтовые воды — радиус 50 м,
- напорные — радиус 30 м.

Территория первого пояса должна быть ограждена; не допускаются посторонние. На территории запрещается проживание, строительство, стирка белья, купание, рыбная ловля, катание на лодках.

Второй и третий пояса — зона ограничения. Определяются расчетным методом — пробегом воды.

Граница второго и третьего пояса для поверхностных источников: вверх по течению — 30–60 км (проходят процессы самоочистки воды), вниз по течению — 250 м, по берегу — 1000 м.

Граница второго пояса ЗСО определяется гидродинамическими расчетами, исходя из условий, что микробное загрязнение, поступающее в водоносный пласт за пределами второго пояса, не достигает водозабора.

Граница третьего пояса ЗСО, предназначенного для защиты водоносного пласта от химических загрязнений, также определяется гидродинамическими расчетами. При этом следует исходить из того, что время движения химического загрязнения к водозабору должно быть больше расчетного T_x .

T_x принимается как срок эксплуатации водозабора (обычный срок эксплуатации водозабора — 25–50 лет).

На территории второго и третьего поясов ЗСО запрещается разработка полезных ископаемых, размещение кладбищ и животноводческих ферм и др.

Каждый водоем — это сложная живая система, где обитают растения, микроорганизмы, которые постоянно размножаются и отмирают, что обеспечивает *самоочищение водоемов*.

Факторы самоочищения делятся на группы: *физические* — разбавление, растворение и перемешивание поступающих загрязнений, осаждение в воде нерастворимых осадков и микроорганизмов. Понижение температуры воды сдерживает процесс самоочищения, а ультрафиолетовое излучение и повышение температуры воды ускоряют этот процесс, *химические* — окисление органических и неорганических веществ.

Способы и методы улучшения качества воды

Методы обработки воды, с помощью которых достигается доведение качества воды источников водоснабжения до требований СанПиН 2.1.4.559-96, зависят от качества исходной воды водоисточников и подразделяются на основные и специальные.

Основными способами являются осветление, обесцвечивание, обеззараживание.

Под осветлением и обесцвечиванием понимается устранение из воды взвешенных веществ и окрашенных коллоидов. Путем обеззараживания устраняются содержащиеся в воде водоисточника инфекционные агенты, бактерии, вирусы и др.

Методы обеззараживания воды подразделяются на химические (хлорирование, озонирование, использование олигодинамического действия серебра) и физические (кипячение, ультрафиолетовое облучение, облучение γ -лучами и др.).

В настоящее время основным методом, используемым для обеззараживания воды на водопроводных станциях, является хлорирование.

СанПиН 2.1.4.559-96 указывает на необходимость обязательного присутствия в воде, подаваемой в водопровод-

ную сеть, остаточного активного хлора в концентрациях 0,3–0,5 мг/л, что является гарантией эффективности обеззараживания.

В тех случаях, когда применения основных способов недостаточно, используют специальные методы очистки (обезжелезивание, обесфторивание, обессоливание и др.), а также введение некоторых необходимых для организма человека веществ – фторирование, минерализация обессоленных и маломинерализованных вод.

Воды являются важнейшим компонентом окружающей природной среды, возобновляемым, но ограниченным и уязвимым природным ресурсом, используются и охраняются в Российской Федерации как основа жизнедеятельности народов, проживающих на ее территории, обеспечивают экономическое, социальное, экологическое благополучие населения, существование животного и растительного мира.

Использование вод регулируется Водным кодексом РФ (№ 167-ФЗ от 16 ноября 1995 г.), в котором устанавливаются правовые основы использования и охраны водных объектов.

Водный кодекс РФ состоит из 148 статей, включенных в 6 разделов: общие положения, право собственности и другие права на водные объекты, государственное управление в области использования и охраны водных объектов, разрешение споров по вопросам использования и охраны водных объектов и ответственность за нарушение водного законодательства РФ, целевое использование водных объектов.

В ст. 3 «Цели водного законодательства РФ» говорится о регулировании отношений в области использования и охраны водных объектов в целях обеспечения прав граждан на чистую воду и благоприятную водную среду: поддержании оптимальных условий водопользования; качестве поверхностных и подземных вод в состоянии, отвечающем санитарным и экологическим требованиям; защите водных объектов от загрязнения, засорения и истощения; предотвращении или ликвидации вредного воздействия вод, а также сохранении биологического разнообразия водных экосистем.

Цели водного законодательства РФ реализуются на основе принципа устойчивого (сбалансированного) развития экономики и улучшения состояния окружающей природной среды.

Вопросы для самоконтроля

1. Гигиеническое значение питьевой воды.
2. Какие инфекционные заболевания могут передаваться через воду?
3. Какое заболевание развивается при повышенном содержании фтора?
4. В результате чего развивается эндемический зуб?
5. Какие требования предъявляются к качеству питьевой воды?
6. Что такое коли-титр?
7. Перечислите источники поверхностного водоснабжения.
8. Назовите документы, регламентирующие качество воды.
9. Назовите нормы водопотребления.
10. Перечислите подземные источники водоснабжения.

Контрольные задания

Выберите один правильный ответ.

1. Повышенное содержание фтора в почве и воде может привести к: а) флюорозу; б) кариесу; в) эндемическому зубу.
2. Пониженное содержание фтора в почве и воде может привести к: а) флюорозу; б) кариесу; в) эндемическому зубу.
3. Пониженное содержание йода в почве и воде может привести к: а) флюорозу; б) кариесу; в) эндемическому зубу.
4. Метгемоглобинемия развивается при избытке в воде: а) мышьяка; б) нитратов; в) фтора.
5. Для обеззараживания воды используют: а) сернокислый алюминий; б) окись алюминия; в) хлорную известь.
6. Если коли-индекс воды выше нормы, необходимо провести: а) коагуляцию; б) осветление; в) обеззараживание.
7. К органолептическим показателям относится: а) запах; б) остаточный хлор; в) водородный показатель.
8. Единица измерения запаха питьевой воды: а) градус; б) балл; в) мг/л.
9. Остаточный хлор питьевой водопроводной воды должен быть не более (мг/л): а) 0,3—0,5 мг/л; б) 1,5 мг/л; в) 2 мг/л.

10. Размер первого пояса ЗСО для непроточного водоема (м): а) 30–50; б) 100; в) 1000.

11. Нормы водопотребления в полностью канализованных населенных пунктах составляют в сутки (л): а) 400–500; б) 40–60; в) ≈ 170 ; г) ≈ 10 .

12. Нормы водопотребления в частично канализованных населенных пунктах составляют в сутки (л): а) 400–500; б) 40–60; в) ≈ 170 ; г) ≈ 10 .

13. Нормы водопотребления в неканализованных населенных пунктах составляют в сутки (л): а) 400–500; б) 40–60; в) ≈ 170 ; г) ≈ 10 .

14. Фитопланктон поглощает: а) CO_2 ; б) O_2 ; в) CO .

15. Фитопланктон выделяет: а) CO_2 ; б) O_2 ; в) CO .

16. Распадающийся фитопланктон выделяет а) CO_2 ; б) O_2 ; в) CO .

17. Бентоносные растения поглощают: а) CO_2 ; б) O_2 ; в) CO .

18. Солнечный свет бентоносным растениям а) необходим; б) не нужен; в) безразличен.

19. Солнечный свет фитопланктону: а) необходим; б) не нужен; в) безразличен.

20. Основным источником йода для человека является: а) пища; б) вода.

21. Основным источником фтора для человека является: а) пища; б) вода.

22. Основным источником марганца для человека является: а) пища; б) вода.

23. Повышенное содержание фтора в питьевой воде и пище приводит к: а) кариесу; б) флюорозу; в) эндемическому зубу; г) метгемоглобинемии.

24. Пониженное содержание йода в питьевой воде и пище приводит к: а) кариесу; б) флюорозу; в) эндемическому зубу; г) метгемоглобинемии.

25. Повышенное содержание нитратов в питьевой воде и пище приводит к: а) кариесу; б) флюорозу; в) эндемическому зубу; г) метгемоглобинемии.

Продолжите перечень

1. Факторы самоочищения в гидросфере: перемешивание, наличие бактерий и фитопланктона,

2. Источники водоснабжения: воды атмосферные, грунтовые,

3. Источники загрязнения водоисточников: атмосфера, почва, удобрения,

ГИГИЕНИЧЕСКОЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЧВЫ

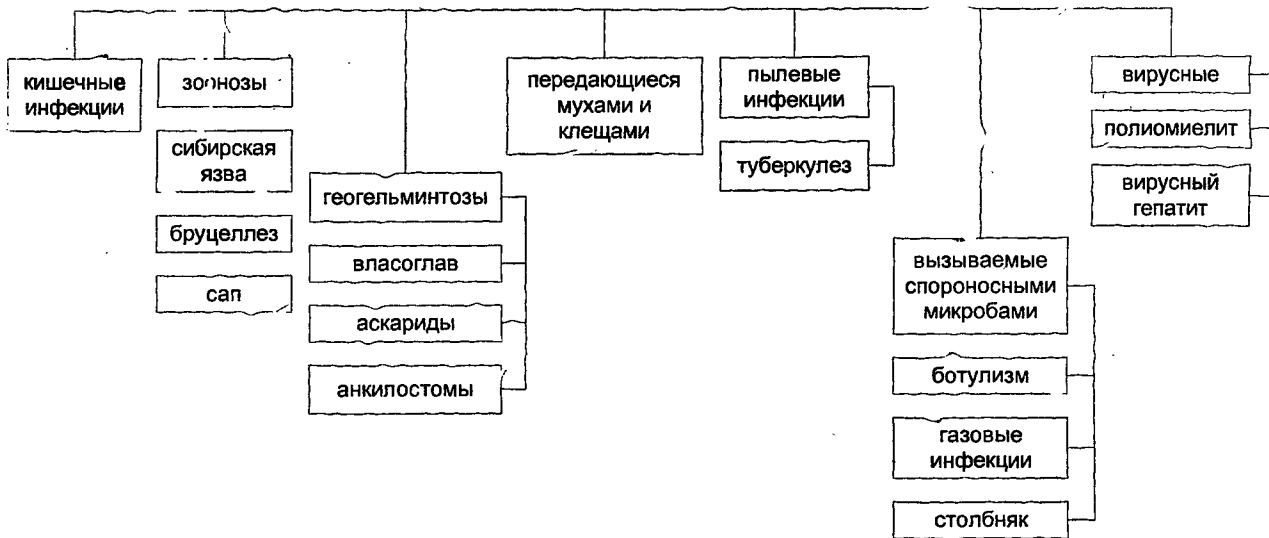
В истории гигиены самыми древними профилактическими мероприятиями по охране здоровья людей были мероприятия, направленные на охрану почвы. В то время люди ходили босиком, спали на земле или в земляных укрытиях, дышали почвенным воздухом, пили почвенную воду и, наконец, питались продуктами, выращенными на почве.

Минерально-органическая оболочка нашей планеты, распространяющаяся от ее поверхности до магмы, носит название литосферы и состоит из двух частей: материнской породы (магма), разрушенной физическими, физико-химическими процессами до появления жизни на Земле, и более поверхностной части литосферы (почва или грунт), сформированной после появления жизни на нашей планете в результате влияния на нее климата, растительности и почвенных организмов. Встречается также термин «земля», являющийся синонимом термина «грунт» в инженерно-строительной деятельности человека и синонимом термина «почва» в сельскохозяйственном и лесном производстве.

Почва является неотъемлемым звеном кругооборота веществ в природе. Известны так называемые «биогеохимические провинции», характеризующиеся избытком или недостатком в природе одного или нескольких микроэлементов и связанных с этим эндемий и эпизоотий (флюороз, зубная болезнь, метгемоглобинемия и др.). Эталоном почвы в Российской Федерации по содержанию микроэлементов считается черноземная почва центрального заповедника Курской области.

Загрязненная почва может участвовать в механизме передачи многих заболеваний. Заражение человека микроорганизмами, влияние ксенобиотиков, содержащихся в почве, может происходить через грунтовую воду, пыль, грызунов, мух, овощи, при ранениях и непосредствен-

Заболевания



Основные инфекционные заболевания, в механизме передачи которых участвует почва

ном контакте во время сельскохозяйственных и земляных работ.

Достаточно загрязняется почва вредными промышленными веществами, такими, как хром, ртуть, медь, цинк, мышьяк, свинец, нефтепродукты, никель, вольфрам, олово и др.

Широкое использование в сельском и лесном хозяйствах ядохимикатов ведет к загрязнению ими почвы, грунтовых вод и растений, в том числе сельскохозяйственных культур. Особую опасность представляют препараты ДДТ, гексахлоран, хлородан, токсифен, севин, гранозан и др. Почва воспринимает и передает по пищевой цепочке также радиоактивные вещества из глобальных атмосферных осадков, от специальных объектов и при аварийных ситуациях на атомных электростанциях.

Гигиеническая диагностика почвы в практике учреждений медико-гигиенического профиля требуется в первую очередь при выборе земельных участков для строительства жилых и общественных объектов, водопроводных линий, мест для сооружений обезвреживания и утилизации бытовых отходов, а также при гигиенической диагностике состояния территории населенных мест. Она включает в себя санитарно-топографическое обследование участка, физико-механический анализ, санитарно-бактериологическое, вирусологическое, гельминтологическое, энтомологическое, санитарно-токсикологическое и радиометрическое исследования.

На территории России встречается более 90 видов почв. Однако наиболее часто встречается 7 типов: тундровые, дерново-подзолистые, серые лесные, черноземы, каштановые, сероземы, красноземы. Наибольшую площадь занимают дерново-подзолистые почвы.

Гигиенисты условно делят все почвы по их назначению на 3 вида:

- 1) естественная почва вне населенных мест;
- 2) искусственно созданная почва населенных мест, смешанная с отходами жизнедеятельности населения и отходами промышленности;

3) искусственные покрытия почвы: асфальтовые, щебеночные, бетонированные и др.

С гигиенической точки зрения важна классификация почв по механическому составу, от которого зависят такие ее свойства, как фильтрующая способность, воздухопроницаемость и т.д.

Из всех слоев почвы для гигиенистов в первую очередь представляет интерес поверхностный, пахотный слой (горизонт). Это, в среднем, слой почвы толщиной 25 см, который обрабатывается при выращивании растений. Гигиеническое значение этого слоя обусловлено тем, что именно из него загрязнители почвы могут поступать в сельскохозяйственные растения, поверхностные водоемы, в атмосферный воздух и др.

Кроме поверхностного слоя, важное значение имеют слои почвы, залегающие до грунтовых вод, в которых происходит обезвреживание органических отходов и сточных вод, формирование качества грунтовых вод и почвенного воздуха; в этих слоях прокладывают канализационные и водопроводные сети и закладываются фундаменты жилых и промышленных зданий.

Слои почвы, в которых происходит формирование почвенных вод, получили название зон Гофмана. Всего их пять:

- зона испарения;
- зона фильтрации;
- зона капиллярного поднятия;
- водоносный горизонт;
- водоупорный слой.

Толщина слоя зоны испарения в средней полосе Европы не более 1 м. Этот слой очень богат органическими веществами, в нем же гнездятся корни растений. Вода, пройдя зону испарения, фильтруется через нижерасположенный слой почвы — зону фильтрации (прохождения). Это мощный пласт почвы. В каждом кубическом метре этого слоя почвы может быть задержано 150—350 л воды. В этом слое могут быть задержаны все атмосферные осадки, выпавшие на эту площадь в течение года. После того, как начинается верховодка, зона прохождения заполняется количеством воды, превышающим ее поглотитель-

ную способность, избыток воды будет фильтроваться в нижерасположенные слои до тех пор, пока не встретит водоупорный слой, практически не пропускающий воду. Таким водонепроницаемым слоем может быть изверженная порода (например, гранит, известняки, жирная глина). Фильтрующая вода на этом слое задерживается, скапливается и образует зону почвенных или грунтовых вод, или так называемый водоносный горизонт. Из него часть воды будет подниматься вверх, вследствие капиллярности, до высоты, определяемой величиной пор этого почвенного слоя. Образуется зона капиллярности поднятия почвенных вод.

Почва обладает определенными свойствами.

1. Пористость – суммарный объем пор в почве в единице объема, выраженный в процентах. Чем выше пористость, тем ниже фильтрационная способность почвы. Пористость песчаной почвы составляет 40 %, торфяной 82 %. В однородной почве поры тем больше, чем крупнее зернистость. Самые крупные поры имеются в каменистой почве, очень мелкие – в глинистой, самые мелкие – в торфяной.

Кроме естественной пористости почвы, в ней могут встречаться каналы и трещины, искусственно образуемые животными и человеком. При пористости почвы 60–65 % в ней создаются оптимальные условия для процессов самоочищения от биологических и химических загрязнений. При более высокой пористости процессы самоочищения почвы ухудшаются. Почва такого типа оценивается как неудовлетворительная.

2. Воздухопроницаемость почвы – способность почвы пропускать воздух через свою толщу. Проподимость почвы для воздуха определяется только величиной ее пор и не зависит от их общего объема или пористости. Воздухопроницаемость почвы увеличивается с ростом барометрического давления и уменьшается с увеличением толщины слоя почвы и ее влажности.

Движение почвенного воздуха и обмен его с атмосферным воздухом происходят постоянно под влиянием разницы их температур, колебаний атмосферного давления и

уровня почвенных вод. Проподимость почвы для воздуха и связанное с этим обогащение ее кислородом имеют большое гигиеническое значение, связанное с биохимическими процессами окисления, протекающими в почве и освобождающими ее от органических загрязнений.

Здоровая почва должна быть крупнозернистой и сухой, так как сырые и мелкозернистые почвы очень плохо вентилируются, а следовательно, в них плохо проходят процессы самоочищения.

3. Водопроницаемость, или фильтрационная способность почвы, — это способность почвы впитывать и пропускать воду, поступающую с поверхности. Впитывание характеризует первую фазу водопроницаемости, когда свободные поры последовательно заполняются водой. При избытке влаги впитывание ее продолжается до полного насыщения почвы. Вторая фаза — фильтрация — характеризуется движением воды в почвенных порах под действием сил тяжести при полном насыщении почвы водой. Водопроницаемость почвы оказывает решающее влияние на образование почвенных вод и накопление их запасов в недрах Земли. Это имеет непосредственное отношение к снабжению населения водой из подземных источников.

4. Влагоемкость почвы — это количество воды, которое почва способна удержать в своих недрах сорбционными и капиллярными силами. Влагоемкость обуславливается силой поверхностного сцепления (адсорбция), возникающего между огромной поверхностью почвенных зерен и омывающей их фильтрующейся водой. Влагоемкость тем больше, чем меньше величина пор почвы и тем больше их объем.

Наибольшей влагоемкостью обладают торфяники (до 500—700 %). Величина влагоемкости выражается в процентах к весу сухой почвы. Гигиеническое значение влагоемкости почвы связано с тем, что большая влагоемкость вызывает отсыревание почвы и находящихся на ней зданий, уменьшает проходимость почвы для воздуха и воды и мешает очищению сточных вод. Такие почвы относятся к нездоровым, сырым и холодным.

5. Капиллярность почвы — это способность почвы поднимать по капиллярам воду из нижних горизонтов в верх-

ние. Крупнозернистые почвы поднимают воду быстрее, но не на большую высоту. Большая капиллярность почвы может быть причиной сырости зданий.

Состав почвы

Еще в глубокой древности Гиппократ различал почвы «здоровые» и «нездоровые». Здоровыми считались местности возвышенные, сухие и солнечные. К нездоровым относили низкорасположенные, холодные, затопленные, сырые, с частыми туманами.

Каждая почва состоит из минеральных, органических и органоминеральных комплексов соединений, а также почвенных растворов, воздуха и почвенных микроорганизмов. Для гигиенической оценки степени загрязнения почвы в качестве контроля очень важно знать ее естественный состав.

Минеральные, или неорганические, вещества почвы на 60–80 % представлены кристаллическим кремнеземом или кварцем. Значительное место в минералогическом составе почвы занимают алюмосиликаты.

Содержание химических веществ в почве можно оценивать в кларках, под которыми понимают среднее содержание химического вещества в эталонных (незагрязненных) почвах. Кроме кремнезема и алюмосиликатов, в минеральный состав почвы входят практически все элементы таблицы Д.И. Менделеева. Но наибольший интерес представляют фтор, йод, марганец, селен и др., так как их повышенное или пониженное содержание в почве влияет на формирование естественных геохимических провинций, играющих роль в возникновении эндемических заболеваний (флюороз, кариес, эндемический зоб и др.). Гигиеническая оценка степени загрязнения почвы неорганическими соединениями основана на сравнении количественного содержания данного элемента в почве с его ПДК: для ртути — 2,1 мг/кг, хрома — 0,05 мг/кг, свинца — 20 мг/кг, марганца — 1500 мг/кг, мышьяка — 45 мг/кг.

Органические вещества почвы представлены как собственно органическими (гуминовые кислоты, фульвокислоты и др.), синтезированными почвенными микроорга

низмами, носящими название гумуса, так и чужеродными для почвы органическими веществами, поступившими в почву извне.

В форме гумусовых веществ сосредоточены огромные запасы углерода. Увеличение в 2–3 раза содержания углерода органических соединений свидетельствует о возможном загрязнении почвы. Отношение углерода гумуса к углероду растительного происхождения носит название коэффициента гумификации.

О степени загрязнения почвы также свидетельствует содержание органического азота и величина санитарного числа, или числа Н.И. Хлебникова, как отношение азота гумуса к общему органическому азоту.

В чистой почве санитарное число близко к 1. Чем меньше санитарное число, тем грязнее почва.

Санитарно-бактериологическое исследование почвы состоит из определения в ней общего количества микроорганизмов на 1 г, числа термофилов на 1 г, коли-титра, титра-перфрингенс, а в некоторых случаях также присутствия стафилококка, протей и патогенных микробов. Весьма чувствительным в отношении свежего фекального загрязнения является обнаружение в почве жизнеспособных яиц гельминтов (в 1 кг). Основной санитарно-энтомологический показатель загрязнения почвы — число личинок и куколок мух на единицу площади почвы (0,25 м²).

Гигиеническую диагностику почвы можно проводить по показателям химического состава почвенного воздуха и по так называемым комплексным параметрам.

Повышенное содержание органического азота и углерода без увеличения количества азота аммиака, низкий коли-титр и большое количество яиц гельминтов свидетельствуют о свежем фекальном загрязнении почвы при отсутствии минерализации органических веществ. Подобная ситуация, но с появлением азота аммиака, указывает на начавшийся процесс минерализации. Одновременное присутствие органического азота и углерода, азота аммиака, нитритов, нитратов и хлоридов говорит о длительном загрязнении почвы и наличии интенсивной минерализации органических продуктов. Обнаружение азота нит-

Характеристика почвы	Число личинок и куколок на 0,25 м ²	Количество яиц гельминтов на 1 кг почвы	Коли-титр	Титр-перфрингенс	Санитарное число Н.И. Хлебникова
Чистая	0	0	1,0 и более	0,1 и более	0,98–1,0
Малозагрязненная	1–10	До 10	1,0–0,01	0,1–0,001	0,85–0,98
Загрязненная	10–12	11–100	0,01–0,001	0,001 и менее	0,70–0,85
Сильно загрязненная	100 и более	Более 100	0,001 и менее	0,0001 и менее	0,70 и менее

Гигиеническая диагностика почвы по показателям химического состава почвенного воздуха

Характеристика почвы	Содержание в почвенном воздухе (при температуре = 0°С, давлении 760 мм рт. ст) на глубине 1 м, объемные %			
	СО ₂	О ₂	СН ₄	Н ₂
Практически чистая	0,38–0,80	0,3–19,18	–	–
Слабозагрязненная	1,2–2,8	19,9–17,7	–	–
Среднезагрязненная	4,1–6,5	16,5–14,2	–	–
Сильнозагрязненная	14,5–18,0	5,5–1,7	0,8–2,7 и более	0,3–3,4 и более

ратов, хлоридов и низкий титр-перфрингенс характеризуют давнее загрязнение почвы без присоединения свежего. Большое содержание азота гумуса и приближение числа Н.И. Хлебникова к единице — достоверный признак интенсивной гумификации.

Гигиеническое значение почвенной влаги состоит в том, что все химические вещества, а также биологические загрязнители почвы (яйца гельминтов, простейшие бактерии, вирусы) могут передвигаться в ней только с почвенной влагой. Кроме того, все химические и биологические процессы, протекающие в почве, в том числе и самоочищение ее от органических соединений, осуществляются в водных растворах.

Гигиеническое значение почвы заключается в том, что это огромная, естественная лаборатория, в которой происходят процессы синтеза и разрушения органических веществ, фотохимические процессы, образование органических и неорганических веществ, гибель многих бактерий, вирусов, простейших и яиц гельминтов. Почва используется для очистки и обезвреживания стоков, нечистот, мусора, оказывает влияние на климат, развитие растительности и др.

Таким образом, почва оказывает огромное влияние на здоровье населения, имеет большое гигиеническое значение и является: 1) главным фактором формирования естественных и искусственных провинций, играющих ведущую роль в возникновении и профилактике эндемических заболеваний; 2) средой, обеспечивающей циркуляцию в системе «внешняя среда — человек» химических и радиоактивных веществ, а также экзогенных химических веществ, поступающих в почву с выбросами промышленных предприятий, автотранспорта, со сточными водами и т.д., и в связи с этим фактором, влияющим на здоровье населения; 3) одним из источников химического и биологического загрязнения атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, а также растений, используемых человеком для питания; 4) фактором передачи инфекционных заболеваний; 5) естественной, наиболее подходящей средой для обезвреживания жидких и твердых отходов.

Эндемическое значение почвы

Почва является элементом биосферы Земли, который формирует химический состав потребляемых человеком продуктов питания, питьевой воды и отчасти атмосферного воздуха.

Растения, выращенные на щелочных почвах, с высоким содержанием селена, могут явиться причиной возникновения «щелочной болезни» скота (селеновый токсикоз), отравлений людей. Установлена связь между уровнем мышьяка в почвах и случаями заболеваний раком желудка, между содержанием молибдена и случаями заболеваний молибденовой подагрой и раком пищевода.

В настоящее время, кроме естественных эндемичных по тому или иному химическому элементу почвенных регионов, появились искусственные биогеохимические районы и провинции в результате хозяйственной деятельности человека и внесения отходов — в почву непосредственно или опосредованно попадает огромное количество химических веществ. Все загрязнители почвы можно разделить на химические и биологические (вирусы, бактерии, простейшие, яйца гельминтов).

Химические загрязнители делятся на две группы:

1) химические вещества, вносимые в почву планомерно, целенаправленно, организовано (минеральные удобрения, стимуляторы роста растений, пестициды и др.);

2) химические вещества, попадающие в почву случайно с техногенными жидкими, твердыми и газообразными отходами (бытовые и промышленные отходы, выхлопные газы и т.д.). Опасность соединений как первой, так и второй групп определяется их токсичностью, мутагенным, аллергенным, эмбриотропным и другими видами воздействия, опасными для здоровья человека.

Так, например, загрязнение почвы фтором за счет промышленных выбросов приводит к возникновению некроза листьев у винограда и абрикосовых деревьев, а затем развитию флюороза у людей, питающихся плодами расте-

ний. Наблюдается также возникновение болезней почек, печени, желудочно-кишечного тракта, отмечается неблагоприятное влияние на функцию кроветворения у детей. При повышенном содержании ртути наблюдается увеличение частоты заболеваний нервной и эндокринной систем, мочеполовых органов у мужчин, снижение фертильности (способности производить потомство); в результате поступления свинца из почвы в организм человека наблюдаются изменения со стороны кроветворной и репродуктивной систем, а также злокачественные новообразования.

Почва как фактор передачи инфекционных заболеваний

В чистой, незагрязненной почве обитает не так много возбудителей инфекций. В основном это возбудители раневых инфекций (столбняк, газовая гангрена), ботулизма, сибирской язвы. Это спорообразующие микроорганизмы, которые длительно (20–25 лет) сохраняются в почве. Загрязненная почва может выполнять роль фактора передачи человеку таких инфекций, как дизентерия, брюшной тиф, лямблиоз, лептоспирозы, вирусный гепатит и др., сроки выживания возбудителей которых могут колебаться до нескольких месяцев.

Почва играет специфическую роль в передаче гельминтов (власоглав, аскариды, анкилостомы). Яйца аскарид могут сохранять жизнеспособность в почве до 7–10 лет.

Почва, загрязненная органическими веществами, служит местом обитания грызунов, являющихся источниками таких опасных инфекций, как бешенство, чума, туляремия и др.

Загрязненная почва является благоприятным местом развития мух (особенно синантропной «комнатной» мухи), которые являются активными переносчиками возбудителей кишечных инфекций и других инфекционных заболеваний.

Почва как естественная среда обезвреживания отходов

Почва является той системой жизнеобеспечения Земли, тем элементом биосферы, в котором происходит детоксикация (обезвреживание, разрушение, превращение в нетоксичные соединения) основной массы поступающих в нее экзогенных органических веществ. Попавшие в почву органические вещества в виде белков, жиров, углеводов и продуктов их обмена подвергаются распаду вплоть до образования неорганических веществ (процесс минерализации).

Параллельно этому процессу в почве происходит процесс синтеза из органических веществ отбросов нового сложного органического вещества почвы. Это вещество получило название гумуса, а процесс его синтеза называется гумификацией. Оба процесса (минерализация и гумификация), направленные на восстановление первоначального состояния почвы, получили название процессов самоочищения почвы.

Процесс обезвреживания чужеродного для почвы органического вещества, поступившего со сточными водами, — очень сложный и осуществляется, главным образом, микроорганизмами.

Углеводы в аэробных условиях подвергаются превращениям, часть окисляется до CO_2 с выделением энергии, часть (моносахариды) идет на синтез гликогена микробных клеток. Расщепление жиров в аэробных условиях идет очень медленно до образования жирных кислот с выделением энергии, а в анаэробных — до образования H_2 , CO_2 и др. Белки расщепляются до аминокислот. Часть аминокислот идет на жизнедеятельность микробных клеток. Продукты азотистого обмена подвергаются биохимическому окислению при помощи аэробных бактерий. Этот процесс получил название нитрификации. Одновременно с окислительными процессами в почве проходят и восстановительные процессы.

Степень восстановительного действия бактерий, помимо их биохимических особенностей, зависит от состава среды, ее реакции и других условий. Процесс денитрификации сопровождается образованием газов.

Гигиеническое нормирование экзогенных химических веществ в почве

Центральным методологическим вопросом является определение ПДК экзогенного химического вещества в почве. Под этим понимают то максимальное его количество в почве в миллиграммах на один килограмм сухой почвы, которое при прямом контакте с ней человека гарантирует отсутствие отрицательного действия на его здоровье.

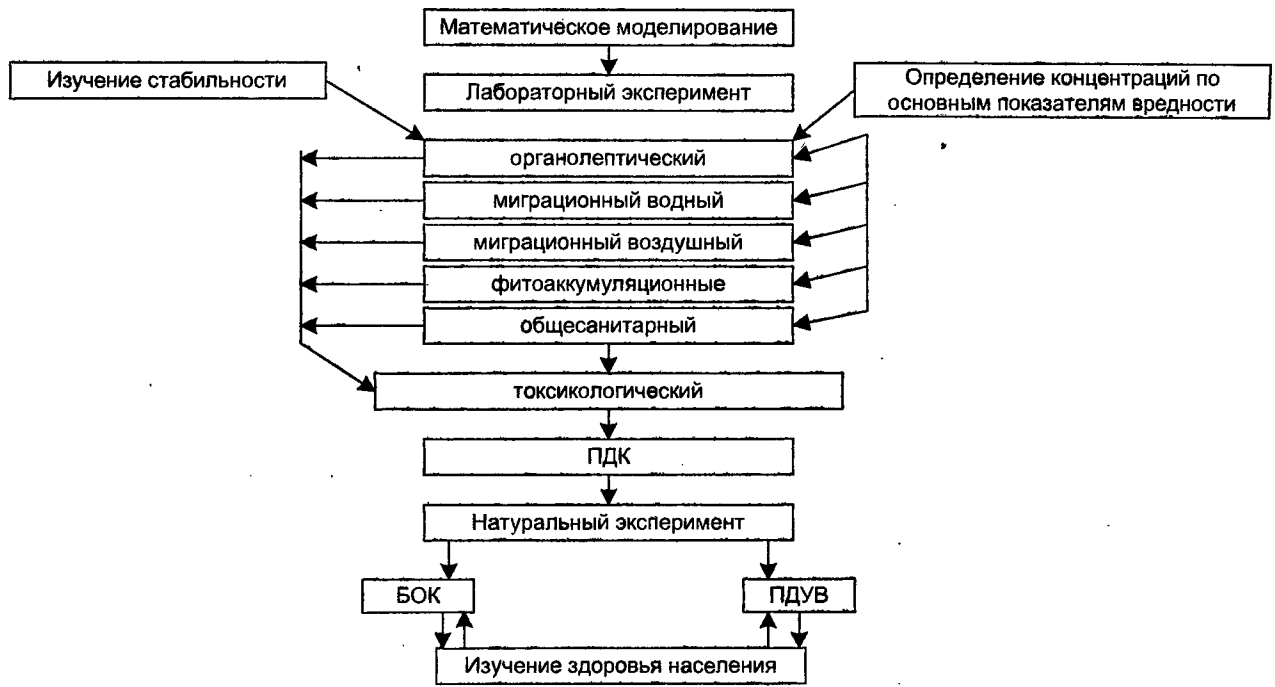
На первом этапе осуществляется изучение физико-химических свойств вещества и его стабильности в почве.

Вторым этапом является обоснование объема экспериментальных исследований и ориентировочных пороговых концентраций по каждому показателю вредности.

На третьем этапе исследований осуществляется лабораторный эксперимент по обоснованию подпороговых концентраций по шести показателям вредности. Органолептический показатель вредности характеризует степень изменения пищевой ценности продуктов растительного происхождения, а также запаха атмосферного воздуха, вкуса, цвета, запаха воды и пищевых продуктов.

Общесанитарный показатель вредности характеризует влияние экзогенного вещества на самоочищающуюся способность почвы и ее биологическую активность. **Фитоаккумуляционный** показатель характеризует способность нормируемого химического вещества переходить из почвы через корневую систему в растение и накапливаться в нем. **Миграционный водный** показатель характеризует процесс миграции изучаемого вещества в поверхностные и подземные воды. **Миграционный воздушный** показатель вредности характеризует процессы поступления химического вещества из почвы в атмосферный воздух путем испарения. **Токсикологический** показатель характеризует степень токсичности экзогенного химического вещества для теплокровных при комплексном и сочетанном (почвенная пыль и химическое вещество) поступлении соединения в организм экспериментальных животных с водой, пищей и т.д.

На четвертом этапе рассчитываются величины ПДУВ (предельно допустимый уровень внесения) и БОК (безо-



Нормирование экзогенных химических веществ в почве

пасное остаточное количество) для химических веществ конкретных почвенно-климатических условий.

На пятом этапе проводится изучение влияния загрязненной экзогенными химическими веществами почвы на состояние здоровья населения с целью корректировки гигиенических нормативов содержания в ней химических загрязнителей (ПДК, ПДУВ, БОК).

Под *санитарной охраной почвы* понимают комплекс мероприятий, направленных на ограничение поступления в почву различных загрязнений до величин, не нарушающих процессов самоочищения в почве, не вызывающих накопления в растениях вредных веществ в количествах, опасных для здоровья людей, не приводящих к загрязнению воздуха, поверхностных и подземных вод.

Мероприятия можно разделить на несколько групп.

1. Законодательные, организационные, административные мероприятия, под которыми понимают систему юридически закреплённых документами мероприятий, направленных на предотвращение загрязнения почвы, обеспечение рационального использования земельных ресурсов в интересах сохранения и укрепления здоровья населения.

2. Планировочные мероприятия, которые включают правильность отвода участка для строительства сооружений по обезвреживанию и утилизации отходов и соблюдение санитарно-защитных зон вокруг них, и др.

3. Технологические мероприятия, направленные на создание безотходных и малоотходных технологических схем производств.

4. Санитарно-технические мероприятия по сбору, удалению, обезвреживанию и утилизации отходов (санитарная очистка населённых мест).

Под *санитарной очисткой населённых мест* подразумевают комплекс мероприятий по сбору, удалению, обезвреживанию и уничтожению твердых отходов, образующихся в населённых местах, в целях сохранения здоровья населения и общего благоустройства.

Отходы делят на 2 группы: жидкие и твердые. К жидким относят нечистоты из уборных, помой (от приготовления пищи, мытья посуды), сточные воды (бытовые,

промышленные, атмосферные, от мойки тротуаров). К твердым — мусор (домовой и т.д.), уличный смет, отходы общепита (остатки пищи), отходы промышленных и торговых предприятий, отбросы и отходы животного происхождения (трупы животных, навоз), шлаки из котельных, строительный мусор.

Различают 3 системы удаления отходов:

1) сплавная (канализация);
2) вывозная (в неканализованных населенных пунктах). Такой способ удаления твердых отходов получил название очистки, а жидких отходов — ассенизации;

3) смешанная (в частично канализованных пунктах).

Сбор твердых бытовых отходов может осуществляться при помощи мусоропроводов (в жилых домах), мусоросборников (стационарных), контейнеров (сменных). Для вывоза мусора применяют специальные автомашины-мусоровозы. Новшеством является использование трубопроводов для удаления отходов (пневматическое мусороудаление).

Все отходы должны подвергаться обезвреживанию во избежание распространения инфекций.

Способы обезвреживания должны отвечать следующим требованиям.

1. Безопасность отходов в эпидемиологическом отношении, особенно медицинских.
2. Быстрота обезвреживания отходов.
3. Предотвращение развития личинок мух и создания благоприятной среды для развития грызунов.
4. Быстрое превращение органических веществ в соединения, не гнивающие и не загрязняющие воздух.
5. Защита подземных и поверхностных вод от загрязнения.
6. Максимальное и безопасное использование полезных качеств отходов.

Все твердые отходы могут подвергаться утилизации (переработка в органические удобрения, биотопливо и пр.) и ликвидации (захоронения в землю, сброс в море, сжигание).

По технологии методы обезвреживания делятся на:

1) биотермические (усовершенствованные свалки, поля запахивания, поля ассенизации);

2) термические (сжигание в специальных печах при температуре 900–1000°C, пиролиз с получением горючего газа и нефтеподобных масел при температуре 1640°C и дефиците кислорода);

3) химические (хлористоводородной или серной кислотой при высокой температуре с целью получения этилового спирта);

4) механические (прессование в строительные блоки).

Наибольшее распространение получили биохимический и термический методы. Лучшим является биотермический способ, который часто применяют в виде компостирования. Для формирования компоста ровную площадку утрамбовывают глиной и окружают валиком из глины высотой 10–15 см и канавкой, ширина площадки – 1,5–2 м, длина – произвольная.

На площадку слоем 10–15 см кладут компостирующий материал (торф, земля), затем укладывают слой мусора до 15 см, засыпают слоем компостирующего материала. Затем снова кладут слой мусора, засыпают его и т.д., пока высота компоста не достигнет 1,5 м. Компост накрывают соломенными матами. Благодаря жизнедеятельности термофильных микроорганизмов в компосте протекают биохимические процессы и мусор разогревается до 50–70 °С, органические вещества минерализуются, а патогенные микробы, яйца гельминтов и личинки мух гибнут. Компост перелопачивают каждые 1–2 месяца и периодически увлажняют. Процесс созревания длится 3–12 месяцев. Созревший компост – рыхлая, сыпучая масса темно-землистого цвета. К преимуществам компостирования относится то, что при нем не загрязняется окружающая среда, погибают патогенные микробы, получается ценное удобрение.

Сбор жидких бытовых отходов

Сбор жидких бытовых отходов (фекалии, моча, помой) осуществляется в туалетах (клозетах). Туалеты могут быть канализованные (ватерклозет – унитаз и смывной бачок) и неканализованные (люфтклозеты). Канализация – система

сооружений, которая принимает, транспортирует сточные воды по сети подземных трубопроводов за пределы населенного пункта. При отсутствии канализации вывоз производится автоцистернами на сливные станции.

Существуют 2 способа обезвреживания жидких бытовых отходов: 1) поля ассенизации, на которых производится как обезвреживание нечистот, так и посев сельскохозяйственных культур; 2) поля запахивания, где нечистоты обезвреживаются без посева культур.

Промышленные отходы делятся на утилизируемые (не уничтожаются и используются как топливо, удобрения и пр.) и не утилизируемые (обязательно уничтожаются). Для этого используются методы: термический (сжигание отходов при температуре 1000–1200 °С); захоронение на полигонах (жидкие — в стальных и бетонных коробках; пастообразные — в котлованах с изоляцией дна и боковых стенок).

Сточными водами называются воды, отводимые системой труб или каналов после использования в процессе бытовой или производственной деятельности человека. Сточные воды делятся на городские (промышленные, бытовые, от больниц, бань, прачечных), ливневые (дождевые, талые), сельскохозяйственные.

Схема отведения воды после использования в быту следующая: через санитарно-технические устройства (раковины, ванны, унитазы) вода поступает по внутренней канализации в наружную сеть в пределах микрорайона. Внутриквартальные сети объединяются уличной канализационной сетью в бассейны канализования, из которых сточные воды отводятся на очистительные сооружения коллекторами.

В зависимости от взаимоотношений бытовой и ливневой канализации различают следующие системы:

1) раздельная — состоит из двух сетей: бытовой, ливневой;

2) полураздельная — состоит из двух сетей, объединенных общим коллектором;

3) общесплавная — бытовые и ливневые воды отводятся по одной сети на очистные сооружения.

Этапы очистки сточных вод.

1. Механическая очистка (до 50 % эффективности), для которой используются решетка, задерживающая крупный мусор; песколовки для оседания тяжелых частиц; отстойники для осаждения нерастворенных взвешенных веществ.

2. Биологическая очистка, основной целью которой является распад и минерализация органических веществ. Для этого используют поля фильтрации, поля орошения; биофильтры (щебень, шлак); биопруды и аэротенки (в которых протекает смесь сточных вод и активного ила).

3. Обеззараживание сточной воды. Используют хлорную известь. Эффективность оценивается по коли-индексу (не более 1000) и остаточному хлору (не менее 1–1,5 мг/л).

Обезвреживание осадка (ила) производится в метантенках с образованием газа — метана.

При канализовании небольших населенных пунктов, отдельных объектов (пионерские лагеря, спортивные базы, специализированные больницы и др.) не всегда есть возможность подключения к централизованной городской канализации. В этом случае очистка сточных вод организуется на так называемых сооружениях малой канализации, способных принять и обработать от 25 до 1000 м³ сточных вод в сутки. Эти сооружения располагаются за пределами небольшого населенного пункта или отдельного объекта и могут быть представлены отстойниками со сброженным осадком, небольшими полями фильтрации без устройства дренажа, полями орошения, различными биофильтрами.

С целью обеззараживания осадка сточных вод в схемах малой канализации применяют отстойники специальной конструкции, совмещающие процессы отстаивания сточной жидкости и сбраживание осадка. Наибольшее распространение получили септики и двухъярусные отстойники.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите свойства почвы.
2. Гигиеническая классификация почв.
3. Назовите слои почвы, в которых происходит формирование почвенных вод (зоны Гофмана).

4. Перечислите мероприятия санитарной охраны почвы.
5. В чем заключается гигиеническое значение почвы?
6. Что такое эндемическое заболевание?
7. Процессы самоочищения почвы.
8. Назовите источники загрязнения почвы.
9. Роль почвы в распространении инфекционных заболеваний.
10. Перечислите системы удаления отходов.
11. Какое гигиеническое значение имеет содержание фтора в почве?
12. Назовите методы обезвреживания твердых отходов.

Контрольные задания

Выберите один правильный ответ (1–10).

1. Очистка населенных мест — это мероприятие: а) технологическое; б) планировочное; в) санитарно-техническое.
2. Свалки, поля захоронения, компостные поля — это метод обезвреживания твердых отходов: а) химический; б) биологический; в) механический.
3. Повышенное содержание фтора в почве и воде может привести к: а) флюорозу; б) кариесу; в) эндемическому зубу.
4. Пониженное содержание фтора в почве и воде может привести к: а) флюорозу; б) кариесу; в) эндемическому зубу.
5. Пониженное содержание йода в почве может привести к: а) флюорозу; б) кариесу; в) эндемическому зубу.
6. В чистой почве число яиц гельминтов равно: а) 1 и более; б) приблизительно 1; в) 0.
7. Способность почвы удерживать воду — это: а) влагоемкость; б) водопроницаемость; в) капиллярность.
8. Синтез собственно органических веществ в почве — это этап: а) минерализации; б) гумификации; в) нитрификации.
9. Бактерии, вирусы, простейшие, яйца гельминтов — это источник загрязнения: а) химический; б) биологический; в) механический.
10. Распад органических веществ до неорганических — это этап очистки почвы: а) минерализация; б) нитрификация; в) гумификация.
11. Фактором передачи каких инфекционных заболеваний является почва:
а) туберкулез; б) грипп; в) брюшной тиф; г) дизентерия; д) дифтерия; е) сибирская язва; ж) корь.

12. Дополните список микроорганизмов, образующих в почве споры: возбудители сибирской язвы, газовой гангрены,

13. Какой из гельминтов не связан в своем цикле развития с почвой?

14. Подберите верные заключения:

1) заболевания жителей эндемическим зобом связаны...

2) заболевания жителей кариесом связаны...

3) заболевания жителей флюорозом связаны...

а) с повышенным содержанием фтора в почве и воде; б) с пониженным содержанием фтора в почве и воде; в) с повышенным содержанием йода в почве и воде; г) с пониженным содержанием йода в почве и воде.

15. Подберите верные заключения:

1) наличие метгемоглобина в крови связано...;

2) наличие карбоксигемоглобина в крови связано...;

3) наличие оксигемоглобина в крови связано...;

а) с наличием O_2 в воздухе; б) с наличием нитратов в почве и воде; в) с наличием CO_2 в воздухе; г) с наличием CO в воздухе.

16. Повышенное содержание нитратов в почве при низком количестве хлоридов свидетельствует: а) о давнем загрязнении почвы; б) о недавнем загрязнении почвы; в) о постоянном загрязнении почвы.

17. Подберите соответствующие показатели нормативов:

1) санитарное число;

2) коли-титр;

3) число яиц гельминтов;

а) 0,0001 и менее; б) 0 (на 1 кг); в) » 1; г) 1 и более.

18. Найдите логически верные окончания утверждений:

1) первый этап самоочищения почвы называется...

2) стадия самоочищения, после которой нет патогенных микроорганизмов, называется...

3) заключительная стадия самоочищения почвы называется...

а) образование гумуса; б) нитрификация; в) минерализация; г) оксигенизация.

19. Подберите соответствующие характеристики:

1) крупнозернистая почва;

2) мелкозернистая почва;

а) имеет высокую влагоемкость; б) имеет низкую влагоемкость; в) хорошо проницаема для O_2 ; г) плохо проницаема для O_2 ; д) наиболее удобна для устройства детской площадки.

РАЗДЕЛ III

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ.

ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Питание — незаменимый фактор жизни. Пищевые вещества всецело обеспечивают физическую и умственную работоспособность, определяют здоровье и продолжительность жизни человека.

Рациональное питание — это питание здорового человека, направленное на профилактику элементарных (сердечно-сосудистых, желудочно-кишечных, аллергических) заболеваний.

Рациональным называется питание, удовлетворяющее энергетические, пластические и другие потребности организма, обеспечивающее при этом необходимый уровень обмена веществ. Основными показателями рационального питания являются сбалансированность и правильный режим питания.

Сбалансированным называется питание, в котором обеспечены оптимальные соотношения пищевых и биологически активных веществ: белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных элементов в зависимости от возраста, пола, характера трудовой деятельности и общего жизненного уклада, способных проявить в организме максимум своего полезного биологического действия.

Диетическое питание — это питание больного человека, направленное на лечение острых заболеваний и профилактику рецидивов болезни или перехода их в хронические формы.

Лечебно-профилактическое питание направлено на профилактику профессиональных заболеваний и уменьшение

действия вредных производственных факторов и неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды на население, проживающее в экологически неблагоприятных районах.

К современным приоритетам и проблемам гигиены питания относятся:

1) изучение состояния фактического питания различных групп населения;

2) оценка пищевого статуса и связь с состоянием здоровья;

3) обоснование и реализация практических мероприятий по рационализации питания; разрабатываются принципы создания продуктов заданного химического состава, повышенной пищевой ценности, обогащенных витаминами, микроэлементами, белком, пищевыми волокнами (биокефиры, молоко, С-витаминизированные напитки, коктейли); изыскиваются природные вещества, повышающие неспецифическую резистентность к действию факторов окружающей среды; исследуется возможность использования малоприменяемого растительного сырья (МПСР) в питании: дикорастущих растений, листьев плодовых культур, плодово-ягодных шротов (выжимок после плодопереработки). Фактором природной среды является не питание, а пища, продукты питания, в том числе вода. В настоящее время осуществляется мониторинг за состоянием питания населения;

4) обеспечение качества продовольственного сырья и пищевых продуктов, т.е. гарантированная безопасность и высокая пищевая ценность. Принимаются меры по обеспечению радиационной безопасности, определению потенциально опасных контаминантов пищевых продуктов химической и биологической природы.

В России отмечается ухудшение структуры и качества питания населения. Так, у 90 % обследуемых выявляется дефицит аскорбиновой кислоты, у 30–40 % — дефицит витаминов групп В, Е, а также кальция, железа, йода, селена, клетчатки и др.

При анализе химического состава и калорийности рационов питания детей дошкольного возраста выявлено,

что в некоторых регионах дети получают белков меньше нормы на 12–16 г, жиров — на 15–32 г, углеводов — на 28–72 г. Незначительные отклонения в питании ведут к патологии всех органов и систем, а также снижению иммунитета.

С ухудшением экологической обстановки связано загрязнение пищевых продуктов радионуклидами, токсическими элементами, нитросоединениями, пестицидами, антибиотиками, гормонами. Увеличение в рационе питания гидробионтов (ракообразные, моллюски, рыба и т.д.) повысило риск заражения возбудителями паразитарных болезней, ранее регистрируемых в России спорадически. Все это оказывает отрицательное влияние на состояние здоровья детского и взрослого населения.

Установлено, что увеличиваются случаи таких заболеваний, как избыточная и недостаточная масса тела, атеросклероз, гипертоническая болезнь, инфаркт миокарда, язвенные поражения желудка и двенадцатиперстной кишки, нарушение функций тонкого и толстого кишечника. Одной из причин возникновения этих видов патологий является резкое возрастание потребления концентрированных по белку, животному жиру, кристаллическим углеводам, рафинированных в отношении пищевых волокон, дорогих и утонченных по вкусовым характеристикам продуктов питания.

Существенное место среди факторов риска возникновения болезней цивилизации занимает проблема пищевого белка. Как недостаток, так и избыток его отрицательно действуют на стенки кровеносных сосудов, что является одним из пусковых механизмов в патогенезе их склеротического поражения. Такие болезни называют алиментарными.

Рассматривая пищу как источник пищевых веществ, нельзя не учитывать, что она является источником биологически активных веществ, которые подразделяют на эндогенные и экзогенные. Эндогенные биологически активные вещества синтезируются самим организмом из пищевых веществ. Это азот, водород, кислород, минеральные вещества, ДНК, РНК, АТФ, глюкоза, жирные и органические кислоты и многое другое.

Экзогенные биологически активные вещества поступают в составе продуктов питания; это витамины, минеральные соли, пептиды, гликозиды, дубильные вещества, смолы и др.

Поэтому чем более богат рацион человека естественной, необработанной растительной пищей, чем чаще он использует в своем питании чай, настоянные на различных травах, листьях сада, огорода и полей, тем лучшие условия создаются для нормальной жизнедеятельности, высокой умственной и физической работоспособности, бодрости и устойчивости к неблагоприятным воздействиям.

В суточном меню должны присутствовать 15–17 наименований продуктов питания; в недельном – 32–34 наименования. Только в этих случаях питание может быть полноценным и сбалансированным.

Развитие пищевой индустрии и технологии оказало отрицательное влияние на питание. Пшеничные зерна лишились своих оболочек, где сконцентрированы витамины, клетчатка, аминокислоты. Из овощей и фруктов делают концентрированные соки, джемы, уступающие по биологической ценности тому, из чего они были приготовлены. В результате человек пострадал дважды: снизились его адаптационные, защитные возможности и повысилась экологическая нагрузка на его метаболические системы.

При оценке питания следует руководствоваться «Нормами физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения», утвержденными МЗ РФ в 1991 г.

Современные представления о биологической роли нутриентов и их значение в обмене веществ в норме и патологии

Белки. Главной составной частью пищи являются белки. Основное назначение их – построение клеток и тканей, необходимых для роста, развития (пластическая роль) и осуществления жизненных функций организма. Белки входят в состав иммунных тел, гормонов, ферментов. В желудочно-кишечном тракте белки пищи под влиянием

пищеварительных соков расщепляются до более простых соединений — альбумоз и пептонов, а затем до аминокислот. Последние участвуют в образовании новых белков, свойственных организму человека.

Недостаток белков в пище ведет к нарушению обмена веществ, анемии, снижению защитных сил организма, умственной отсталости.

Недостаток белка в организме приводит к развитию алиментарных (от лат. *alimentum* — пища) заболеваний. При длительном недостаточном поступлении белков с пищей у детей развивается заболевание, носящее название болезни Квashiоркор, что означает «болезнь ребенка, отнятого от груди» и переведенного на углеводистое питание с резкой недостаточностью животного белка. Квashiоркор вызывает как стойкие, необратимые изменения конституционного характера (снижение средних показателей роста, массы тела и др.), так и изменения личности.

Вследствие общей недостаточности белков, жиров, углеводов и других пищевых веществ развиваются алиментарная дистрофия и маразм. При избыточном количестве белка в кишечнике усиливаются гнилостные процессы, в организме накапливаются продукты неполного окисления белков, с мочой выделяется много азотистых соединений. Это затрудняет работу печени и органов выделения. Излишек белков, особенно животного происхождения, ведет к повышению возбудимости нервной системы, способствует развитию заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ.

Источником белка являются многие продукты животного и растительного происхождения (мясо, рыба, молоко, творог, яйца, бобовые, хлеб и др.). В зависимости от этого белки делят на животные и растительные.

Продукты питания, наиболее богатые белком (содержание белка в г на 100 граммов съедобной части продукта): мясо (15–20), рыба (13–20,5), яйцо (12,7), творог (14–18), молоко коровье (2,8–3,2), из растительных — бобовые (23), хлеб (5,5–8,3), крупы (7–13), картофель (2).

Белки животного происхождения считаются полноценными и лучше усваиваются организмом, поскольку в них

содержатся незаменимые аминокислоты, необходимые организму. Растительные белки являются менее ценными, но из них наибольшее количество полноценных белков в сое, горохе, фасоли, в ржаной муке. Белок считается полноценным, если в нем сбалансированы все незаменимые аминокислоты.

Питательная ценность белка зависит от их аминокислотного состава. Из 20 аминокислот, образующихся при гидролизе белков, 8 являются незаменимыми, не синтезируются в организме человека: триптофан, лизин, метионин, валин, треонин, лейцин, изолейцин, фенилаланин. Норма белка в сутки зависит от возраста, пола, вида деятельности. Средняя норма белка для взрослого населения: у мужчин — 65–117 г, у женщин — 58–87 г; для пожилых: у мужчин — 61–68, у женщин — 55–61 г; для дошкольников — 53–69 г, для школьников — 77–98 г. Белки животного происхождения должны составлять 60% от общего количества белка для детей и 55% — для взрослых. За счет белка должно быть обеспечено 11–13% общей энергетической ценности рациона. При сгорании 1 г белка выделяется 4 ккал, или 16,7 кДж.

Жиры. Жир является для организма не только концентрированным источником энергии (при сгорании 1 г жира образуется 9 ккал, или 37,7 кДж), но и пластическим материалом. Более 30% энергии в организме взрослого и около 50% у грудного ребенка образуется за счет окисления жиров, поступающих с пищей. Значение жиров для организма определяется также содержанием в них жирорастворимых витаминов А, Д, Е и ряда биологически активных веществ: липоидофосфатидов (лецитин, кефалин), полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), стеаринов. Жиры улучшают вкусовые качества пищи, повышают ее питательную ценность и насыщение организма пищей. Различают животные и растительные жиры.

Жирные кислоты подразделяются на предельные (насыщенные) и непредельные (ненасыщенные). Предельные жирные кислоты (стеариновая, пальмитиновая и др.) в большом количестве встречаются в составе животных жиров и с ними связывают повышение содержания холес-

терина в крови. Непредельные жирные кислоты представлены в растительных маслах, в жире рыб и морских животных. К полиненасыщенным жирным кислотам (ПНЖК) относят: линолевую, линоленовую, арахидоновую, известные под названием витамина F.

Продуктом ежедневного потребления должно быть растительное масло. Растительные масла — непревзойденные источники ПНЖК и витамина E. ПНЖК способствуют росту и развитию молодого организма, его сопротивляемости инфекции, оказывают нормализующее действие на стенки кровеносных сосудов, повышая их эластичность, участвуют в обмене веществ. При недостатке жира может быть: нарушение ЦНС, ослабление иммунной защиты, кожные поражения в виде дерматитов, экзем, поражение почек, органа зрения.

Избыток жира приводит к ухудшению усвоения других компонентов пищи, тормозит желудочную секрецию и затрудняет переваривание белков, их усвоение, подавляет функции кроветворного, инсулинового аппаратов, щитовидной железы, способствует тромбообразованию, нарушает деятельность нервной системы, обмен веществ, способствует развитию атеросклероза, ожирения, желчно-каменной болезни.

Средняя потребность в жирах составляет 80—100 г в сутки, в том числе 25—30 г растительного происхождения (особенно после 30 лет рекомендуется употреблять 1 ст. ложку в день). За счет жира должно быть обеспечено 28—33 % суточной энергии рациона.

Углеводы. Углеводы — это основной источник легкоусвояемой энергии в организме (при сгорании 1 г углеводов выделяется 4 ккал, или 16,7 кДж). С их помощью поддерживается необходимая концентрация сахара в крови, регулируется обмен белков и жиров. Углеводы обладают свойством оберегать белки от расхода на энергетические цели, способствуя более полному использованию их по назначению. Основные источники углеводов — продукты растительного происхождения. Самый концентрированный источник углеводов — сахар (99 г на 100 г продукта). Много углеводов в меде (72—76 г), варенье, джемах (65—74 г).

В пищевых продуктах углеводы содержатся в виде простых и сложных соединений. К простым относятся моносахариды (глюкоза, фруктоза) и дисахариды — сахароза (тростниковый и свекольный сахар), лактоза (молочный сахар). К сложным углеводам относятся полисахариды (крахмал, гликоген, пектиновые вещества, клетчатка).

Глюкоза и фруктоза содержатся, главным образом, в ягодах и фруктах, в меде. Моно- и дисахариды легко растворяются в воде, быстро всасываются в пищеварительном канале. Часть глюкозы поступает в печень, где превращается в животный крахмал гликоген.

Гликоген — это углеводный запас в организме, который по мере возрастающих потребностей тратится для питания работающих мышц, органов и систем. Избыток углеводов превращается в жир.

Пектиновые вещества и клетчатка (так называемые растительные волокна) способствуют продвижению пищи в кишечнике, адсорбции вредных веществ и удалению их из организма. Источником пектина являются джем, пастила, зефир, мармелад, абрикосы, яблоки, груши, вишня, слива, тыква, морковь.

Недостаток углеводов приводит к снижению уровня глюкозы в крови, нарушению энергетического обмена, распаду тканевых белков, что в итоге приводит к истощению организма. Избыток ведет к накоплению излишнего жира, понижению сопротивляемости организма болезням, способствует развитию кариеса зубов, аллергизации организма. Расстройство углеводного обмена и накопление в крови и тканях недоокисленных продуктов — молочной и пировиноградной кислоты — вызывает недостаток витаминов группы В, особенно витамина В₁. Средняя потребность в углеводах равна 300–500 г в сутки, за счет углеводов должно обеспечиваться 54–56 % энергетической ценности суточного рациона. Соотношение простых (моно- и дисахара) и сложных углеводов (крахмал, гликоген) должно быть 15–85 % для взрослых; 25–75 % для детей и лиц пожилого возраста.

Минеральные вещества. Минеральные вещества — обязательный компонент пищи.

Функции минеральных веществ в организме:

- 1) участие в пластических процессах (построение костей скелета, зубной ткани);
- 2) входят в состав ферментов;
- 3) поддерживают кислотно-щелочное равновесие;
- 4) поддерживают нормальный солевой состав крови.

Кальций (Ca) – макроэлемент, участвует в формировании костей скелета, содержание кальция в костях достигает 99% от общего его количества в организме. Он является также постоянной составной частью крови, входит в состав клеточных структур, играет важную роль в свертывании крови, поддержании нормального состояния проницаемости клеточных оболочек, возбудимости нервной системы и мышечной ткани. Резкое снижение Ca приводит к судорогам. Оптимальное усвоение кальция происходит при соотношении кальция и фосфора 1:1,5.

Кальций присутствует в разных продуктах, но его усвояемые формы содержатся преимущественно в молоке и молочных продуктах. При потреблении около 500 мл молока человек получает около 1000 мг кальция. Потребность в кальции выше у детей, а также у беременных и кормящих женщин.

Алиментарный кальций в повышенных дозах, по-видимому, играет важную роль в защите организма от действия ионизирующего излучения, поддержке баланса субстратов антиоксидантной системы (токоферола и селена), повышает резистентность к чужеродным химическим веществам. По поводу нарушений при недостаточном потреблении кальция нет единого мнения. Недостаток кальция не всегда приводит к остеопорозу, а его лечение солями кальция не всегда эффективно. Большинство болезней, рассматриваемых как следствие недостатка кальция (остеопороз, рахит, остеомаляция, кариес), могут возникать на фоне дефицита других пищевых веществ (белки, фтор, кальциферол, другие витамины и их метаболиты). Нарушения обмена кальция при этих заболеваниях следует считать вторичными.

Фосфор (P) – входит в состав костной ткани и зубов. Его много в нервной и мышечной тканях. Соединения

фосфора играют особенно важную роль в деятельности головного мозга, скелетной и сердечной мышц, потовых желез. Наиболее интенсивно обмен фосфора осуществляется в мышцах. Потребность организма в Р увеличивается при недостатке белков и усиленной физической нагрузке. Фосфорная кислота участвует в построении многих ферментов. Неорганический фосфор совместно с кальцием составляет твердую основу костной ткани и является обязательным компонентом реакции превращения углеводов.

Наиболее богаты фосфором молоко и молочные продукты, яйца, мясо и печень теплокровных животных, рыба.

Магний (Mg) — нормализует возбудимость нервной системы. Он обладает противосудорожным и сосудорасширяющим свойствами, а также свойствами стимулировать перистальтику кишечника, повышать желчевыделение, играет большую роль в процессах роста. Основные источники Mg — зерновые и молоко. Удовлетворение потребности организма в Mg зависит не только от его количества, поступившего с пищей, но и от соотношения его с Ca и P. Магнием богаты растительные продукты (крупы, бобовые, пшеничные отруби и др.).

Натрий (Na) — содержится во всех органах, тканях и биологических жидкостях. Это регулятор водного обмена, он играет важную роль в процессах внутриклеточного и межтканевого обменов. Принимает участие в образовании буферных систем, обеспечивающих кислотно-щелочное равновесие. Хлористый натрий участвует в образовании соляной кислоты в желудке. При недостатке натрия поражается ЦНС. Соли натрия участвуют в поддержании осмотического давления цитоплазмы и биологических жидкостей. Основным регулятором содержания натрия в крови и тканевой жидкости являются почки. Резкое ограничение натрия ведет к обезвоживанию организма. При резком ограничении питья или избыточном употреблении поваренной соли могут возникнуть: сухость кожи, языка, жажда, возбуждение, задержка воды в организме.

Калий (K). Вместе с натрием регулирует водный обмен, способствует выведению жидкости из организма, образова-

нию буферных систем, обеспечивающих кислотно-щелочное равновесие. Соединения натрия влияют на коллоидное состояние тканей, уменьшая гидратацию тканевых белков и способствуя выделению жидкости. В этом случае калий выступает как антогонист натрия, что используется в терапии заболеваний почек. В норме $Na:K=2$. Недостаток приводит к общей слабости, повышенной возбудимости мышц, угнетению работы кишечника, нарушению сердечной деятельности. Продукты, богатые калием, — курага, соя, фасоль, горох, чернослив, изюм, картофель.

Микроэлементы — элементы, содержащиеся в пищевых продуктах в очень маленьких количествах, но оказывающие активное биологическое действие.

Железо (Fe) участвует в кроветворении и окислительных процессах. Недостаток железа нарушает иммунитет, снижает содержание гемоглобина. Продукты, богатые железом, — печень свиная, говяжья, творог, горох, соя, куриный желток.

Медь (Cu) участвует в окислительно-восстановительных процессах, связывает микробные токсины и усиливает действие антибиотиков. Способствует выработке иммунитета. При недостатке ее развивается анемия. Продукты, содержащие медь, — печень, кальмары, креветки, рыба, желток яйца, гречневая и овсяная крупы, фундук, зелень петрушки, хрен.

Кобальт (Co) стимулирует кроветворение, участвует в процессах формирования кости, входит в состав витамина B_{12} и является исходным материалом для синтеза кишечной микрофлорой этого витамина. Продукты, содержащие кобальт, — яичный желток, печень говяжья, мясо кролика, овощи. При недостатке кобальта развиваются малокровие, потеря аппетита, общая слабость, нарушение кроветворения, бесплодие.

Марганец (Mn) участвует в формировании костной ткани и процессах роста. Избыточное поступление марганца приводит к изменениям в костях, сходным с рахитом (марганцевый рахит). Соединения марганца важны для деятельности гормонов, ферментов и обмена некоторых витаминов. Он способствует накоплению аскорбиновой кислоты.

Цинк (Zn) — основная часть сосредоточена в эритроцитах крови. Входит в состав ферментов, гормонов. Недостаток цинка в эмбриональном периоде приводит к развитию уродств плода, пороков сердца. Продукты, богатые цинком: говяжья и свиная печень, крупа геркулес, пшеничные отруби, птица, рыба, орехи.

Йод (J) — входит в состав гормона щитовидной железы. При недостаточном его поступлении в организм развивается гипертрофия щитовидной железы. Йод — элемент нестойкий и при хранении быстро разрушается. Продукты: треска, сельдь, скумбрия, хек, капуста морская. Дефицит йода в воде, продуктах — причина эндемического зоба.

Витамины — вещества высокобиологического действия, принимают участие во всех жизненно важных биохимических процессах.

Витамин С участвует в окислительно-восстановительных процессах, уплотняет стенки капилляров, хрящевую и костную ткани, нормализует проницаемость сосудистой стенки, ее прочность и эластичность, повышает сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям. Способствует лучшему усвоению железа и нормальному кроветворению. Продукты — черная смородина, шиповник, цитрусовые, капуста, облепиха и др. Недостаток витамина С ведет к кровоточивости десен и мелким подкожным кровоизлияниям, утомляемости, слабости, частым заболеваниям. Источники повседневного получения витамина С: картофель, томат, капуста.

Витамин А (ретинол) и его провитаминная форма — каротин — необходим для осуществления процессов роста, а также формирует защитные свойства кожных покровов и слизистых оболочек дыхательной, пищеварительной и мочеполовой систем. Специфическая роль заключается в регулировании образования зрительного пурпура в сетчатке глаз. Продукты — красноокрашенные овощи, ягоды, фрукты: морковь, красный перец, томат, печень трески, яйца, молоко, икра, сливочное масло. При недостатке развивается «куриная слепота», поражается кожа и слизис-

тые оболочки в виде сухости, шелушения, повышенной ранимости, волосы становятся сухими и ломкими.

Витамин Д (эргокальциферол) регулирует обмен Са и Р, стимулирует рост и формирование костей, участвует в регулировании тканевого дыхания и окислительно-восстановительных процессах. Продукты — молоко, рыба, рыбий жир, сливочное масло, печень трески. Недостаток приводит к развитию рахита у детей, у взрослых может наступить остеопороз.

Витамин Е (токоферола ацетат) активизирует превращение каротина в витамин А, способствует всасыванию, усвоению и отложению его в печени, положительно влияет на функцию размножения. Продукты — злаковые, кукурузное, подсолнечное, хлопковое масло, горох, гречка, яйца. Недостаток приводит к гемолизу эритроцитов.

Витамин К необходим для выработки протромбина, без которого нарушается процесс нормального свертывания крови. Поддерживает функции печени и сердца. Продукты — салат, шпинат, капуста, крапива, горох. Недостаток витамина К вызывается нарушением процессов всасывания, массивным лечением антибиотиками и сульфаниламидными препаратами.

Витамин В₁ (тиамин) оказывает регулирующее влияние на обменные процессы, на функции нервной системы, желудочно-кишечного тракта. Продукты — зерновые, дрожжи, печень, бобовые. Недостаток приводит к быстрой утомляемости, полиневритам, нарушению желудочно-кишечной деятельности, болезни бери-бери.

Витамин В₂ (рибофлавин) участвует в окислительно-восстановительных процессах, принимает участие в образовании гемоглобина. Продукты — молочные продукты, печень, дрожжи, орехи, яйца. Недостаток приводит к выпадению волос, заболеванию рогавицы и хрусталика глаза, трещинам и язвочкам в углах рта, хейлозу, стоматиту, глосситу.

Витамин В₃ ускоряет синтез белков, жиров, а также гормонов коры надпочечников, ускоряет образование здоровой ткани при ожогах, язвах, катаральных и язвенных стоматитах. Продукты — печень, дрожжи, яичный желток, фасоль.

Недостаток витамина вызывает нарушение функции нервной системы, сонливость, ухудшается пищеварение.

Витамин B₆ (пиридоксин) играет важную роль в обмене белка и отдельных аминокислот, нормализует кроветворение, кислотообразующую функцию желудка. Продукты — дрожжи, печень, яйца, фасоль, орехи, салат. Недостаток приводит к нарушению функции нервной системы, дерматитам.

Витамин PP (никотинамид ниацин) участвует в обмене аминокислот и белков, оказывает влияние на тонус кровеносных сосудов. Продукты — дрожжи, печень свиная, отруби пшеничные, куры, печень говяжья, хлеб пшеничный, сельдь, овощи. Недостаток вызывает пеллагру (шершавая кожа), проявляется симптомами: диарея, дерматит, деменция.

Витамин B₁₂ (цианокобаламин) участвует в кроветворении, предупреждает жировое перерождение печени. Продукты — говяжья и свиная печень, скумбрия, почки, сельдь, мясо кролика, яичный желток. Недостаток приводит к анемии.

Витамин B₉ (фолиевая кислота) имеет важное значение в кроветворении, активизирует использование витамина B₁₂. Продукты — дрожжи, говяжья и свиная печень, зелень петрушки, шпинат, орехи, салат, творог. Недостаток вызывает малокровие, расстройство пищеварения, воспаление десен.

Режим питания. Важным элементом рационального питания является режим питания, под которым понимают кратность, количественное распределение пищи в течение дня, интервалы между приемами пищи. Несоблюдение режима питания отрицательно сказывается на состоянии организма. В последнее время получены данные о влиянии нарушений режима питания на уровень холестерина в крови и развитие атеросклероза.

Оптимальным режимом питания является трех-четырёхкратный прием пищи, исключение приемов большого количества пищи, исключение длительных промежутков между приемами пищи.

При четырех- или пятиразовом питании промежутки между приемами пищи не превышают 4–5 часов, в ре-

зультате чего создается равномерная нагрузка на пищеварительный аппарат, обеспечивается воздействие ферментов на пищу и наиболее полная ее обработка. Органы пищеварения нуждаются в отдыхе, которым является ночной сон. Для восстановления нормальной деятельности пищеварительных желез они должны иметь 8–10-часовой отдых ежесуточно. Поздний ужин лишает секреторный аппарат отдыха, что приводит к перенапряжению и истощению пищеварительных желез. Ужинать рекомендуется не позднее чем за 1,5–2 часа до отхода ко сну. При четырехкратном питании рекомендуется на завтрак – 25 % энергии суточного рациона, на обед – 35 %, полдник – 15 %, ужин – 25 %.

Нормы потребления пищевых веществ и энергии с учетом физиологических потребностей организма

Физиологические нормы. В соответствии с действующими «Физиологическими нормами питания» (1991 г.) все население разделено на ряд групп. Среди них 9 групп детского населения по возрастному принципу, в том числе 3 группы детей грудного возраста, 6 групп дошкольного и школьного возраста. В двух последних группах помимо возрастного, использован и половой признак: мальчики и девочки в группе 11–13 лет и юноши и девушки в группе 14–17 лет. В действующих рекомендациях принято соотношение белков, жиров и углеводов у детей в младшем возрасте: 1:1:3, в старшем – 1:1:4, у взрослых 1:1,2:4,6 (1:1,1:4,7). По возрастному принципу выделены и группы лиц пенсионного возраста: 60–74 года и старше 75 лет с дифференциацией по половому признаку. Взрослое трудоспособное население в зависимости от тяжести трудовой деятельности подразделено на 5 групп у мужчин и 4 группы у женщин.

1-я группа. Работники преимущественно умственного труда: руководители предприятий и организаций, инженерно-технические работники, труд которых не требует существенной физической нагрузки. Врачи (кроме врачей хи-

Группы интенсивности труда

Группы	Суточная потребность в энергии (ккал) взрослого трудоспособного населения (18–59 лет)	
	Мужчины	Женщины
1	2	3
1. Работники преимущественно умственного труда	2 100–2 450	1 800–2 000
2. Работники, занятые легким физическим трудом	2 500–2 800	2 100–2 200
3. Работники среднего по тяжести труда	2 950–3 300	2 500–2 600
4. Работники, занятые тяжелым физическим трудом	3 400–3 850	2 850–3 050
5. Работники, занятые особо тяжелым физическим трудом	3 750–4 200	—

ругического профиля), педагоги, работники науки, культурно-просветительные работники, работники планирования и учета, секретари и делопроизводители, диспетчеры и работники пультов управления.

2-я группа. Работники, занятые легким физическим трудом: инженерно-технические работники, труд которых связан с некоторыми физическими усилиями; работники, занятые на автоматизированных процессах; работники радиоэлектронной промышленности; швейники; агрономы и зоотехники; ветеринарные работники; медсестры и санитарки; продавцы промышленных товаров; работники сферы обслуживания; работники связи и телеграфа; преподаватели; инструкторы физкультуры и спорта; тренеры.

3-я группа. Работники среднего по тяжести труда: станочники; слесари-наладчики и настройщики; врачи хирургического профиля; химики; текстильщики и обувщики; водители транспортных средств; работники пищевой промышленности; работники коммунально-бытового обслуживания и общественного питания; продавцы продовольственных товаров; бригады транспортных и полеводческих бригад; железнодорожники и водники; машинисты подъемно-транспортных механизмов; полиграфисты.

4-я группа. Работники тяжелого физического труда: строительные рабочие; основная масса сельскохозяйственных рабочих и механизаторов; горнорабочие на поверхностных работах; работники нефтяной и газовой промышленности; металлурги; работники целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности; стропальщики и такелажники; плотники; работники промышленности строительных материалов.

5-я группа. Работники, занятые особо тяжелым физическим трудом: горнорабочие на подземных работах; сталевары; вальщики леса; каменщики и бетонщики; землекопы; грузчики.

В каждой из этих групп выделена дифференциация по возрасту: 18–29, 30–39 и 40–59 лет. В качестве дополнительных групп выделяются беременные и кормящие женщины с детьми 1–6 мес. и 7–12 мес. Для них указаны добавки к соответствующим их трудовой деятельности групповым нормам.

Расстройства питания организма — это болезненные (патологические) состояния, возникающие от недостатка или избытка поступающей с пищей энергии или пищевых веществ. В зависимости от степени и продолжительности нарушений полноценного сбалансированного питания расстройства питания организма могут выражаться в ухудшении обмена веществ и снижении приспособительных возможностей организма, его сопротивляемости неблагоприятным факторам окружающей среды; в ухудшении функций отдельных органов и систем на фоне нарушения обмена веществ и снижения приспособительных возможностей организма, клинические симптомы при этом маловыражены; в клинически выраженном проявлении расстройства питания — алиментарные заболевания, например, авитаминозы, ожирение, эндемический зоб и др.

Здоровый рацион питания включает минеральные элементы, углеводы, жиры, белки и витамины.

**Суточная потребность в пищевых веществах
и энергии групп детского населения**

Возраст, пол	Нормы физиологических потребностей (в день)										
	Энергия (ккал)	Белки (г)		Жиры (г)	Углево- ды (г)	Минеральные вещества (мг)					
		Всего	В том числе животные			Ca	P	Mg	Fe	Zn	J
0-3 мес.	115	2,2	2,2	6,5 (0,7)	13	400	300	55	4	3	0,04
4-6 мес.	115	2,6	2,5	6,0 (0,7)	13	500	400	60	7	3	0,04
7-12 мес.	110	2,9	2,3	5,5 (0,7)	13	600	500	70	10	4	0,05
1-3 года	1540	53	37	53	212	800	800	150	10	5	0,06
4-6 лет	1970	68	44	68	272	900	1350	200	10	8	0,07
6 лет (школьн.)	2000	69	45	67	285	1000	1500	250	12	10	0,08
7-10 лет	2350	77	46	79	335	1100	1650	250	12	10	0,10
11-13 лет (мальчики)	2750	90	54	92	390	1200	1800	300	15	15	0,10
11-13 лет (девочки)	2500	82	49	84	355	1200	1800	300	18	12	0,10
14-17 лет (юноши)	3000	98	59	100	425	1200	1800	300	15	15	0,13
14-17 лет (девушки)	2600	90	54	90	360	1200	1800	300	18	12	0,13

Суточная потребность в витаминах групп детского населения

Возраст, пол	Нормы физиологических потребностей (в день)									
	Витамины									
	С, мг	А, мкг рет. экв.	Е, мг ток. экв.	Д, мкг	В ₁ , мг	В ₂ , мг	В ₆ , мг	Ниацин, мг ниацин. экв.	Фолат, мкг	В ₁₂ , мкг
0-3 мес.	30	400	3	10	0,3	0,4	0,4	5	40	0,3
4-6 мес.	35	400	3	10	0,4	0,5	0,5	6	40	0,4
7-12 мес.	40	400	4	10	0,5	0,6	0,6	7	60	0,5
1-3 года	45	450	5	10	0,8	0,9	0,9	10	100	1,0
4-6 лет	50	500	7	2,5	0,9	1,0	1,3	11	200	1,5
6 лет (школьн.)	60	500	10	2,5	1,0	1,2	1,3	13	200	1,5
7-10 лет	60	700	10	2,5	1,2	1,4	1,6	15	200	2,0
11-13 лет (мальчики)	70	1000	12	2,5	1,4	1,7	1,8	18	200	3,0
11-13 лет (девочки)	70	800	10	2,5	1,3	1,5	1,6	17	200	3,0
14-17 лет (юноши)	70	1000	15	2,5	1,5	1,8	2,0	20	200	3,0
14-17 лет (девушки)	70	800	12	2,5	1,3	1,5	1,6	17	200	3,0

Суточная потребность в веществах и энергии мужчин трудоспособного возраста

Группа	Коэф. физич. активн.	Возраст (лет)	Энергия (ккал)	Нормы физиологических потребностей (в день)									
				Белки, г		Жиры (г)	Углеводы (г)	Минеральные вещества (мг)					
				Всего	в т.ч. животн.			Ca	P	Mg	Fe	Zn	J
Мужч. I	1,4	18-29	2450	72	40	81	358	800	1200	400	10	15	0,15
		30-39	2300	68	37	77	335						
		40-59	2100	65	36	70	303						
II	1,6	18-29	2800	80	44	93	411	800	1200	400	10	15	0,15
		30-39	2650	77	42	88	387						
		40-59	2500	72	40	83	366						
III	1,9	18-29	3300	94	52	110	484	800	1200	400	10	15	0,15
		30-39	3150	89	49	105	462						
		40-59	2950	84	46	98	432						
IV	2,2	18-29	3850	108	59	128	566	800	1200	400	10	15	0,15
		30-39	3600	102	56	120	528						
		40-59	3400	96	53	113	499						
V	2,5	18-29	4200	117	64	154	586	800	1200	400	10	15	0,15
		30-39	3950	110	61	144	550						
		40-59	3750	104	57	137	524						

Суточная потребность в веществах и энергии женщин трудоспособного возраста

Группа	Коэф. физич. активн.	Возраст (лет)	Энергия (ккал)	Нормы физиологических потребностей (в день)									
				Белки, г		Жиры (г)	Углеводы (г)	Минеральные вещества (мг)					
				Всего	в т.ч. животн.			Ca	P	Mg	Fe	Zn	J
Женщ. I	1,4	18-29	2000	61	34	67	289	800	1200	400	18	15	0,15
		30-39	1900	59	33	63	274						
		40-59	1800	58	32	60	257						
II	1,6	18-29	2200	66	36	73	318	800	1200	400	18	15	0,15
		30-39	2150	65	36	72	311						
		40-59	2100	63	35	70	305						
III	1,9	18-29	2600	76	42	87	378	800	1200	400	18	15	0,15
		30-39	2550	74	41	85	372						
		40-59	2500	72	40	83	366						
IV	2,2	18-29	3050	87	48	102	462	800	1200	400	18	15	0,15
		30-39	2950	84	46	98	432						
		40-59	2850	82	45	95	417						

Для женщин старше 50 лет во всех группах (Ca) -1000 мг/сут.

**Суточная потребность в энергии и витаминах
мужчин трудоспособного возраста**

Группа	Коэф. физич. активн.	Возраст (лет)	Энергия (ккал)	Нормы физиологических потребностей, витамины									
				С, мг	А, мкг рет. экв	Е, мг ток. экв.	Д, мкг	В ₁ , мг	В ₂ , мг	В ₆ , мг	Ниацин, мг, ниацин. экв	Фолат, мкг	В ₁₂ , мкг
Мужч. I	1,4	18-29	2450	70	1000	10	2,5	1,2	1,5	2	16	200	3
		30-39	2300										
		40-59	2100										
II	1,6	18-29	2800	70	1000	10	2,5	1,4	1,7	2	18	200	3
		30-39	2650										
		40-59	2500										
III	1,9	18-29	3300	80	1000	10	2,5	1,6	2,0	2	22	200	3
		30-39	3150										
		40-59	2950										
IV	2,2	18-29	3850	80	1000	10	2,5	1,9	2,2	2	26	200	3
		30-39	3600										
		40-59	3400										
V	2,5	18-29	4200	100	1000	10	2,5	2,1	2,4	2	28	200	3
		30-39	3950										
		40-59	3750										

**Суточная потребность в веществах и энергии беременных женщин,
кормящих матерей и лиц пенсионного возраста**

Группа	Возраст (лет)	Энергия (ккал)	Нормы физиологических потребностей (в день)									
			Белки, г		Жиры, г	Углеводы, г	Минеральные вещества (мг)					
			Всего	в т.ч. животн.			Ca	P	Mg	Fe	Zn	J
Дополнительно к норме, соответствующей физической активности и возрасту												
Беременные		+350	30	20	12	30	300	450	50	20	5	0,03
Корм. 1-6 мес.		+500	40	26	15	40	400	600	50	15	10	0,05
Корм. 7-12 мес.		+450	30	20	15	30	400	600	50	15	10	0,05
Нормы для лиц престарелого и старческого возраста												
Мужчины	60-74	2300	68	37	77	335	1000	1200	400	10	15	0,15
	75+	1950	61	33	65	280	1000	1200	400	10	15	0,15
Женщины	60-74	1975	61	33	66	284	1000	1200	400	10	15	0,15
	75+	1700	55	30	57	242	1000	1200	400	10	15	0,15

**Суточная потребность в витаминах беременных и кормящих женщин,
а также лиц пенсионного возраста**

Группа	Возраст (лет)	Энергия (Ккал)	Нормы физиологических потребностей (в день)									
			С, мг	А, мкг рет. экв	Е, мг ток экв.	Д, мкг	В ₁ , мг	В ₂ , мг	В ₆ , мг	Ниацин, мг ниацин экв.	Фолат, мкг	В ₁₂ , мкг
Дополнительно к норме, соответствующей физической активности и возрасту												
Беременные		+350	20	200	2	10	0,4	0,3	0,3	2	200	1
Кормящие 1-6 мес.		+500	40	400	4	10	0,6	0,5	0,5	5	100	1
Кормящие 7-12 мес.		+450	40	400	4	10	0,6	0,5	0,5	5	100	1
Нормы для лиц престарелого и старческого возраста												
Мужчины	60-74	2300	80	1000	15	2,5	1,4	1,6	2,2	18	200	3
	75 и старше	1950	80	1000	15	2,5	1,2	1,4	2,2	15	200	3
Женщины	60-74	1975	80	800	12	2,5	1,3	1,5	2	16	200	3
	75 и старше	1700	80	800	12	2,5	1,1	1,3	2	13	200	3

В тех случаях, когда потребление и соотношение этих основных питательных элементов недостаточно, происходит замедление роста и развития, а также повышение риска возникновения инфекций и нарушений, связанных с питанием:

а) белково-энергетическая недостаточность. Характеризуется недостаточным поступлением белков и углеводов в организм человека, что проявляется низкой массой тела при рождении, низким ростом, дефицитом массы тела;

б) болезни, вызываемые недостаточностью микроэлементов (йод, кальций, железо, цинк и др.). Например, недостаток йода в воде, пище может привести к развитию зоба, фтора — кариесу зубов, железа — анемии;

в) хронические алиментарные заболевания. Рационы питания с высоким содержанием энергии и животных жиров, но с недостаточным содержанием клетчатки могут привести к развитию ожирения, сахарного диабета, хронической коронарной недостаточности и др.

Биологически активные добавки (БАД)

Здоровье может быть достигнуто и сохранено только при условии полного удовлетворения физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах.

В своей монографии «Роль биохимии в развитии науки о питании» А.А. Покровский справедливо подчеркивал, что влияние питания является определяющим в обеспечении оптимального роста и развития человеческого организма, его трудоспособности, адаптации к воздействию различных агентов внешней среды. В конечном итоге можно считать, что фактор питания оказывает влияние на длительность жизни и активную деятельность человека.

С целью обеспечения единого научно обоснованного подхода к оценке эффективности и безопасности БАД разработаны методические указания «Определение безопасности и эффективности биологически активных добавок к пище» (МУК 2.3.2.721-98).

Биологически активные добавки — это концентраты натуральных или идентичных натуральным биологически активных веществ, предназначенные для непосредственного приема внутрь, чаще с пищевыми продуктами.

Биологически активные добавки подразделяются на нутрицевтики и парафармацевтики. Разработками добавок занимается фармаконутрициология.

Нутрицевтики — природные ингредиенты пищи (витамины, некоторые минеральные вещества и микроэлементы, аминокислоты). Использование их позволяет:

1) ликвидировать дефицит эссенциальных пищевых веществ;

2) подобрать питание для конкретного здорового человека, в зависимости от потребностей, возраста, пола, физической нагрузки;

3) удовлетворить измененные физиологические потребности в пищевых веществах больного человека;

4) создать неспецифическую резистентность организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды у населения, проживающего в экологически неблагоприятных районах;

5) усилить и ускорить связывание и выведение чужеродных и токсических веществ из организма;

6) влиять на обмен отдельных веществ, в частности на обмен токсинов.

Наиболее эффективными формами добавок являются сухие витаминизированные напитки.

Парафармацевтики включают в свой состав органические кислоты, биофлавоноиды, кофеин, биогенные амины, некоторые олигосахариды.

Рынок фармацевтических средств в настоящее время чрезвычайно разнообразен. Он предлагает средства не только для больных, но и для здоровых людей, не только для лечения заболеваний, но и для их профилактики, оздоровления населения, снижения риска отрицательного воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды на человека. Медицинская практика свидетельствует о том, что биологически активные вещества растительного и животного происхождения в виде традиционных препаратов обладают большим преимуществом перед синтетическими и монокомпонентными лекарственными средствами. Они имеют более широкий комплекс родственных природных соединений, присущих данному растительному или животному объекту, влияя на организм гораздо мягче и длительнее.

Одним из важнейших, если не единственным, критерием эффективности БАД является количественная оценка конечного эффекта: если регуляция или стимуляция функций осуществляется в физиологических границах нормы, то это биологически активные добавки, если ответная реакция выходит за эти границы, то это лекарство.

Чужеродные химические вещества в продуктах питания (ксенобиотики)

Спектр возможного патогенного воздействия ксенобиотиков, поступающих в организм, очень широк. Они могут:

- 1) неблагоприятно влиять на пищеварение и усвоение пищевых веществ;
- 2) понижать иммунитет;
- 3) сенсibilизировать организм;
- 4) оказывать общетоксическое действие;
- 5) вызывать гонадотоксический, эмбриотоксический, тератогенный и канцерогенный эффекты;
- 6) ускорять процессы старения;
- 7) нарушать функцию воспроизводства.

Важным источником загрязнения пищевых и кормовых растений канцерогенными и химическими веществами могут быть пестициды, нитраты.

Канцерогенами могут оказаться новые, получаемые путем химического и микробиологического синтеза пищевые вещества, продукты или корма. Особого внимания требуют биотехнологии получения пищевых веществ. Канцерогенные вещества могут мигрировать в пищевые продукты из материала оборудования, тары и упаковок при изготовлении, хранении и транспортировке.

Нитраты в больших концентрациях встречаются в корнях, стеблях, черешках и жилках растений. Листья и корнеплоды богаче нитратами, чем плоды. Кулинарная обработка продуктов снижает концентрацию нитратов. Снижению способствуют очистка, мытье, вымачивание продуктов. При варке овощей до 80 % нитратов и нитритов вымываются в отвар.

Содержание нитратов может возрастать при хранении вареных овощей и овощных пюре для детского питания при комнатной температуре. Описаны случаи отравления детей соком моркови: после приготовления проходило 24–48 ч, в течение которых в соке накопились нитраты.

Применение нитратов и нитритов в качестве пищевых добавок строго регламентируется.

Самым сильным канцерогенным действием обладают нитросоединения (НС). Больше всего НС содержится в растительных продуктах, богатых нитратами, нитритами и подвергшихся обработке и длительному хранению.

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) обладают сильным канцерогенным действием. Высокие концентрации этих веществ встречаются в растительных маслах, а также в обжаренных продуктах. При копчении ПАУ в продуктах увеличиваются значительно.

Пищевой статус как показатель здоровья

Термином «пищевой статус» характеризуется состояние здоровья, сложившееся на фоне конституциональных особенностей организма под воздействием фактического питания.

Изучение пищевого статуса основано на изучении состояния здоровья как показателя адекватности индивидуального питания. Обобщенная характеристика состояния здоровья и особенностей питания конкретного человека необходима для определения объема и характера лечебно-диагностических, диетических и гигиенических мероприятий. Методология оценки пищевого статуса включает определение показателей функции питания, пищевой адекватности (выявление признаков пищевой недостаточности, избыточности или несбалансированности рациона) и заболеваемости. *Под функцией питания* понимают систему обменных процессов, нейрогуморальная регуляция которых обеспечивает относительное постоянство внутренней среды организма (гомеостаз). Функцию питания оценивают по показателям процессов пищеварения и обмена

веществ: белкового, жирового, углеводного, витаминного, минерального, водного.

Оценку пищевой неадекватности производят на основании показателей роста, массы тела и массо-ростового показателя, обмена веществ (конечные продукты обмена в моче, содержание специфических метаболитов в крови, активность ферментов и др.), функционального состояния отдельных систем организма (нервная, пищеварительная, сердечно-сосудистая и др.). На основании исследований выявляют ранние симптомы пищевой неадекватности.

Заболеваемость характеризует процесс возникновения и распространения патологии среди населения в результате взаимодействия настоящих и предшествующих поколений людей с окружающей средой (в широком понимании этого слова), проявляющейся в различных формах в конкретных условиях существования общества.

Заболеваемость тесно связана с пищевым статусом и обусловлена различными нарушениями питания, в частности недостаточным или избыточным питанием. Ценные косвенные данные о влиянии питания получают при анализе распространенности важнейших неинфекционных заболеваний (болезни сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта). Однако следует помнить, что и заболеваемость большинством инфекционных и паразитарных заболеваний тесно связана с фактическим питанием отдельного человека или популяции.

Пищевой статус подразделяется на обычный, оптимальный, избыточный и недостаточный. При *обычном пищевом статусе* структура и функции организма не нарушены, адаптационные резервы организма достаточны для обычных условий жизнедеятельности. *Оптимальный пищевой статус* формируется при использовании специальных рационов для обеспечения высокой резистентности к экстремальным (стрессовым) ситуациям, что позволяет организму выполнять работу в необычных условиях без каких-либо заметных сдвигов в гомеостазе. *Избыточный пищевой статус* связан с избыточным поступлением пищевых веществ и энергии, а *недостаточный* формирует-

ся соответственно при количественной и особенно качественной недостаточности питания. Как при избыточном, так и при недостаточном статусе питания происходит нарушение структур и функций организма, что находит выражение в парциальном нарушении работоспособности и состояния здоровья, а в тяжелых случаях — в формировании соматической патологии. Недостаточный пищевой статус по выраженности нарушений функций и структур делится на неполноценный, преморбидный и патологический. Неполноценный статус проявляется в снижении адаптационных возможностей организма в обычных условиях существования; симптомы алиментарной недостаточности еще не проявляются. При преморбидном статусе на фоне снижения функциональных возможностей и изменения биохимических показателей появляются микросимптомы пищевой недостаточности. Патологический статус проявляется явными признаками алиментарной недостаточности с выраженными нарушениями структур и функций организма.

Оценка здоровья как показателя адекватности питания основана на выявлении различных видов алиментарной недостаточности. Используются данные медицинской документации (амбулаторные или диспансерные карты), социально-демографические показатели (заболеваемость по статистической отчетности, продолжительность жизни, смертность, производительность труда и трудопотери), клинические показатели, результаты функциональной диагностики и биохимических исследований.

Заболевания, обусловленные недостаточным питанием

При питании, неадекватном потребностям организма, возникают нарушения метаболизма клеток.

Алиментарная недостаточность существенно снижает способность организма синтезировать специфические антитела, фагоцитарную активность микро- и макрофагов, неспецифическую резистентность к бактериальным токсинам, является причиной ослабления воспалительной ре-

акции, замедляет заживление и образование коллагена, изменяет микрофлору кишечника, болезни пищевой недостаточности сопровождаются стойкими изменениями биохимических констант внутренней среды организма. Чувствительность к дефициту пищевых веществ тем выше, чем моложе организм и чем интенсивнее его рост.

Длительное одностороннее (ограниченное по какому-либо питательному веществу) питание приводит к глубоким изменениям в клетках вплоть до явлений дистрофии, которые проявляются раньше, чем будут использованы собственные запасы питательных веществ организма. Болезни недостаточности питания связаны с недостатком в рационе белков, витаминов, минеральных и микроэлементов.

Белково-энергетическая недостаточность. Белково-энергетическая недостаточность в клинической практике встречается в виде квашиоркора и алиментарного маразма.

Квашиоркор бывает у детей в возрасте 2—3 лет. Главной причиной заболевания является несбалансированное питание, особенно по белкам животного происхождения. Как правило, энергетическая составляющая рациона обеспечена легкоусвояемыми углеводами. Вместе с тем практически никогда квашиоркор не имеет исключительно пищевую этиологию: в его возникновении очень часто участвуют инфекционные, психологические факторы.

Различают постоянно встречающиеся симптомы квашиоркора: отек (отсутствие отека позволяет исключить квашиоркор, это главный признак); отставание роста и массы тела от возрастных норм (масса тела составляет до 68 % региональных возрастно-половых стандартов физического развития, рост — 91 %); мышечная гипотония с сохранением подкожной клетчатки и психомоторные нарушения (апатия, грусть, инертность, индифферентное отношение к окружающему и потеря аппетита).

Второй важный синдром белково-энергетической недостаточности — алиментарный маразм (кахексия). Возникновение алиментарного маразма связано с недостатком одновременно и белков, и энергетической ценности пищи. Это состояние может развиваться во всех возраст-

ных группах, включая и взрослых, но чаще встречается у детей первого года жизни. Причинами являются социально-экономические факторы (голод), раннее прекращение грудного вскармливания без адекватного искусственного питания. Маразм часто сочетается с диареей инфекционной этиологии и туберкулезом.

Алиментарный маразм сопровождается отставанием физического развития (отставание массы тела от возрастной нормы достигает 60 %, происходит задержка роста) и мышечной дистрофией при отсутствии подкожного жира. Потеря подкожной клетчатки вызывает появление морщин (лицо «маленького старичка» или «обезьяны»).

При маразме не изменяются форма и цвет волос, никогда не бывает депигментации кожи, нет отеков. Психические нарушения выражены гораздо менее значительно, чем при квашиоркоре: ребенок подвижен и имеет хороший аппетит.

Признаки белково-энергетической недостаточности в России в середине 90-х годов встречались у 6–8 % детей раннего возраста и у 2 % взрослых.

Гипо- и авитаминозные состояния. Под авитаминозами понимают состояние полного истощения витаминных запасов в организме, при гиповитаминозе резко снижено содержание того или иного витамина. В последние годы выделяют еще одну форму дефицита витаминов – субнормальную обеспеченность, обозначаемую как маргинальная (биохимическая) недостаточность. Она проявляется до клинических симптомов недостаточности и обуславливает только биохимические нарушения.

ПРИЧИНЫ РАЗВИТИЯ ГИПО- И АВИТАМИНОЗНЫХ СОСТОЯНИЙ

(по М.А. Самсонову и А.А. Покровскому, 1992 г.)

I. АЛИМЕНТАРНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ ВИТАМИНОВ

1. Низкое содержание витаминов в рационе питания.
2. Разрушение витаминов вследствие технологической переработки продуктов, их длительного и неправильного хранения и нерациональной кулинарной обработки.

3. Действие антивитаминовых факторов, содержащихся в продуктах.
4. Присутствие в продуктах витаминов в малоусвояемой форме.
5. Нарушение сбалансированности рационов и оптимальных соотношений между витаминами и другими веществами и между отдельными витаминами.
6. Пищевые извращения и религиозные запреты, налагаемые на ряд продуктов.
7. Анорексия.

II. УГНЕТЕНИЕ НОРМАЛЬНОЙ КИШЕЧНОЙ МИКРОФЛОРЫ, ПРОДУЦИРУЮЩЕЙ ВИТАМИНЫ

1. Болезни желудочно-кишечного тракта.
2. Нерациональная химиотерапия.

III. НАРУШЕНИЯ АССИМИЛЯЦИИ ВИТАМИНОВ

1. Нарушения всасывания витаминов в желудочно-кишечном тракте: заболевания желудка и кишечника, поражения гепатобилиарной системы, конкурентные отношения с абсорбцией других витаминов и пищевых веществ, врожденные дефекты транспортных и ферментных механизмов абсорбции витаминов.
2. Утилизация поступающих с пищей витаминов кишечными паразитами и патогенной кишечной микрофлорой.
3. Нарушение метаболизма витаминов и образования их биологически активных форм при наследственных аномалиях или приобретенных заболеваниях, под действием токсических или инфекционных агентов.
4. Нарушения образования транспортных форм витаминов (наследственные, приобретенные).
5. Антивитаминозное действие лекарственных препаратов, ксенобиотиков.

IV. ПОВЫШЕННАЯ ПОТРЕБНОСТЬ В ВИТАМИНАХ

1. Особые физиологические состояния организма (интенсивный рост, беременность, лактация).
2. Особые климатические условия.
3. Интенсивная физическая нагрузка.
4. Интенсивная нервно-психическая нагрузка, стресс.
5. Инфекционные состояния и интоксикации.

6. Действие вредных производственных факторов.
7. Заболевания внутренних органов и желез внутренней секреции.
8. Повышенная экскреция витаминов.

Субнормальная обеспеченность витаминами широко распространена (беременные и кормящие женщины, дети различных возрастных групп, студенты, лица пожилого возраста и др.). Распространенность этого состояния сопряжена с падением уровня доходов, изменением структуры питания, широким использованием рафинированных продуктов, потерявших витамины в процессе приготовления, хранения, нерациональной кулинарной обработки. При субнормальной обеспеченности витаминами снижается устойчивость организма к простудным и инфекционным заболеваниям, психоэмоциональному стрессу, действию неблагоприятных (вредных) факторов окружающей среды.

Гиповитаминоз А. Дефицит витамина А часто обнаруживается у детей дошкольного возраста в виде специфических поражений глаз. Это прогрессирующее поражение конъюнктивы и роговицы глаза (ксерофтальмия), нарушение сумеречного зрения (гемералопия, «куриная слепота») и цветового восприятия. Среди других признаков гиповитаминоза А следует назвать кожные поражения в виде гиперкератоза, повышенную восприимчивость к инфекционным заболеваниям.

Недостаточность витамина D (рахит) отмечается у многих детей раннего возраста, особенно проживающих в крупных городах. У взрослых авитаминоз встречается редко и проявляется в форме остеопороза и остеомалации. К группе риска по развитию дефицитных по витамину D состояний относятся беременные, лица, надолго лишенные солнечного света и потребляющие много углеводов и пищу с дисбалансом кальция и фосфора; пожилые люди, исключаящие из питания продукты животного происхождения; жители Крайнего Севера.

Гиповитаминоз Е у человека встречается крайне редко. У грудных детей это состояние связывают с недоста-

точным плацентарным транспортом токоферола, обусловленным низким уровнем β -липопротеидов в крови плода. Недоношенные дети больше подвержены формированию гиповитаминозных состояний, так как всасывание токоферола нарушено при морфофункциональной незрелости желудочно-кишечного тракта и организма ребенка в целом. Одной из причин развития гиповитаминозных состояний у детей может стать искусственное вскармливание смесями без добавок витамина. У взрослых проявления недостаточности токоферола могут быть связаны с перегруженностью пищевого рациона ПНЖК, у спортсменов — большой физической нагрузкой, а также с поражением системы пищеварения, включающим нарушение всасывания жиров.

Гиповитаминоз Е считают фактором риска по атеросклерозу и его осложнениям — ишемической болезни сердца и стенокардии. Недостаточность токоферола играет важную роль в возникновении различных заболеваний печени и желчных путей.

Дефицит тиамина (гиповитаминоз В₁) возникает при питании с большим удельным весом рафинированных углеводов. Формированию гиповитаминоза В₁ способствует повышенная потребность в тиамине (жаркий и холодный климат, интенсивная физическая работа, нервно-психическое напряжение, беременность и лактация).

Эндогенная недостаточность может возникать при эндокринных и инфекционных заболеваниях, отравлениях тяжелыми металлами и органическими растворителями, интоксикации сульфаниламидами и антибиотиками, у злостных курильщиков и алкоголиков.

Клинические симптомы выражаются головной болью, повышенной утомляемостью, нарушениями сна, раздражительностью, депрессией. Для гиповитаминоза характерны мышечная астения, боли и судороги в икроножных мышцах, нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы и обмена веществ. Периферические полиневриты (болезнь бери-бери) характерны для выраженного авитаминоза В₁.

Гиповитаминоз В₂ чаще проявляется изменениями со стороны слизистых оболочек рта, кожи и глаз. Для гипо-

витаминоза характерны ангулярный стоматит с трещинами в углах рта («заеда»); поражение слизистой губ с вертикальными трещинами и десквамацией эпителия (хейлоз); поражение кожи носогубных складок, век, ушных раковин, волосистой части головы (себорейный дерматит).

При арибофлавинозе язык становится пурпурно-красным и отечным, имеет мелкозернистую поверхность («географический язык»), возникают симптомы поражения глаз (конъюнктивит, блефарит, васкуляризация и помутнение роговицы, нарушение световой и цветовой чувствительности).

Недостаточность витамина B_1 часто сочетается с дефицитом витамина B_6 и никотиновой кислоты.

Гиповитаминоз B_2 может возникнуть при отсутствии в рационе молока и молочных продуктов, дефиците полноценного белка (квасиоркор), из-за повышенной потребности в условиях холодного и жаркого климата, при беременности и лактации, а также при болезнях печени и желудочно-кишечного тракта.

Недостаточность пиридоксина (гиповитаминоз B_6) встречается редко, поскольку этот витамин широко представлен в различных продуктах. Симптомы гиповитаминоза B_6 возможны при хронических заболеваниях желудочно-кишечного тракта, при наследственных дефектах пиридоксинзависимых ферментов, лечении антагонистами пиридоксина (изониазид, гидралазин, пеницилламин, дезоксипиридоксин, диоксифенилаланин и др.), у женщин при применении оральных контрацептивов и у лиц, страдающих алкоголизмом.

Недостаточность пиридоксина проявляется нарушениями ЦНС (раздражительность, сонливость, заторможенность, полиневриты), поражениями кожных покровов и слизистых оболочек (себорейный дерматит, ангулярный стоматит, глоссит, хейлоз, конъюнктивит).

Авитаминоз B_{12} может возникать у вегетарианцев, у беременных, при хроническом алкоголизме, нарушениях синтеза внутреннего фактора Кастла и наследственных дефектах транспортных белков, участвующих в переносе циано-кобаламина. Симптомы недостаточности витамина B_{12} : раздражительность, повышенная утомляемость, дегенерация и склероз задних и боковых столбов спинного

мозга сначала с парестезиями, а затем с параличами и нарушениями функций тазовых органов, потеря аппетита, нарушения моторики кишечника, глоссит и ахилия.

Дефицит фолиевой кислоты является наиболее распространенной формой витаминной недостаточности. Алиментарная недостаточность витамина обусловлена его плохим усвоением из пищи. Высокое содержание фолацина обнаружено в печени, листовых овощах, бобах и дрожжах. При кулинарной обработке количество доступного для всасывания витамина существенно снижается. Гиповитаминоз чаще встречается у пожилых людей с низким достатком и страдающих алкоголизмом, у беременных и кормящих матерей. Недостаточность фолиевой кислоты сопровождается развитием мегалобластической гиперхромной анемии, с явлениями лейко- и тромбоцитопении, гастритов, стоматитов и энтеритов. Беременные представляют особую группу риска, так как гиповитаминоз способствует появлению тератогенных эффектов и может привести к нарушениям психического развития новорожденных. При потребности взрослых 200 мкг/сут. у беременных суточное поступление фолиевой кислоты должно быть на уровне 400 мкг. Минимально необходимое количество для взрослых составляет 50 мкг/сут.

Клинические симптомы витаминной недостаточности.

Комитетом экспертов ВОЗ для оценки пищевого статуса рекомендованы следующие симптомы неадекватности питания.

Глаза:

- *ксероз конъюнктив*. Сухость, утолщение, пигментация конъюнктивы открытой части глазного яблока и потеря ею блеска и прозрачности. Симптом легко обнаружить, оттянув веки. Проявляется при недостаточности витамина А;

- *бляшки Искерского (пятна Бито)*. Четко очерченные поверхностные сероватые, серебристые или белые, как мел, пенистые бляшки, имеющие треугольные или неправильно округлые очертания и чаще локализирующиеся снаружи от роговицы, иногда накладывающиеся на роговицу. Бляшки представляют собой остатки ороговевших

эпителиальных клеток, всегда сочетаются с ксерозом конъюнктивы, отражают гиповитаминоз А и чаще обнаруживаются у детей раннего и дошкольного возраста. Иногда наблюдаются у школьников и взрослых как изолированный симптом авитаминоза А при отсутствии каких бы то ни было других признаков;

- *нарушение темновой адаптации.* Может быть признаком недостаточности витаминов А, В₂ и С.

Губы:

- *ангулярный стоматит.* Эрозии и трещины в углах рта. При гиповитаминозе поражены оба угла рта. Проявляется при недостаточности витаминов В₂ и В₆;

- *хейлоз.* Вертикальные трещины губ с отеком и гиперемией, а также изъязвление по всей поверхности губ. Чаще поражается центральная часть нижней губы. Признак недостаточности витаминов В₂, В₆ и РР. Иногда поражение в этой части губы обусловлено низкой температурой воздуха и ветром.

Язык:

- *отек языка.* Отпечатки зубов по краю языка. Признак недостаточности витаминов В₂, В₆, РР;

- *атрофия сосочков.* Исчезают нитевидные сосочки, поверхность языка становится совершенно гладкой. Признак недостаточности витаминов В₂ и РР; гиперемия и гипертрофия сосочков. Сосочки гипертрофированы, красного или розового цвета, поверхность языка кажется зернистой (землянично-красной). Признак недостаточности витаминов В₂ и РР; ярко-красный язык, отпечатки зубов и чувство жжения языка могут быть признаками недостаточности витамина РР;

- *глоссит* – гиповитаминоз В₆. Необходимо помнить, что поражения в полости рта иногда бывают следствием местной травмы твердой пищей или зубным протезом.

Десны:

- *рыхлые кровоточащие десны, фиолетовые или красные.* Отечные межзубные сосочки и края десен, кровоточащие при легком надавливании. Авитаминоз С. Этот симптом отсутствует у детей раннего возраста (детская цинга) даже в случаях тяжелого авитаминоза С.

Зубы:

- Частота кариеса зубов достаточно заметно связана с характером пищи, особенно с содержанием в ней сахара, муки тонкого помола и других легкоусвояемых углеводов.

Кожа:

- *ксероз*. Общая сухость кожи с шелушением — симптом недостаточности витамина А. При рассмотрении этого и других кожных симптомов следует иметь в виду факторы внешней среды, такие, как грязь, сухой, жаркий, ветреный климат. Необходимо исключить генетический фактор, например, врожденный ихтиоз;

- *фолликулярный гиперкератоз*. Бляшки шипообразной формы вокруг шейки волосяного фолликула. Симптом легко обнаружить по характерному ощущению (кожа как бы колется при проведении рукой по пораженному участку). Локализация — область ягодиц, бедер и локтей. Признак недостаточности витаминов А и С;

- *петехии*. Мелкие пятна геморрагии на коже и слизистых оболочек. Если наложить жгут, иногда появляются дополнительные геморрагии. Симптом недостаточности витаминов Р и С.

Ногти:

- *койлоихия*. Двусторонняя ложковидная деформация ногтей у детей старших возрастных групп и у взрослых. Симптом недостаточности железа.

Органы пищеварения:

- *диспепсический синдром* — запах изо рта, неприятный привкус во рту, отрыжка, изжога, тошнота, рвота, метеоризм. Необходимо исследование желудка, двенадцатиперстной кишки, кишечника, определение границ печени.

Нервная система:

- *психомоторные изменения*. Апатия нередко определяется у лиц старческого возраста, но чаще как признак белково-энергетической недостаточности.

Болезни, обусловленные нарушениями поступления микроэлементов

Болезни и симптомы, обусловленные дефицитом, избытком или дисбалансом микроэлементов, называются микроэлементами. В зависимости от количества поступающих микроэлементов выделяют гипо- и гипермикроэлементами.

Типомикроэлементами могут иметь экзо- и эндогенное происхождение. Экзогенные гипомикроэлементами встречаются примерно у 20 % местного населения биогеохимических провинций с недостаточным содержанием микроэлементов в окружающей среде. К эндогенным относятся гипомикроэлементами, обусловленные наследственными или врожденными заболеваниями. Особую и малоизученную группу представляют вторичные эндогенные микроэлементами, возникающие при инфекционных заболеваниях, ревматизме, туберкулезе, хронических заболеваниях пищеварительной системы, почек и ЦНС. Гипомикроэлементами в этом случае развиваются, несмотря на поступление микроэлементов в организм в адекватных количествах и соотношениях. По количеству дефицитных микроэlemen-

Суточная потребность взрослых в микроэлементах

(В.И. Смоля, 1991; Н.Ф. Кошелева и В.А. Доценко, 1993)

Микроэлементы	Потребность, мг	Микроэлементы	Потребность, мг
Железо	15-20	Алюминий	49,1
Медь	2-2,5	Рубидий	0,35-0,5
Марганец	5-6	Селен	0,05-0,2
Цинк	10-12	Олово	2
Кобальт	0,1-0,2	Ванадий	0,1-0,2
Никель	0,6-0,8	Хром	0,05-0,15
Молибден	0,2-0,3	Кремний	30
Йод	0,1-0,2	Титан	0,5
Фтор	2-3	Стронций	1
Хром	0,8	Ртуть	0,02
Теллур	0,5-1,0	Серебро	0,9

тов гипомикроэлементозы разделяют на моно- и полигипомикроэлементозы.

Гипермикроэлементозы связаны с избыточным содержанием микроэлементов в окружающей среде естественного (геохимические провинции) или искусственного (техногенное загрязнение местности) происхождения.

Недостаточность пищевых волокон. Производство рафинированных пищевых продуктов способствовало росту потребления высокоочищенных от пищевых волокон хлебопродуктов, сахара, растительных масел, мясопродуктов. Такое питание стало одной из важнейших причин распространения так называемых болезней цивилизации, в частности заболеваний сердечно-сосудистой системы, кишечника, диабета, желчнокаменной и почечнокаменной болезней, некоторых форм рака.

Недостаточное потребление клетчатки приводит к развитию дивертикулезной болезни толстой кишки. Заболевание диагностируется у 20 % населения в возрасте от 40 лет и у 70 % людей старше 70 лет. Возникновение заболевания обусловлено продолжительностью транспорта пищи в кишечнике, уменьшением массы стула и сопровождается повышением давления в толстой кишке. При включении в пищевой рацион продуктов, содержащих клетчатку, симптоматика заболевания при неосложненной форме уменьшается, функция кишечника улучшается.

Влияние пищевых волокон на развитие рака толстой кишки обусловлено уменьшением концентраций канцерогенов при их абсорбции пищевыми волокнами, уменьшением времени контакта из-за более быстрого транзита химуса, а также изменением общего обмена в результате деятельности микрофлоры кишечника, активизирующейся при питании, обогащенном пищевыми волокнами. Синдром раздраженного кишечника также связывают с недостатком пищевых волокон.

Введение в рацион достаточного количества пищевых волокон обеспечивает как профилактику ряда заболеваний желудочно-кишечного тракта и обмена веществ, так и их лечение. Повышение толерантности к глюкозе и модифи-

кация ее всасывания в присутствии пищевых волокон используются для предупреждения и лечения сахарного диабета, гипергликемии и ожирения. Участие пищевых волокон в обмене желчных кислот приводит к снижению уровня холестерина, что важно для профилактики и лечения атеросклероза и ишемической болезни сердца. Пищевые волокна успешно используют при лечении запоров и геморроя, а также для профилактики рецидивов язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. Однако при ряде заболеваний желудочно-кишечного тракта применение пищевых волокон в рационе ограничивается.

Заболевания, связанные с характером питания

Болезни избыточного питания.

С избыточным по энергетической ценности или какому-либо пищевому веществу питанием связано распространение атеросклероза, желчнокаменной болезни, ожирения, подагры, сахарного диабета, гипервитаминозов, почечной недостаточности, гиперлипотеидемии, гиперхолестеринемии, гипергликемии, азотемии, уратемии. Перечисленные выше формы патологии следует рассматривать как мультифакторные, для развития которых необходимо сочетание наследственных факторов с факторами окружающей среды (нерациональное питание, гиподинамия, психоэмоциональный стресс, вредные привычки).

Несбалансированное по энергетической ценности и качественному составу питание приводит к ожирению, которое ассоциируется с факторами риска возникновения гипертензии, атеросклероза, ишемической болезни сердца, инсулинонезависимого сахарного диабета и др. Избыточное питание в первые месяцы и годы жизни (и даже в эмбриональный период) способствует образованию в подкожных депо повышенного количества жировых клеток, в связи чем на всю жизнь остается предрасположенность к накоплению значительных количеств жира. Возникает особенно устойчивая к лечению гиперцеллюлярная форма ожирения. Этот процесс происходит как при усилении

поглощения жира из крови, так и при образовании триглицеридов в результате избыточного поступления углеводов с пищей. В городах России 10–20 % мужчин и 30–40 % женщин трудоспособного возраста имеют ожирение, т.е. индекс массы тела равен или больше 29. В Москве избыточная масса тела отмечается у каждого четвертого мужчины и почти у каждой второй женщины в возрасте 35–64 лет.

Жировая ткань способна аккумулировать различные вредные вещества (ксенобиотики). Болезни избыточного питания часто возникают при использовании пищевых рационов избыточной энергетической ценности, включающих жиры (преимущественно насыщенные) и углеводы (преимущественно легкоусвояемые) в количествах, превышающих физиологические потребности организма.

Избыточное поступление пищевых белков также небезразлично для организма, так как вызывает усиленную работу пищеварения, значительную активацию процессов промежуточного обмена аминокислот и синтеза мочевины. Усиление экскреции конечных продуктов азотистого обмена может привести к функциональному истощению почек. При избыточном поступлении с пищей белков увеличивается развитие гнилостных процессов в кишечнике, что может вызвать интоксикацию продуктами гниения и неполного расщепления белков.

Гипервитаминозы возникают при употреблении некоторых натуральных продуктов, содержащих исключительно большие количества витаминов, преимущественно жирорастворимых, либо при передозировке витаминных препаратов, особенно у детей.

Гипервитаминоз А. Обычно возникает в случаях длительного приема суточных доз, превышающих физиологические потребности приблизительно в 10 раз. Описанные в литературе случаи гипервитаминоза А обусловлены в основном употреблением печени птицы, которой в корм в качестве стимуляторов роста добавляли ацетат ретинола.

Гипервитаминоз А проявляется головокружением, головной болью, недомоганием, пересыханием слизистых оболочек и десквамацией эпителия кожных покровов. При

Одна чайная ложка витаминизированного рыбьего жира содержит 850–1350 МЕ витамина D₂. Чрезмерный прием витамина детьми может привести к преждевременному окостенению скелета и костей черепа, нарушениям сосудистого тонуса и кардиосклерозу.

Заболевание начинается с изменений функций ЦНС, отмечаются раздражительность, вялость, нарушения сна, затем ухудшается аппетит и появляется потливость. Эти симптомы нередко рассматриваются как активный рахит, что служит поводом к дальнейшему увеличению дозы витамина вместо его отмены. На высоте гипервитаминоза появляются тошнота, рвота, дизурические расстройства, в моче обнаруживаются белок, гиалиновые цилиндры, лейкоцитоз, в крови — снижение гемоглобина. На рентгенограммах часто отмечают изменения костной ткани. Чувствительность детского организма к токсическим дозам витамина повышают различные интеркуррентные заболевания (экссудативный диатез, гипотрофия), недоношенность, погрешности вскармливания, одновременный прием препаратов кальция, рыбьего жира и ультрафиолетовые лучи.

Гипервитаминоз С. При современном недостаточном использовании в рационах продуктов — носителей аскорбиновой кислоты — развитие гипервитаминоза С маловероятно. Причиной гипервитаминоза С может быть систематическое использование больших количеств синтетического витаминного препарата для профилактики простудных заболеваний и гриппа.

Длительный прием аскорбиновой кислоты в дозах более 1 г/сут. приводит к активизации симпатико-адреналовой системы и проявляется ощущением беспокойства, бессонницей, ощущением жара, головными болями, повышением артериального давления. При этом увеличивается продукция эстрогенов, что может неблагоприятно сказаться на течении беременности. Избыточное применение аскорбиновой кислоты может вызвать также некротические изменения в поджелудочной железе и способствовать появлению сахара в моче у здоровых людей.

Прием витамина С в дозе 1 г не должен превышать 3 дней и рекомендуется лишь в экстремальных ситуациях, при резком переохлаждении и заболевании гриппом.

Пищевые отравления, классификация

Под безопасностью пищевых продуктов понимается отсутствие токсического, канцерогенного, мутагенного или иного неблагоприятного действия продуктов на организм человека при употреблении в общепринятых количествах.

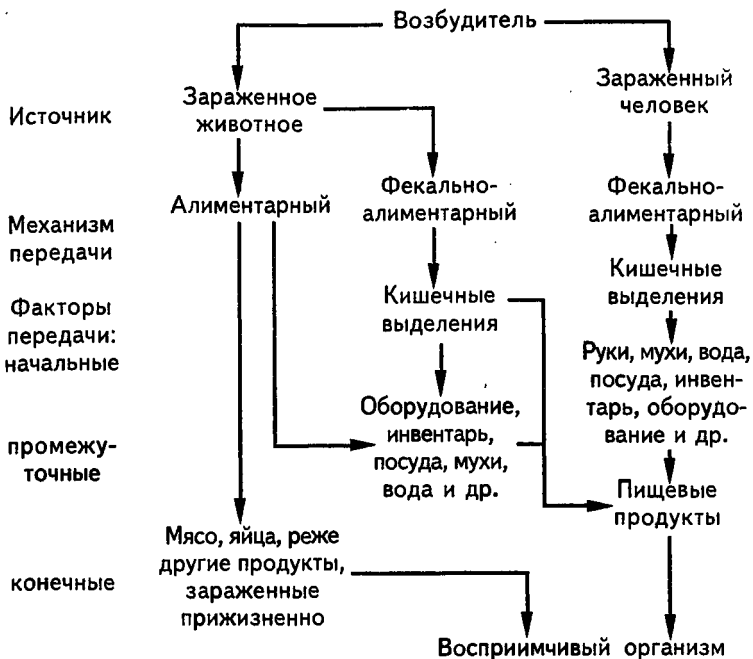
Пищевые инфекции. Через пищу распространяются возбудители эндогенных инфекционных заболеваний животных, которые при отдельных условиях могут передаваться человеку (зоонозы), и микроорганизмы, широко распространенные в окружающей среде, которые способны вызвать инфекционные заболевания. От больных животных могут передаваться туберкулез, бруцеллез, ящур, иерсиниозы и другие инфекции, а также гельминтозы. От больного человека или бактерионосителя, а также из объектов окружающей среды, загрязненных выделениями больных и носителей, возможно алиментарное заражение брюшным тифом, дизентерией и другими инфекционными заболеваниями. К пищевым инфекциям относятся также сальмонеллезы.

Источниками сальмонелл являются домашние и дикие животные, а также птицы, особенно водоплавающие, и яйца. Инфицирование мяса может быть прижизненным, а также в результате неправильного забоя скота, разделки туши, нарушения условий хранения, транспортировки и кулинарной обработки сырья (см. схему).

Пищевые отравления. Пищевые отравления — острые, редко хронические заболевания, возникающие в результате употребления пищи, массивно обсемененной микроорганизмами определенного вида или содержащей токсичные для организма вещества микробной или немикробной природы.

Пищевые отравления объединяются рядом признаков:

- внезапное острое начало с коротким инкубационным периодом;
- каждый случай пищевого отравления связан с употреблением какого-то одного вида пищевого продукта;
- вне зависимости от этиологии пищевые отравления не передаются от больного человека здоровому.



Источник, механизмы и факторы передачи возбудителей пищевых сальмонеллезов (по К.С. Петровскому)

Биологические контаминанты пищи являются наиболее часто встречающейся в практике причиной пищевых отравлений, имеющих вид либо токсикоинфекций, либо интоксикаций. В первом случае продукты массивно обсеменены микроорганизмами, во втором случае в пище находятся токсины – продукты жизнедеятельности микроорганизмов. Возможны случаи массовых вспышек пищевых отравлений, если пораженный продукт употребляется группами людей, например, на предприятиях общественного питания, либо единичные (семейные) случаи, когда в качестве пострадавших выступает одна семья или один человек.

Пищевые отравления бактериальной этиологии, как правило, протекают остро с коротким инкубационным периодом и бурной клинической картиной поражения раз-

**Выраженность клинических симптомов
при некоторых пищевых отравлениях микробной этиологии
(К.С. Петровский, 1982)**

Клинические симптомы	Возбудители					
	<i>E. coli</i>	<i>Proteus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>S. faecalis</i>	<i>Cl. botulinum</i>	<i>Cl. Perfringens</i>
Инкубационный период	4-10 ч	4-20 ч	4-18 ч.	8-24 ч	2 ч - несколько суток	8-23 ч
Температура	Высокая, повышенная	Высокая, повышенная	Норма, редко субфебрильная	Норма	Норма, редко субфебрильная	Норма
Озноб	+-	--+	+-	-	-	--+
Тошнота	+-	+	++	+-	+-	--+
Рвота	+-	+	+++	-	+-	--+
Боли в эпигастриальной области	+-	+-	+-	+-	--+	+
Боли в области живота	++	++	-+	++	-	+++
Жидкий стул	+++	+++	+	++	-	++
Стул с кровью	-+	--+	-	-	-	-
Стул со слизью	+	--+	-	-	-	+-
Запор	-	-	-	-	++	-
Метеоризм	-	-	-	-	+-	++
Общая слабость, головокружение	++	+-	+	+-	+++	+-
Расстройство зрения, диплопия	-	-	-	-	+++	-
Расстройство речи, глотания	-	-	-	-	+++	-
Сухость во рту	-	-	-	-	+++	-
Потеря сознания	-+	+-	-+	-	-	-
Судорога	-+	-	-+	-	-	-
Упадок сердечной деятельности	--+	--+	--+	-	++	--+
Нарушение дыхания	-	-	-	-	+++	-

Условные обозначения, принятые в таблице: +++ симптомы выражены резко; + симптомы выражены сильно; +- симптомы наблюдаются редко; --+ симптомы наблюдаются очень редко; - симптомы не наблюдаются.

личных отделов желудочно-кишечного тракта и даже систем жизнеобеспечения (сердечно-сосудистой, нервной) (см. таблицу).

Пищевые токсикоинфекции.

Эпидемиология. Пищевые токсикоинфекции распространены повсеместно. Восприимчивость к заболеваниям очень высока. Как правило, заболеваемость повышается в теплое время года, когда из-за нарушений правил хранения и сроков реализации пищевых продуктов создаются благоприятные условия для быстрого и массивного обсеменения микроорганизмами. Источником возбудителей могут быть животные и люди. Механизм передачи заболевания — фекально-оральный. Путь передачи — пищевой.

Заболевания вызываются разными микроорганизмами, которые могут размножаться на пищевых продуктах. Наиболее распространенными являются *Proteus vulgaris*, *P. mirabilis*, *S. faecalis*, *B. cereus*, *Cl. perfringens*, бактерии родов *Hafnia*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Vibrio* (*V. parahaemolyticus*).

Основным условием возникновения заболевания является массивное обсеменение пищевых продуктов. В результате гибели возбудителей в желудочно-кишечном тракте высвобождаются эндотоксины — липополисахариды, содержащиеся в клеточной стенке бактерий. Видовые особенности микроорганизмов мало отражаются на особенностях патогенеза и клинической картине, поэтому ответ организма стереотипен: развиваются как местные процессы в желудочно-кишечном тракте (воспаление, дисбактериоз, нарушение моторики), так и общетоксические проявления (головная боль, подъем температуры, нарушение деятельности сердечно-сосудистой и нервной систем).

Пищевым токсикоинфекциям свойственны внезапное развитие заболевания (вспышки) при коротком инкубационном периоде (6–24 ч) почти одновременно у всех потреблявших одну и ту же пищу, связь заболевания с приемом пищи, приготовленной или реализованной при тех или иных санитарных нарушениях, территориальная ограниченность заболевания, обусловленная ареалом реализации загрязненного микроорганизмами продукта (не обязательно в крупных урбанизированных центрах с вы-

раженными миграционными потоками населения в течение рабочего дня), быстрое прекращение вспышки после изъятия опасного продукта.

Пищевые интоксикации. К пищевым интоксикациям относятся ботулизм и стафилококковая интоксикация, возникающие при употреблении пищи, загрязненной микробными токсинами. К возникновению пищевых интоксикаций приводят все условия, которые способствуют токсинообразованию.

Стафилококковые интоксикации. Возникновение заболевания обусловлено энтеротоксинами золотистого стафилококка (*S. aureus*).

Источниками микроорганизмов являются люди, работающие на пищевых предприятиях и имеющие гнойную инфекцию стафилококковой этиологии (фурункулы, панариции, ангины, нагноившиеся раны и ожоги и др.), носители золотистых стафилококков, больные маститом животные (козы, коровы).

Стафилококковые интоксикации чаще возникают при использовании в питании обсемененного стафилококком молока и молочных продуктов (кефир, сметана, творог, мороженое, а также сыр и брынза). Кроме молочных продуктов, стафилококки размножаются и образуют токсины в готовых мясных и рыбных блюдах, особенно приготовленных из фарша.

Профилактику стафилококковых интоксикаций обеспечивают ветеринарно-санитарный надзор на молочных фермах, строгое соблюдение санитарно-противоэпидемических мероприятий на предприятиях общественного питания, соблюдение правил хранения и реализации готовой продукции.

Ботулизм. Это тяжелый пищевой токсикоз, развивающийся после короткого (2–12 ч) инкубационного периода в результате употребления продуктов, содержащих токсин возбудителя *Cl. botulinum*.

В клинической картине преобладают офтальмоплегический и бульварный синдромы.

Ботулинический токсин — наиболее сильный из известных биологических ядов. При кипячении разрушается в

течение 10 мин. Может продуцироваться микроорганизмами в любых продуктах, имеющих анаэробные условия (овощные, грибные, рыбные, мясные консервы домашнего приготовления). Споры устойчивы к кипячению, низкой температуре, различным видам консервирования.

Профилактика ботулизма заключается в соблюдении санитарных правил на рыбных промыслах и бойнях при разделке туши, технологии консервирования и условий хранения консервов. Важным мероприятием по профилактике ботулизма является санитарно-просветительная работа среди населения по технологии приготовления домашних консервов.

Основные принципы профилактики пищевых отравлений микробной этиологии. Изоляция источника возбудителя инфекции. С этой целью необходимы своевременное выявление среди работников предприятий питания не только больных с клинически выраженными формами заболеваний, но и носителей патогенных серотипов микроорганизмов, с отстранением от работы и санацией, тщательный ветеринарно-санитарный контроль за состоянием здоровья животных и птиц на сельскохозяйственных фермах с целью выявления больных и носителей.

Прерывание путей обсеменения пищевых продуктов возбудителями пищевых отравлений. Соблюдение правил забоя скота, птицы, обработки рыбы и полуфабрикатов, условий транспортировки, соблюдения технологии приготовления пищи на предприятиях питания, контроль за состоянием здоровья персонала пищеблоков.

Предупреждение размножения микроорганизмов, токсинообразования. Соблюдение условий хранения, консервирования и сроков реализации готовой продукции.

Обезвреживание потенциально опасных в эпидемиологическом отношении продуктов.

Пищевые микотоксикозы. Пищевые микотоксикозы развиваются в результате употребления в пищу продуктов переработки зерновых и бобовых культур (кукуруза, злаковые, рис, арахис, горох), содержащих токсичные вещества определенных видов микроскопических грибов. Инкубационный период и интенсивность клинических симп-

томов зависят от свойств грибов, концентрации токсина в продукте и абсорбированной дозы.

Эрготизм вызывается употреблением в пищу зерновых (рожь, реже пшеница), пораженных склероциями гриба *Claviceps purpurea*.

Действующим токсическим началом при отравлении являются алкалоиды спорыньи, концентрация которых зависит от погодных условий и практически не снижается при выпечке хлеба из загрязненной муки. Клиническая симптоматика обусловлена блокадой адренергических систем организма. В настоящее время случаи возникновения эрготизма крайне редки.

К фузариотоксикозам относят отравления при использовании в пищу зерновых, пораженных грибами рода *Fusarium*, почти все разновидности которого токсичны для человека. К фузариотоксикозам относятся отравления «пьяным хлебом» и алиментарно-токсическая алейкия.

Отравление «пьяным хлебом» обусловлено заражением зерновых грибом *Fusarium graminearum*. Даже в случае однократного употребления хлеба, содержащего токсины этого гриба, проявляются симптомы, характерные для тяжелого алкогольного опьянения.

Алиментарно-токсическая алейкия встречается при употреблении в пищу хлеба, приготовленного из перезимовавшего в поле зерна (просо, пшеница, рожь, ячмень, овес). Действующим токсическим началом отравления является токсин грибов *Fusarium sporotrichella*. Болезнь развивается через 1–2 недели после употребления хлеба, выпеченного из муки, содержащей токсины. Главным признаком заболевания является некротическая ангина, развивающаяся при явлениях алейкии, снижении количества гранулоцитов и гемоглобина, лимфоцитозе.

Афлатоксикоз. Афлатоксины являются высокотоксичными вторичными метаболитами микроскопических грибов *Aspergillus flavus Link ex Fries*, которые образуются на различных пищевых продуктах, пищевом сырье и кормах практически повсеместно, наиболее часто и в

наибольших количествах в арахисе, кукурузе, семенах хлопчатника.

Афлатоксины являются одним из наиболее сильных гепатотропных ядов, обладающих также выраженной способностью вызывать отдаленные последствия, в том числе канцерогенный эффект. Для афлатоксинов доказаны мутагенная активность, цитотоксическое действие, влияние на нервную систему, иммунотоксичность, влияние на репродуктивную функцию, тератогенная активность.

Токсические свойства афлатоксинов усиливаются при питании с недостаточным количеством белка, полиненасыщенных жирных кислот, витамина А и от этилового спирта.

Профилактика микотоксикозов включает борьбу с сельскохозяйственным вредителями и гигиенический мониторинг уровня загрязнения сырья и пищевых продуктов.

Пищевые отравления немикробной этиологии

Немикробные отравления продуктами, ядовитыми по своей природе или становящимися ядовитыми при определенных условиях. Такие отравления нечасто встречаются в клинической практике, но имеют широкий диапазон этиологических факторов, разнообразную картину патогенетических механизмов и тяжелые клинические проявления. Отравления зоотоксинами или растительными ядами возникают при употреблении в пищу незнакомых животных (как правило, морских рыб) или растений.

Отравления ядами животного происхождения возможно при употреблении печени и мяса ядовитых акул. Отравления скумбриевыми рыбами (тунец, пелагида, ставрида, макрель) объясняются высоким содержанием в мясе этих рыб гистидина, который при нарушении условий и сроков хранения превращается в активное гистаминоподобное вещество заурин.

От растительных ядов наиболее часто страдают дети, которых привлекают красивый вид и яркий цвет ягод и растений. Возможно отравление настойками и отварами из трав с целью самолечения.

К наиболее распространенным ядовитым растениям на территории Российской Федерации относятся:

- растения, вызывающие преимущественно поражение нервной системы: аконит (борец, голубой лютик, иссык-кульский корень); белена; белладонна (красавка); болиголов пятнистый; вех ядовитый (цикута, водяной болиголов, водяной омег); дурман; конопля индийская; чина посевная; чистотел; чилибуха (рвотный орех);
- растения, вызывающие преимущественно поражения желудочно-кишечного тракта: безвременник, волчье лыко, клещевина (турецкая конопля, касторка), крушина, молочай, паслен;
- растения, вызывающие преимущественно поражения сердца: ландыш, наперстянка, чемерица;
- растения, вызывающие преимущественно поражения печени: гелиотроп, горчак розовый, крестовник.

Профилактика острых отравлений включает санитарно-просветительную работу среди населения, в частности в детских садах, школах.

Отравления грибами. Массовые отравления грибами (в том числе со смертельным исходом) в Российской Федерации приходится на третью декаду июля – начало октября. Причиной отравления обычно становится употребление ядовитых грибов вместо съедобных. Более 90 % отравлений со смертельным исходом приходится на бледную поганку (*Amanita phalloides*), возможно отравление ложными опятами и строчками.

При отравлении грибами различают:

1) желудочно-кишечный синдром (острый гастроэнтерит), вызываемый практически всеми ядовитыми и условно-ядовитыми грибами при их неправильной кулинарной обработке вследствие раздражающего действия грибных пептидов на слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта;

2) печеночный синдром, чаще называемый «фаллоидиновым», так как вызывается α -, β -, δ - и σ -аманитинами бледной поганки (*Amanita phalloides*);

3) почечный синдром, обусловленный содержащимся в ядовитых грибах токсином ореланином;

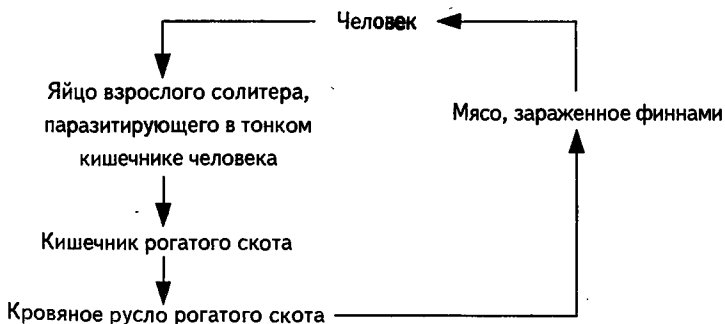
4) психоневрологический (мозговой) синдром при действии нейротоксинов псилоцибина.

Отравления не связаны с массовыми мутациями грибов из съедобных в ядовитые и, скорее, обусловлены ошибочным сбором ядовитых двойников съедобных грибов.

Грибы, собранные в экологически неблагоприятных районах с интенсивно развитой промышленностью и сетью автодорог, могут накапливать ксенобиотики и должны рассматриваться в этом случае как причина отравлений химической этиологии, а не как вариант грибной интоксикации.

Профилактика массовых отравлений грибами должна строиться на активной санитарно-просветительной работе среди населения.

Гельминтозы. С потреблением пищевых продуктов (мяса, рыбы и др.) связано возникновение у человека некоторых гельминтозов. К ним относятся тенидоз, трихинеллез, эхинококкоз (в результате поражения паренхиматозных органов личиночной формой мелкого гельминта), дифиллоботриоз (вызывается развитием в кишечнике лентеца широкого), описторхоз (обусловлен проникновением в организм человека кошачьей двуустки).

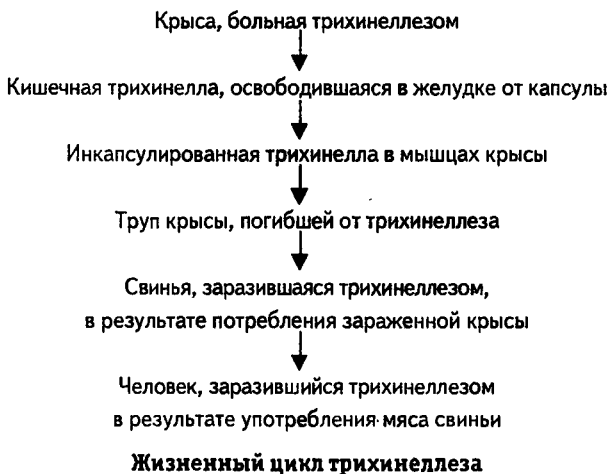


Жизненный цикл бычьего солитера

Финны являются пузырьчатой стадией ленточных глистов — свиного и бычьего солитера. Финны располагаются в соединительной ткани и имеют вид беловатых крупинок величиной от просяного зерна до горошины. Если при осмотре говядины или свинины обнаруживаются единичные финны, то мясо считают условно годным и используют после обеззараживания, проваривания, посола, замораживания. При обильном заражении финнами мясо бракуют.

Трихинелла — небольшой круглый глист длиной 1,3—1,4 м. Свиньи заражаются, поедая трупы грызунов, болевших трихинеллезом. У свиней трихинеллы располагаются внутри поперечно-полосатых мышц, где они инкапсулируются и сохраняют жизнеспособность в течение многих лет.

Человек заболевает трихинеллезом при употреблении недостаточно проваренного или прожаренного мяса. Можно заболеть и после употребления сала с прожилками мяса. Введена обязательная трихинеллоскопия на мясокомбинатах, рынках и др., в случае обнаружения мясо передается на техническую утилизацию.



Профилактика гельминтозов заключается в строгом ветеринарно-санитарном контроле, санитарно-просвети-

тельской работе, а также благоустройстве населенных мест (вывоз нечистот), борьба с бродяжничеством собак и др.

Отравления химическими веществами антропогенного происхождения. Из загрязненных в результате хозяйственной деятельности объектов окружающей среды по пищевым (трофическим) цепям различных экосистем в организм человека поступают чужеродные химические вещества (ксенобиотики). Считается, что из ядов, регулярно попадающих в организм человека, около 70 % поступают с пищей, 20 % — из воздуха и 10 % — с водой.

Механизмы биотрансформации ксенобиотиков в наземной и водной трофических цепях существенно различаются. Защитные (антидотные) механизмы у теплокровных наземных животных при однократном поступлении загрязнителя способствуют снижению его концентрации в каждом звене наземной трофической цепи. Однако вредные вещества способны накапливаться в организме (материальная кумуляция) при хроническом поступлении с пищевыми продуктами.

При миграции ксенобиотиков по водным пищевым цепям они не подвергаются процессам биотрансформации во внутренней среде, и в каждом последующем звене концентрация вредных веществ увеличивается. Так, непосредственно из водной среды планктон извлекает остатки растворенных или взвешенных инсектицидов и происходит 10-кратное увеличение их концентрации в микроорганизмах. При утилизации планктона дафниями и мелкими ракообразными происходит дальнейшее 50-кратное увеличение концентрации ксенобиотиков. В организме мелких рыб, питающихся ракообразными, увеличение составляет 5 раз, в крупных хищных рыбах — 2 раза и в организме птиц, питающихся рыбой, — еще 25 раз. В результате концентрация хлорорганических пестицидов в тканях щуки увеличивается в 26 000 раз, а в тканях бакланов» питающихся рыбой, в том числе и щуками, — в 528 000 раз.

Путь ксенобиотиков от источников эмиссии до органа-мишени представлен на схеме.

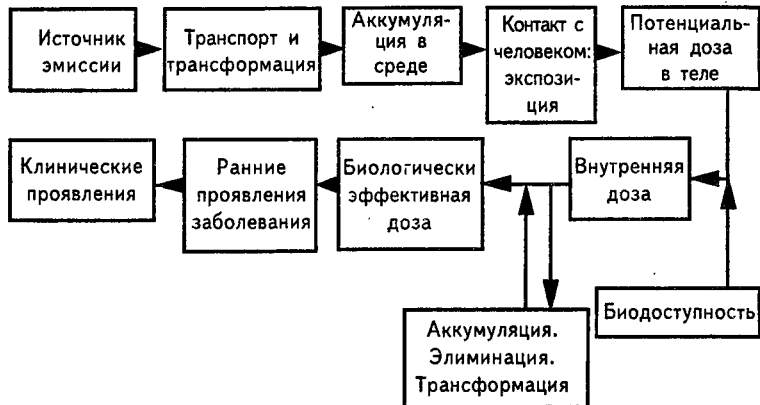


Схема воздействия контаминанта на здоровье человека

Среди ксенобиотиков, поступающих алиментарным путем, для человека опасны пестициды, тяжелые металлы, полихлорированные и полибромированные углеводороды, нитраты и нитриты.

Отравления пестицидами. Пестициды (ядохимикаты) представляют основное ядро ксенобиотиков, поступающих в организм человека алиментарным путем. Их химический состав разнообразен и представлен соединениями 12 классов. Наиболее распространены хлорорганические (типа гексахлорциклогексана), фосфорорганические (типа метафоса, хлорофоса), карбоматы (типа севина), ртутьорганические (типа гранозана). На территории Российской Федерации разрешены к применению в сельском хозяйстве 66 различных пестицидов. Помимо специфического действия на сельскохозяйственных вредителей, они отличаются неблагоприятными отдаленными последствиями (тератогенным, эмбриотоксическим, гонадотропным, канцерогенным и др.). Эпидемиологическими исследованиями установлена прямая корреляционная связь между ухудшением состояния здоровья сельского населения (особенно детей) и территориальными нагрузками пестицидами.

Для диагностики пищевого отравления пестицидами необходимо знать конкретную номенклатуру применяемых в районе пестицидов, их токсикологические характе-

ристики, патогенетические механизмы интоксикаций и клинические симптомы отравления. Основными причинами отравлений ядохимикатами являются нарушения правил обработки растений, вследствие чего остаточные количества пестицидов в продукции растениеводства превышают максимально допустимые уровни (МДУ).

На здоровье населения могут влиять и примеси, содержащиеся в пестицидах. К таким наиболее токсичным примесям относятся диоксины, которые в качестве трудноотделимого побочного продукта и в незначительных количествах содержатся в препаратах трихлорфеноксиуксусной кислоты (2, 4, 5-Т). Опасность диоксинов заключается в чрезвычайно высокой мутагенной активности и канцерогенном действии.

Пищевые отравления, связанные с использованием в сельском хозяйстве пестицидов, обусловлены их высокой токсичностью, устойчивостью во внешней среде, в том числе в почве, воде и пищевых продуктах, выраженными кумулятивными свойствами, способностью накапливаться в некоторых системах и тканях, достигая значительных концентраций, длительным пребыванием в организме (большой период полувыведения), способностью проникать в молоко кормящих матерей, а также образовывать стойкие масляные эмульсии и длительно сохраняться в этих эмульсиях при обработке овощей и фруктов.

Профилактика хронических отравлений пестицидами базируется на строгом соблюдении агротехнических приемов использования пестицидов с учетом их токсикологических характеристик и контроле содержания остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах. Использование продуктов с содержанием остаточных количеств пестицидов, превышающих МДУ, запрещается.

Отравления нитратами, нитритами и нитрозаминами возникают при поступлении этих ксенобиотиков с пищевыми продуктами в значительных количествах. Источниками пищевых нитратов являются преимущественно продукты растениеводства. Животные продукты (мясо, молоко) их содержат в незначительном количестве. Нитраты при участии нормальной микрофлоры кишечника и

ферментов восстанавливаются до нитритов. Нитраты и нитриты при хроническом поступлении в больших количествах приводят к образованию метгемоглобина, в результате чего может развиваться хроническая алиментарная нитратно-нитритная метгемоглобинемия.

Нитриты (в частности, нитрит натрия) широко используются при консервировании мяса, производстве колбас и деликатесных продуктов, а также рыбных консервов для улучшения потребительских свойств продукта, придания специфических «ветчинных» аромата и вкуса и повышения стойкости продукта при хранении.

Большие дозы нитратов или нитритов приводят к симптомам интоксикации. Через 4–6 ч появляются тошнота, рвота, признаки кислородного голодания (одышка, синюшность слизистых оболочек и кожных покровов), нос. Все это сопровождается слабостью, болями в затылочной области, сердцебиением.

Нитрозамины в отличие от нитритов и нитратов обладают выраженной канцерогенной активностью.

Пищевые добавки, классификация, требования к применению в производстве пищевых продуктов. В последние пять лет на продовольственном рынке России резко возрос ассортимент пищевых продуктов с пищевыми добавками или собственно пищевых добавок. Согласно определению ВОЗ, *пищевые добавки* — это природные соединения и химические вещества, которые сами по себе обычно не употребляются в пищу, но в ограниченных количествах преднамеренно вводятся в продовольственные товары на различных этапах производства, хранения и транспортировки для придания товарам заданных свойств, повышения стойкости продуктов к различным видам порчи, сохранения структуры, внешнего вида т.д. Пищевые добавки могут находиться в продуктах полностью или частично в неизменном виде, или в виде веществ, образующихся в результате взаимодействия добавок с компонентами пищевых продуктов.

В разных странах используются около 500 пищевых добавок, не считая разновидностей, комбинированных до-

бавок, отдельных душистых веществ и ароматизаторов. На упаковке большинства пищевых продуктов стоят буквенные и цифровые индексы, которые и обозначают пищевые добавки.

Разрешение на применение добавок выдается специализированной международной организацией – Объединенным комитетом экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам и контаминантам. Комиссией «Кодекс алиментариус» закодированы все пищевые добавки в виде Международной цифровой системы (International Numbering System – INS). В странах Европейского сообщества используется региональная система цифровой кодификации с литерой «Е». Согласно этой системе каждой пищевой добавке присвоен цифровой код из 3 или 4 цифр с предшествующей литерой «Е». Коды, или идентификационные номера, используются только в сочетании с названиями функциональных классов, отражающих группировку пищевых добавок по технологическим функциям (подклассам). Например, аскорбиновая кислота может быть обозначена на этикетке продукта как «антиокислитель Е 300», а изоаскорбиновая кислота – как «антиокислитель Е 315». В некоторых случаях после индекса может стоять некоторая величина, например 50 ppm, которая обозначает, что на 1 млн массовых или объемных частей продукта приходится не более 50 частей пищевой добавки (ppm – part per million). В целом пищевая добавка в продукте, согласно «Кодекс алиментариус», будет поступать в организм человека в соответствии с максимально допустимым количеством вещества для животных, уменьшенным по отношению к человеку в 100, 500 и даже в 1000 раз.

Согласно системе «Кодекс алиментариус» классификация пищевых добавок выглядит следующим образом:

- Е 100–Е 182 – красители, применяемые для окраски пищевых товаров в различные цвета;
- Е 200 и далее – консерванты, способствующие длительному хранению продуктов;
- Е 300 и далее – антиокислители (антиоксиданты), замедляющие окисление и предотвращающие порчу. По действию схожи с консервантами;

- Е 400 и далее – стабилизаторы, сохраняющие заданную консистенцию продукта;
- Е 500 и далее – эмульгаторы, поддерживающие структуру продуктов. По действию схожи со стабилизаторами;
- Е 600 и далее – усилители вкуса и аромата;
- Е 700–Е 800 и далее – запасные индексы;
- Е 900 и далее – антифламинги, противопенные вещества (понижают пену, например, при розливе соков);
- Е 1000 и далее – вновь формируемая группа, куда входят глазирующие вещества, подсластители, добавки, препятствующие слеживанию сахара, соли, муки, крахмала и др.

Особое внимание медицинских работников и представителей органов здравоохранения во всем мире привлекают различные травяные сборы, используемые в качестве пищевых добавок. В России пищевые добавки в виде травяных сборов находят все большее применение и распространение. Риск для здоровья может быть связан с отсутствием полной информации о составе таких пищевых добавок и о противопоказаниях к их использованию.

Пищевые отравления, их расследование

Расследование пищевых отравлений – совокупность мероприятий, направленных на выявление этиологии заболевания и факторов, способствующих его возникновению, с целью осуществления лечения и предупреждения подобных заболеваний.

В расследовании пищевых отравлений могут принимать участие санитарный врач по гигиене питания или главный врач ЦГСЭН, а также врачи лечебного профиля. До прибытия санитарного врача расследование пищевого отравления проводит участковый врач или средний медицинский персонал. Они **обязаны**:

1) изъять из употребления остатки подозрительной пищи и взять пробы для анализа в количестве 200–300 г;

2) собрать рвотные и каловые массы заболевших, промывные воды желудка и мочу в количестве 100–200 мл для бактериологического анализа, взять 10 мл крови из локтевой вены для посева на гемокультуру. Все пробы для анализа следует собрать в стерильную посуду. В случае отсутствия стерильной посуды чисто вымытая стеклянная посуда должна быть прокипячена в воде перед использованием;

3) направить изъятую пищу, собранные выделения и промывные воды на исследование в санитарно-бактериологическую лабораторию или сохранить их на холоде до прибытия санитарного врача;

4) до выяснения всех обстоятельств запретить реализацию подозрительных продуктов;

5) немедленно известить о пищевом отравлении по телефону, телеграфу или с нарочным в местный ЦГСЭН.

Санитарный врач при расследовании пищевого отравления должен.

1. Провести опрос больных по следующей схеме.

Фамилия И. О. _____

Возраст _____

Место работы _____

Чем и где питался пострадавший в течение последних двух суток

Имеются ли заболевания среди членов семьи, где и чем они питаются _____

Дата и время начала заболевания _____

Клинические симптомы заболевания: повышенная температура, понос, озноб, судороги, цианоз, головная боль, боль в конечностях, боль в животе, тошнота, рвота _____

Какой продукт или блюдо подозревается _____

Место и время приема в пищу подозрительного продукта

Период инкубации _____

2. Тщательно проанализировать клиническую картину заболевания с учетом первичных симптомов, дальнейшего течения и исходов.

3. Направить на исследование в лабораторию подозрительные продукты и собранные у заболевших выделения.

4. Обеспечить взятие и направление в лабораторию крови заболевших для посева и серологических реакций. Серологические реакции ставятся на 1–3-й день заболевания и на 7–10-й день. Если реакции не сделаны своевременно, то они ставятся на 7–10-й день и повторяются на 15–20-й день. Количество крови 20–25 мл.

При большом числе пострадавших серологическому исследованию подвергается кровь наиболее тяжело переболевших (рекомендуется взять кровь не менее чем у 15–20 человек), а при небольшом числе пострадавших – желательно у всех заболевших.

В случае летальных исходов принимаются во внимание результаты патологоанатомического вскрытия и производится лабораторное исследование трупного материала паренхиматозных органов, содержимого желудка и кишечника (200–300 г), крови из сердца (10 мл).

5. Для выяснения путей инфицирования или загрязнения ядовитыми веществами пищевого продукта, послужившего причиной отравления, необходимо проверить санитарные условия перевозки продуктов, технологию приготовления пищи, сроки хранения и реализации сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, наличие ветеринарно-санитарных удостоверений, возможность инфицирования продуктов бактерионосителями, лицами с гнойничковыми заболеваниями и др.

В процессе расследования санитарный врач принимает необходимые меры:

1) запрещает использовать или устанавливает порядок реализации пищевых продуктов, послуживших причиной отравления;

2) немедленно отстраняет от работы или переводит на работу, не связанную с переработкой, хранением или транспортировкой пищевых продуктов, лиц, которые могли быть источником инфицирования пищевых продуктов;

3) предлагает и контролирует осуществление необходимых санитарных мероприятий на предприятии, санитарные нарушения в котором послужили причиной выработки недоброкачественных продуктов (временное или постоянное запрещение эксплуатации, дезинфекция, ремонт пищевого предприятия);

4) привлекает к административной ответственности или передает материалы расследования в прокуратуру для привлечения к уголовной ответственности лиц, виновных в производстве, выпуске и реализации продукта, вызвавшего пищевое отравление.

Профилактика пищевых отравлений

Основными принципами профилактики пищевых отравлений микробной природы являются: 1) изоляция источника возбудителя инфекции; 2) прерывание путей обсеменения пищевых продуктов возбудителями пищевых отравлений; 3) предупреждение размножения микроорганизмов и токсикообразования; 4) обезвреживание потенциально опасных в эпидемиологическом отношении продуктов.

На мясоперерабатывающих предприятиях проводится обязательный предубойный осмотр скота и его ветеринарно-санитарная обработка. На всех этапах получения мяса должен быть строгий санитарно-гигиенический режим и ветеринарный контроль. Ветеринарная служба информирует о выявлении среди животных инфекций, с целью своевременного принятия эффективных мер по предупреждению их среди людей. Установлены специальные правила обработки и использования молока, мяса и яиц от больных животных и животных-бактерионосителей.

Мероприятия в отношении человека как потенциального источника инфекции проводит ЦГСЭН. Проводятся обязательные профилактические обследования лиц, поступающих на работу и работающих на пищевых предприятиях, в установленные сроки (общий медицинский осмотр, обследование на туберкулез).

Не допускаются к работе работники пищевых объектов при наличии ряда заболеваний и бактерионосительства: брюшного тифа, паратифа, сальмонеллеза, острой и хро-

нической дизентерии, эпидемического гепатита, полиомиелита и других инфекционных заболеваний. Запрещено работать больным сифилисом в заразном периоде, острой гонореей, проказой, заразными кожными болезнями (чесотка, стригущий лишай, парша), гнойничковыми заболеваниями кожи, активной формой туберкулеза легких и др., а также лицам, у которых в семье имеются больные острозаразными заболеваниями.

Работники на пищевом объекте соблюдают правила личной и производственной гигиены. Предприятия оборудуются единой водопроводной сетью, в случае необходимости создаются специальные системы очистки и обезвреживания воды. На пищевых предприятиях осуществляют борьбу с грызунами и другими патогенными микроорганизмами.

При приготовлении пищи необходимо:

- 1) строго соблюдать санитарные правила первичной обработки продуктов;
- 2) выполнять правила по дефростации замороженных и вымачиванию соленых продуктов;
- 3) широко использовать холод на всех этапах;
- 4) соблюдать сроки реализации продуктов и готовых блюд, температурные условия хранения и др.;
- 5) соблюдать температурный режим варки, жарения, тушения, пастеризации, стерилизации продуктов.

Основные принципы профилактики пищевых отравлений немикробной природы заключаются в предупреждении попадания в пищу различных вредных примесей, а также использования продуктов, ядовитых по своей природе или ставших ядовитыми при определенных условиях.

Профилактические мероприятия по предупреждению пищевых отравлений должны строиться с учетом сезонности пищевых отравлений и роли отдельных пищевых продуктов в возникновении эпидемической ситуации на пищевых предприятиях различного профиля.

Акт расследования пищевого отравления. При составлении акта необходимо указать место работы, фамилию, должность санитарного врача, составляющего акт, дату его составления, кто участвовал в расследовании пищевого отравления.

Следует подробно описать начало заболевания, его дату, число поступивших больных, клиническую картину, тяжесть заболевания и предварительный диагноз, также указать общее число употреблявших в пищу подозреваемый продукт и число пострадавших, госпитализированных и умерших. Далее необходимо указать, какие материалы получены от заболевших, от кого и куда направлены для лабораторных исследований. Указать место потребления пищи, через сколько времени после приема пищи появились симптомы заболевания. Отразить оценку заболевшими органолептических свойств пищевого продукта, когда и откуда получен подозреваемый продукт, дать описание санитарного состояния пищевого предприятия.

Направление при пищевом отравлении.

1. Наименование предприятия, где произведен отбор. Адрес, перечень проб с указанием веса, характеристика тары и упаковки (стерильность посуды, охлаждение проб, наличие печати). Дата и час выемки и отправления в лабораторию.

2. Основные данные санитарно-эпидемиологического расследования.

3. Подозреваемый продукт.

4. Цель исследования.

5. Должность и подпись лица, производившего выемку пробы в лабораторию.

Отбор, направление и подготовка проб для лабораторного исследования. Объектами исследования могут быть: остатки подозреваемой пищи; суточные пробы готовой пищи в детских учреждениях; рвотные массы; промывные воды; испражнения и моча пострадавших; кровь для получения гемокультур и постановки серологических реакций. При подозрении на ботулизм кровь берут до введения лечебной противоботулинистической сыворотки.

Отбор проб следует производить в стерильные широкогорлые банки с притертыми крышками. Продукты плотной консистенции затаривают в несколько слоев стерильной пергаментной бумаги.

Если в партии консервов имеются бомбажные банки, их отбирают и исследуют в первую очередь.

Мясо берут для анализа в количестве 500 г, птицу целой тушкой, мелкую рыбу — 2–3 штук, крупную — 2–3 кусков, жидкие и полужидкие продукты в количестве 200 г.

Испражнения отбирают в количестве 5–10 г, рвотные массы — 50–100 мл, промывные воды — 100–200 мл. Кровь забирают из локтевой вены в стерильную пробирку в количестве 20–25 мл. Мочу — 20–30 мл.

На пробы наклеиваются этикетки. Пробы нумеруют, печатают и пломбируют. Пересылку проб в лабораторию следует производить в кратчайший срок. Их разрешается хранить в холодильнике при температуре 4–6 °С не более суток. В сопроводительном документе к материалам указывается: ФИО, возраст обследуемого, адрес, место работы, должность, дата заболевания, диагноз или показания к обследованию, дата и время сбора материала, фамилия и должность лица, направившего материал.

Методы консервирования

С целью предупреждения порчи пищевых продуктов при длительном хранении применяют физические, химические и биологические способы консервирования.

Физические способы. Консервирование с помощью низкой температуры применяют в виде охлаждения и замораживания. Под охлаждением понимают хранение пищевых продуктов в ледниках или холодильниках при температуре 0–4 °С, при которой задерживается развитие микроорганизмов и подавляется действие ферментов. Различные скоропортящиеся продукты могут храниться охлажденными от 6 ч до 20 суток.

Замораживание производят в холодильниках при температуре от –10 до –20 °С. При замораживании микроорганизмы полностью не погибают, но прекращается их развитие, инактивируются ферменты и хорошо сохраняются витамины. При быстром замораживании не нарушается структура тканей, и после оттаивания продукты приобретают первоначальные свойства. Замораживание считают одним из лучших способов консервирования.

Порча продуктов при хранении в замороженном виде происходит вследствие окисления жиров. Замороженные

продукты хранятся от нескольких месяцев до одного года и более.

Консервирование с помощью высокой температуры производят путем стерилизации и пастеризации.

Стерилизация — уничтожение всех форм микроорганизмов, имеющих в пищевом продукте, применяют при изготовлении консервов в банках. После соответствующей обработки пищевые продукты укладывают в банки, крышки которых герметически «закатывают». В зависимости от продукта консервы стерилизуются при температуре 100–120 °С. Через 3–5 лет запасы консервов заменяются. При длительном хранении возможен переход олова и свинца со стенок банки в продукт. Если консервы не стерилизованы, то в результате жизнедеятельности микробов в банке могут образовываться газы и тогда доннышко ее вздувается («бомбаж»). Банки с «бомбажем» отправляют на исследование в лабораторию и бракуют.

При пастеризации погибают лишь вегетативные формы микроорганизмов. Применяют низкую (нагрев продукта до 63–65 °С в течение 30 мин.) и высокую (нагрев до 80–90 °С в течение 0,5–2 мин.) пастеризацию. Пастеризацию используют в тех случаях, когда обработка при более высокой температуре денатурирует пищевой продукт.

При высушивании — уменьшении содержания воды в пищевом продукте ниже 15 % — создаются неблагоприятные условия для развития большинства микроорганизмов, бактерий и плесени, что предупреждает порчу продуктов.

При быстрой сушке в условиях вакуума сохраняются органолептические свойства продукта и витамины. Высушивание применяют для консервирования овощей и фруктов, изготовления сухарей и сухого молока. Высушивание используют также и в сочетании с другими методами, например, солением и копчением (рыба, колбаса).

Химические способы. Консервирующее действие 15–20 % растворов поваренной соли (соление) основано на обезвоживании продукта и микробных клеток, вследствие чего приостанавливается рост микробов и других ферментов. Как и при высушивании, многие виды микробов при

солении полностью не погибают, а образованные ими до консервирования токсины не разрушаются. Недостатком соления некоторых продуктов является потеря части растворенных белков, экстрактивных веществ и минеральных соединений первый раз вследствие перехода их в соленый раствор, а второй раз при вымачивании продукта — в воду.

Механизм консервирующего действия 60–70 % растворов сахара (засахаривание) такой же, как и соления. Этот метод консервирования применяют для приготовления варенья, джема, сгущенного молока.

Маринование пищевых продуктов производят путем заливки их 2% -ной уксусной кислотой с добавлением соли, сахара, пряностей.

Кислая среда ($\text{pH} < 4,5$) задерживает развитие бактерий кишечной группы, гнилостных бактерий и палочек ботулизма.

В санитарных правилах перечислены пищевые продукты, которые можно консервировать антисептиками, причем указаны допустимые консерванты и их предельные дозы.

Пресервами называют пищевые продукты, консервированные солью, уксусом или другими химическими антисептиками. Их укупоривают в стеклянные или жестяные банки. Пресервы должны храниться при низкой температуре и лишь ограниченный срок.

Биологические способы. К ним относится квашение, применяемое для консервирования овощей и фруктов. Главным консервирующим фактором при квашении является молочная кислота, образующаяся в результате жизнедеятельности молочно-кислых микробов. В последние годы изучают возможность применения для стерилизации пищевых продуктов в целях консервирования токов высокой частоты и ионизирующих излучений в виде гамма-лучей или потока быстрых электронов.

Лечебное и лечебно-профилактическое питание

Лечебные диеты должны обеспечивать все основные функции пищи. Энергетическую функцию обеспечивают преимущественно хлеб, сахар, крупяные блюда, богатые

крахмалом овощи, жиры. Пластическая функция удовлетворяется белками и, в меньшей степени, жирами, углеводами и минеральными веществами. Правильно подобранная диета способствует нормализации нарушенного обмена веществ, восстановлению тканей, ускорению выздоровления, предупреждению рецидивов и перехода болезни в хроническую форму.

Пища должна вызывать аппетит, т.е. выполнять сигнально-мотивационную функцию. Выбор диеты для конкретного больного производится с учетом не только основного его заболевания, приведшего к госпитализации или санаторному лечению, но и сопутствующих болезней, а также возраста и других индивидуальных особенностей. Следует указать цель назначения диеты, особо рекомендуемые и нежелательные продукты, способы кулинарной обработки, режим питания.

При определении калорийности рациона необходимо принимать во внимание и общий режим, предписанный больному. У лиц, соблюдающих постельный режим, энерготраты будут значительно меньше, поэтому общая калорийность пищи в лечебном учреждении не может быть одинакова для всех больных.

В пищевом рационе должно быть достаточное количество белка и витаминов, так как дефицит этих нутриентов особенно отрицательно сказывается на репаративных процессах. Нижняя граница нормы белка — 1 г на 1 кг массы тела больного. Это обстоятельство следует учитывать при назначении безмясных, молочно-растительных диет и диет из сырой растительной пищи. Примерно 50% белка должно поступать в виде белка животного происхождения. Естественно, из этого правила есть и исключения, например, при хроническом нефрите с выраженным синдромом хронической почечной недостаточности длительное время ограничивают в диете белок до 40 г в день.

В рацион больного необходимо включать продукты, богатые клетчаткой. Для обеспечения организма больного минеральными веществами, витаминами, микроэлементами следует вводить в диетические рационы сырые фрукты, ягоды, овощи, зелень и другие продукты. Если не

Краткая характеристика основных лечебных диет

Номер диеты (стола)	Показания	Особенности
0	После операций (3–6 дней)	Жидкая щадящая пища низкой калорийности (до 1000 ккал в сутки)
1	Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, гипер- и нормацидный гастрит	Ограничение механических и химических раздражителей (измельченная отварная пища). Запрещаются мясные бульоны, острые приправы и консервы
2	Гипоацидный гастрит	Полноценная, умеренно щадящая пища в измельченном вареном и тушеном видах
4	Острые и хронические заболевания кишечника	Ограничение механических и химических раздражителей: слизистые супы, каши, паровые котлеты, кисель, крепкий чай; до 2 500 ккал в сутки
5	Болезни печени, желчных путей	Полноценная пища с ограничением жареных и жирных блюд, острых приправ
7	Болезни почек и мочевыводящих путей	Небольшое ограничение белков, пищу готовят без соли (3–6 г соли выдают на руки), ограничение свободной жидкости до 1 л; 2700–2900 ккал
8	Ожирение	Ограничение калорийности до 1700–1800 ккал, жидкости, соли, нежелательны жареные и протертые блюда
9	Сахарный диабет	Резкое ограничение углеводов, ограничение соли, холестерина, экстрактивных веществ до 2500 ккал
10	Заболевания сердечно-сосудистой системы	Ограничение соли до 5–6 г, свободной жидкости до 1,2 л, животных жиров до 2500 ккал. Исключаются возбуждающие блюда, напитки и приправы
11	Туберкулез	Диета повышенной калорийности (3000–3400 ккал) с преимущественным увеличением белков, жиров и витаминов
15 (общая)	Для выздоравливающих	Полноценная диета с повышенным содержанием витаминов; 2800–2900 ккал

Объединенные (групповые) рационы

Номер объединенного рациона	Диеты, входящие в состав рациона	Болезни
1	1	Язвенная болезнь
2	2, 4	Желудочно-кишечные болезни со склонностью к поносам
3	5, 7, 10, 15	Болезни печени, почек, сердца
4	8, 9	Ожирение, диабет

удаётся компенсировать дефицит витаминов за счет натуральных продуктов, необходимо назначать витамины в виде препаратов.

При некоторых заболеваниях происходит значительная потеря белка (ожоговая болезнь, нефротический синдром и др.), витаминов, иногда минеральных веществ. В этих ситуациях необходимо повышенное потребление недостающих компонентов питания.

Контроль за ЛПП изложен в информационном письме «О гигиеническом контроле за ЛПП работающих с вредными условиями» № 05 РП-За-1432 от 04.05.84 г.

В комплексе мероприятий по профилактике профессиональных заболеваний среди работающих в условиях воздействия вредных факторов производственной среды немаловажное значение имеют меры, направленные на индивидуальную защиту внутренней среды организма человека.

Принципиально ЛПП направлено на блокирование всасывания поступающего ядовитого вещества в желудочно-кишечный тракт, задержку поступления его в кровь, ограничение накопления в организме путем ускорения обезвреживания и, в связи с усилением биологической трансформации, ускорение выведения из организма.

ЛПП строится на основе рационального питания и само по себе положительно влияет на общую резистентность организма, повышая сопротивляемость его по отношению к токсическому веществу.

Выдача ЛПП производится в виде горячих завтраков или обедов перед началом работы. В постановлении оговорено, что ЛПП не выдается в нерабочие дни, дни отпус-

ка, служебных командировок, болезней по общим заболеваниям, пребывания в больнице.

ЛПП должно выдаваться по нормам, рассчитано на 6 дней. Составляется 6-дневное меню-раскладка в каждом учреждении, где питаются люди. Также составляется одnodневное меню. Оно составляется каждый день.

Учитывая основные виды вреда, с которыми связаны различные профессии, подбирается один из основных рационов питания. В таблицах, приведенных ниже, собрана информация по показанию назначения ЛПП и по суточному набору продуктов в рационе ЛПП.

Показания к назначению лечебно-профилактического питания

Вид ЛПП	Механизм профилактического действия	Показания
Рационы № 1	Богат липотропными веществами, повышающими анти-токсическую функцию печени	Работа с радионуклеидами и источниками ионизирующих излучений
№ 2	Богат полноценными белками, полиненасыщенными жирными кислотами и кальцием, тормозящими накопление в организме химических веществ	Производство неорганических кислот, щелочных металлов, соединений хлора и фосфора
№ 2а	Богат витаминами и аминокислотами, обладающими десенсибилизирующими свойствами	Контакт с хромом и другими аллергенами
№ 3	Богат полноценными белками, витаминами, пектином, щелочными элементами	Контакт с соединениями свинца
№ 4	Богат липотропными веществами и витамином С, содержит мало жиров, жареных и тушеных блюд	Производство хлорированных углеводов, соединений мышьяка, ртути, пластмасс
№ 5	Богат липотропными веществами, ПНЖК, витаминами В и С	Производство углеводов, сероводорода, бария, марганца, ТЭС
Молоко	Полноценные белки, кальций, тормозящие накопление вредных веществ.	Работа с углеводородами, спиртами, эфирами, органическими кислотами, металлами, сажей.
Кисломолочные продукты и джемы	Полноценные белки, кальций, пектин, связывающие и выводящие свинец	Работа с неорганическими соединениями свинца
Витаминные препараты	Поддерживают функцию ЦНС и других органов, улучшают терморегуляцию	Работа под воздействием высокой температуры и теплоизлучения

Суточный набор продуктов в рационах ЛПП

Набор и химический состав продуктов	Рационы ЛПП					
	№ 1	№ 2	№ 2а	№ 3	№ 4	№ 5
Хлеб ржаной	100	100	100	100	100	100
Хлеб пшеничный	—	100	100	100	100	100
Мука пшеничная	10	15	6	15	—	—
Мука картофельная	1	—	—	—	—	—
Крупы, макароны	25	40	15	20	15	20
Бобовые	10	10	—	—	—	—
Сахар	17	35	5	35	45	40
Мясо	70	150	80	100	100	100
Рыба	20	25	—	25	—	25
Печень	30	25	40	20	—	25
Яйца	37	12	—	17	12	50
Кефир	200	—	150	—	—	—
Молоко	70	200	—	200	200	200
Творог	40	—	70	80	110	35
Сметана	10	—	30	—	20	10
Сыр	10	25	—	—	—	—
Масло животное	20	15	13	10	15	17
Масло растительное	7	13	20	5	10	15
Картофель	160	100	120	100	150	125
Капуста	150	100	—	—	—	—
Морковь	90	50	275	160	25	100
Томат-пюре	7	2	—	5	3	3
Фрукты	130	—	75	100	—	—
Клюква	5	—	—	—	—	—
Сухари	5	—	—	—	—	—
Химический состав: белки	50	63	52	64	65	58
жиры	51	50	63	52	45	53
углеводы	159	185	156	198	181	172
Калорийность (ккал)	5774 (1380)	6796 (1480)	5730 (1370)	6134 (1465)	5973 (1430)	6017 (1440)

Вопросы для самоконтроля

1. Основные элементы рационального питания.
2. К чему может привести недостаток белка?
3. Сколько образуется килокалорий при сгорании одного грамма жира?
4. Физиологическое значение минеральных элементов.
5. Признаки витаминной недостаточности.
6. Дать определение рационального питания.
7. Как производится органолептическое исследование молока?
8. Понятие о лечебно-профилактическом питании.
9. Классификация пищевых отравлений.
10. Мероприятия, проводимые при подозрении на пищевое отравление.
11. Перечислить способы консервирования пищевых продуктов.
12. Профилактика пищевых отравлений, гельминтозов, инфекционных заболеваний, передающихся через продукты.
13. Суточные пробы, понятие, отбор.
14. Понятие С-витаминизации.
15. Личная гигиена персонала пищеблока.

Контрольные задания

Выберите один правильный ответ.

1. Калорический коэффициент белков (ккал): а) 4; б) 6; в) 9.
2. Оптимальное соотношение белков, жиров и углеводов в суточном рационе: а) 1:1:4; б) 1:1:5; в) 1:1:6.
3. Источником железа в питании является: а) печень; б) рыба; в) изюм.
4. Источником фосфора в питании является: а) печень; б) рыба; в) изюм.
5. Источником калия в питании является: а) печень; б) рыба; в) изюм.
6. Основной источник витамина Д в питании: а) молоко; б) мясо; в) рыба.
7. Основной источник витамина А в питании: а) хлеб; б) печень; в) зелень.
8. Капуста содержит витамин: а) А; б) В₁; в) С.
9. Хлеб содержит витамин: а) А; б) В₁; в) С.

10. Черная смородина содержит витамин: а) А; б) В₁; в) С.
11. Сыр содержит: а) железо; б) кальций; в) калий.
12. Заболевание «бери-бери» связано с дефицитом витамина: а) А; б) В₁; в) С.
13. Рахит вызывается недостаточностью витамина: а) А; б) В₁; в) Д.
14. Отечность и кровоточивость десен связаны с дефицитом витамина: а) А; б) В₁; в) С.
15. Температура хранения сметаны (°С): а) 0; б) +4; в) +8.
16. Ботулизм возможен при употреблении: а) консервированных продуктов; б) салата «Оливье»; в) ядовитых грибов.
17. Характерный клинический симптом ботулизма: а) головная боль; б) двоение в глазах; в) страх.
18. Стафилококковое отравление возможно при употреблении: а) консервированных продуктов; б) салата «Оливье»; в) ядовитых грибов.
19. Основные продукты, с которыми чаще всего связано возникновение сальмонеллеза: а) мясо птицы; б) молоко; в) хлеб.
20. При сгорании 1 грамма жира образуется (ккал): а) 4; б) 9; в) 15.
21. Отберите продукты, являющиеся источниками следующих веществ:
- 1) железо;
 - 2) кальций;
 - 3) фосфор;
 - 4) калий;
- а) творог; б) печень; говяжья; в) рыба; г) изюм; д) яйца.
22. Отберите продукты, являющиеся источником следующих витаминов:
- 1) А;
 - 2) D;
 - 3) В₁;
 - 4) С;
- а) квашеная капуста; б) рыба; в) сливочное масло; г) хлеб; д) бананы.
23. Отберите ингредиенты, источником которых являются продукты, перечисленные слева:
- 1) капуста квашеная;
 - 2) гранаты;
 - 3) сыр;
 - 4) урюк;
- а) витамин С; б) железо; в) кальций; г) калий; д) йод.

24. Отберите названия вредных веществ, попадающих в организм из следующих источников:

1) керамическая посуда, покрытая глазурью (кустарного производства);

2) проросший картофель;

3) фасоль при неправильном хранении;

а) соли тяжелых металлов; б) фазин; в) соланин; г) амигдалин.

25. Отберите температурные параметры, необходимые для хранения продуктов и блюд:

1) рыба мороженая в течение 10 суток;

2) рыба мороженая в течение 3 суток;

3) сметана;

4) овощи;

а) -2°C ; б) -20°C ; в) $+4^{\circ}\text{C}$; г) $+8^{\circ}\text{C}$; д) 0°C .

26. Отберите продукты и блюда, при употреблении которых возможны следующие заболевания:

1) псевдотуберкулез;

2) стафилококковые отравления;

3) ботулизм;

а) капуста свежая; б) ветчина консервированная; в) салат «Оливье» г) орехи.

27. Отберите в правом столбике продукты и блюда, которые вследствие неправильного хранения могут вызвать отравления:

1) микотоксикоз;

2) ботулизм;

3) стафилококковые отравления;

а) консервированные огурцы; б) шоколадные конфеты; в) сметана; г) ядовитые грибы.

28. Отметьте правильное утверждение: а) ботулизм возникает при употреблении жареных свежих грибов; б) ботулизм возникает при употреблении консервированных грибов.

29. Отметьте правильное утверждение: а) стафилококковое отравление часто протекает с понижением артериального давления и температуры; б) стафилококковое отравление часто протекает с субфебрильной температурой.

30. Отметьте правильное утверждение: а) токсикоинфекции чаще возникают при массовом обсеменении продуктов микроорганизмами; б) токсикоинфекции чаще возникают при попадании в продукты и блюда единичных микроорганизмов.

31. Отметьте правильное утверждение: а) ботулизм возникает при попадании в продукты единичных микроорганизмов; б) ботулизм возникает при попадании в продукты значительного числа микробных тел.

32. Отметьте верное утверждение: а) при загрязнении почвы нитратами наиболее высокая их концентрация возникает в листьях капусты; б) при загрязнении почвы нитратами наиболее высокая их концентрация возникает в капустной кочерыжке.

33. Отметьте верное утверждение: а) источником фтора для человека является вода; б) источником фтора для человека являются овощи.

34. Дополните утверждения:

1) Количество и качество питания зависят от возраста, пола, климатических условий, физиологического состояния организма, ...;

2) примерная суточная потребность в энергии для лиц, занятых тяжелым физическим трудом, составляет ... ккал;

3) приготовление блюд во фритюре может привести к образованию ... веществ.

35. Дополните перечень задач, стоящих при назначении лечебных диет: а) ограничение поступления в организм каких-либо веществ, например, поваренной соли, ...; б) обогащение рациона веществами, дефицит которых наблюдается при заболевании, например, включение в рацион продуктов, содержащих железо при анемиях, ...; в) исключение некоторых видов кулинарной обработки, например, жарения при заболеваниях печени,

36. Определите, каких данных не хватает, чтобы определить количество белков, жиров, углеводов и калорий в блюде:

Перечень продуктов	?	Содержание в 100 г			
		Б	Ж	У	Ккал
Манная крупа		9,5	0,7	70,1	333
Молоко		2,8	3,2	4,5	62
Масло сливочное		0,47	8,5	0,5	734

РАЗДЕЛ IV ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА

Гигиена труда – профилактическая медицинская дисциплина, изучающая воздействие трудового процесса, производственной среды на организм рабочих с целью разработки санитарно-гигиенических и лечебных мероприятий, направленных на создание наиболее благоприятных условий труда, обеспечение здоровья и высокого уровня трудоспособности человека.

Производственная деятельность является неотъемлемой частью жизни взрослого трудоспособного человека. При этом производственный процесс и факторы производственной среды оказывают на организм человека многостороннее действие. Научным направлением профилактической медицины в области гигиенических аспектов трудовой деятельности человека занимается гигиена труда.

В соответствии с приказом № 90 Министерства здравоохранения РФ рабочие и служащие вредных производств проходят предварительные и периодические осмотры.

Производственные факторы, воздействующие на работающих, включают:

- химические, физические, биологические вредные производственные факторы;
- тяжесть и напряженность труда;
- организацию рабочих мест;
- эффективность санитарно-технических устройств и средств индивидуальной защиты;
- бытовое обеспечение работающих на производстве;
- психологический климат в трудовом коллективе.

Для осуществления контроля в гигиене труда используются разнообразные методы:

1) санитарно-гигиенические исследования при изучении метеофакторов, степени химического загрязнения воздуха, запыленности, освещенности, шума, вибрации;

2) метод физиологического исследования для изучения реакций организма в разных производственных условиях;

3) метод клинического исследования для изучения влияния условий труда на здоровье;

4) статистический метод.

Для предупреждения неблагоприятного воздействия производственных факторов проводится: изучение особенностей производственных процессов, изучение санитарно-технических условий труда (вентиляция, освещенность, метеофакторы, загрязнения пылью, газом, шум, вибрация), изучение характера организации трудового процесса, изменений физиологических функций в процессе работы, исследование состояния здоровья работающих (общая и профессиональная заболеваемость), средств индивидуальной защиты (СИЗ).

Физиология труда

Физиология труда изучает изменения функционального состояния организма человека в связи с трудовым процессом и условиями производственной среды.

Основной целью данного раздела гигиенической науки является изыскание мер по повышению работоспособности человека, ее сохранению достаточно долго на высоком уровне, предупреждению утомления.

Физиология труда разрабатывает физиологические основы рациональной организации трудовых процессов, режимы труда и отдыха, меры по оптимизации рабочего места и т.д.

Раздел физиологии труда находится на стыке гигиены труда и общей физиологии. Это обусловлено тем, что труд, как известно, имеет не только социальную сущность, но и многие физиологические аспекты.

Любой вид трудовой деятельности представляет собой чрезвычайно сложный комплекс физиологических процес-

сов, в которых главную роль играет ЦНС, осуществляющая координацию всех физиологических сдвигов. Очень важно определить, какие сдвиги остаются в пределах физиологических колебаний функций организма, а какие указывают на патологические изменения.

Необходимо учитывать пределы адаптационных возможностей организма также правильно оценивать физиологические изменения. Для оценки условий труда, его тяжести необходимы соответствующие критерии.

Ведущим физиологическим критерием состояния организма является потребление кислорода. При выполнении трудового процесса наблюдаются существенные сдвиги потребления кислорода. Обычно по количеству кислорода, потребляемого человеком, судят об основном обмене. На основной обмен влияют пол, возраст, состав пищи, климатические условия и др. Потребность организма в кислороде тем больше, чем тяжелее труд. Количество кислорода, необходимое для полного окисления продуктов распада в минуту, называется «кислородным запросом», а максимальное количество кислорода, которое организм может получить в минуту, обозначается как «кислородный потолок».

Обычно кислородный потолок при выполнении физической работы у нетренированных людей составляет около 3 л/мин., а у тренированных может достигать 4–5 л/мин.

Потребление кислорода при динамической работе показано на рисунке. Потребление кислорода в начале работы растет и только через 2–3 мин. устанавливается на определенном уровне.

Сначала работа сопровождается неполным удовлетворением кислородного запроса, вследствие чего накапливается кислородный долг. Это объясняется тем, что энергетические процессы в мышце при ее сокращении происходят мгновенно, а доставка кислорода увеличивается не сразу. Только тогда, когда доставка кислорода соответствует кислородному запросу, наступает устойчивое потребление кислорода.

Кислородный долг, образовавшийся в начале работы, полностью погашается после прекращения работы, в пе-



Динамика потребления кислорода при физической работе
(по Г.И. Румянцеву, 2001).

Штриховка в клетку – потребление кислорода во время работы; горизонтальная штриховка – кислородный запрос; вертикальная штриховка – кислородный долг. А – работа средней тяжести; Б – работа с прогрессирующей кислородной задолженностью.

риод восстановления. При тяжелой работе потребление кислорода все время растет вплоть до достижения кислородного потолка. Если кислородный запрос при работе превышает кислородный потолок, то наступает так называемое ложное устойчивое состояние; при этом потребление кислорода отражает лишь кислородный потолок, а не истинную потребность в кислороде. Восстановительный период при этом значительно удлиняется.

Следовательно, по потреблению кислорода и продолжительности восстановительного периода можно судить о тяжести работы. Восстановление потребления кислорода еще не означает восстановления всех функций организма. Напротив, другие функции, зависящие от состояния сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем, еще значительное время не возвращаются к исходному уровню.

В соответствии с ГОСТом 12.1.0055-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» все физические работы делят на 3 категории на основе общих энергозатрат организма.

Легкие физические работы (I категория): Ia (энерготраты до 139 Вт) – работы, производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением (ряд профессий на предприятиях точного приборо- и машиностроения, часовом, швейном производствах, в сфере управления и т.п.); Ib (140–174 Вт) – работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением (ряд профессий полиграфической промышленности, на предприятиях связи, контролеры, мастера в различных видах производства и т.п.).

Работы средней тяжести (II категория): IIa (175-232 Вт) – работы, связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения (ряд профессий в механосборочных цехах машиностроительных предприятий, в прядильно-ткацком производстве); IIб (233–290 Вт) – работы, связанные с ходьбой, перемещением тяжестей (до 10кг) и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением (ряд профессий в механизированных литейных, прокатных, кузнечных, термических, сварочных цехах машиностроительных и металлургических предприятий и т.п.).

Тяжелые физические работы (III категория) – энерготраты более 290 Вт. Работы, связанные с постоянным перемещением и переноской тяжестей (более 10 кг), требующие больших физических усилий (ряд профессий в кузнечных цехах с ручной ковкой, литейных цехах с ручной набивкой и заливкой опок машиностроительных, металлургических предприятий и т.п.).

Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах должны соответствовать величинам, приведенным в таблице, применительно к выполнению работ различных категорий в холодный и теплый периоды года.

**Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах в холодный и теплый периоды года
при выполнении работ различных категорий**

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Iа (до 139)	22-24	21-25	60-40	0,1
	Iб (140-174)	21-23	20-24	60-40	0,1
	IIа (175-232)	19-21	18-22	60-40	0,2
	IIб (233-290)	17-19	16-20	60-40	0,2
	III (более 290)	16-18	15-19	60-40	0,3
Теплый	Iа (до 139)	23-25	22-26	60-40	0,1
	Iб (140-174)	22-24	21-25	60-40	0,1
	IIа (175-232)	20-22	19-23	60-40	0,2
	IIб (233-290)	9-21	18-22	60-40	0,2
	III (более 290)	18-20	17-21	60-40	0,3

Классификация трудовой деятельности

Общепризнанной остается физиологическая классификация трудовой деятельности:

1) физический труд, характеризуется значительным мышечным напряжением (работа землекопа, грузчика, кузнеца), энергетические затраты достигают 4–6 тыс. калорий в сутки;

2) конвейерный труд, связан с перемещением изделия по ходу его обработки от одного рабочего к другому;

3) механизированные формы труда (станочные работы, энергетические затраты – 3–4 тыс. калорий в сутки);

4) формы труда, связанные с частично автоматизированным производством. Характерные черты – монотонность, повышенный темп и ритм работы, утрата творческого начала;

5) формы труда, связанные с управлением производственными процессами и механизмами;

6) умственный труд представлен профессиями, относящимися как к сфере материального производства (конструкторы, инженеры, техники, операторы, диспетчеры), так и вне его (врачи, учителя, писатели, артисты, художники). Формы умственного труда подразделяются на операторский, управленческий, творческий труд, труд медицинских работников, труд преподавателей, учащихся и студентов. Указанные виды труда отличаются по организации трудового процесса, равномерности нагрузки, степени эмоционального напряжения.

В соответствии с «Физиологическими нормами питания» (1991) взрослое трудоспособное население в зависимости от тяжести трудовой деятельности подразделяется на пять групп с учетом энерготрат организма.

Утомление – снижение работоспособности, возникающее в результате выполнения труда большой тяжести, напряженности или продолжительности и выражающееся в количественном и качественном ухудшении его результатов. Утомление является не только физиолого-гигиенической, но и социальной проблемой. Однако, если работоспособность не восстанавливается до следующего периода работы, утомление может накапливаться и переходить

дить в переутомление — более стойкое снижение работоспособности, которое в некоторых случаях ведет к развитию болезни.

Различают быстро и медленно развивающееся утомление: первое возникает при очень интенсивной работе (работа грузчика, каменщика), второе — при длительной, малоинтенсивной работе (труд водителей, работа на конвейере).

Утомление по своей природе представляет функциональные изменения в разных системах организма.

Состояние утомления можно установить по ряду производственных и физиологических показателей. Производственными показателями утомления являются снижение производительности труда и ухудшение его результатов. Физиологические показатели утомления — изменение длительности отдельных фаз движения в рабочем стереотипе, нарушения точности движения.

Профилактика утомления. Физиолого-гигиеническая организация трудового процесса включает:

а) рациональные движения — они должны быть плавными, без резкой смены темпа и напряжения;

б) эллиптическую форму траектории движения — целесообразно прямолинейное, поскольку оно соответствует биомеханическим особенностям суставов;

в) устранение лишних движений, соблюдение принципов экономии мышечной массы: при тяжелой работе должны вовлекаться крупные проксимальные мышцы, при легком труде в процесс вовлекаются лишние мышцы;

г) ритмичность (использование сил инертности и эластичности), отрицательное значение имеет монотонность;

д) периодические изменения позы человека во время работы. Типичная статическая работа — это мышечная работа для поддержания позы человека во время работы.

Упражнения и тренировки являются важными условиями быстрого формирования трудовых навыков.

Организация рационального режима труда и отдыха заключается в чередовании работы и перерывов. Для повышения работоспособности и предупреждения утомляемости необходима установка перерывов в течение рабочего дня. Так, чем тяжелее и напряженнее работа, тем раньше

после начала смены (или для второй половины дня — после обеденного перерыва) вводится регламентированный перерыв, в некоторых случаях два или три. Продолжительность их также различна: от 5—10 до 15—30 мин., причем, чем тяжелее и напряженнее работа, тем длительнее перерывы. Отдых во время перерывов должен быть рационально организован. Целесообразно проведение производственной гимнастики, что снижает утомляемость, увеличивает производительность труда на 3—15 %. Такой активный отдых более эффективен по сравнению с пассивным. При тяжелом труде или работе в условиях повышенной температуры воздуха более целесообразен пассивный отдых в хорошо проветриваемом помещении.

Факторы производственной среды могут оказывать на работающих вредное воздействие. Вредным производственным фактором называется фактор среды и трудового процесса, воздействие которого на работающего при определенных условиях (интенсивность, длительность и др.) может вызвать профессиональное заболевание, временное или стойкое снижение работоспособности повысить частоту соматических и инфекционных заболеваний, привести к нарушению здоровья потомства.

Все вредные производственные факторы делятся на следующие группы:

- *физические факторы*: температура, влажность, скорость движения воздуха, тепловое излучение; неионизирующие электромагнитные поля и излучения: электростатические поля, постоянные магнитные поля (в том числе геомагнитное), электрические и магнитные поля промышленной частоты (50 Гц), электромагнитные излучения радиочастотного диапазона, электромагнитные излучения оптического диапазона (в том числе лазерное и ультрафиолетовое); ионизирующие излучения; производственный шум, ультразвук, инфразвук; вибрация (локальная, общая); аэрозоли (пыли) преимущественно фиброгенного действия; освещение естественное (отсутствие или недостаточность), искусственное (недостаточная освещенность, прямая или отраженная слепящая

блескость, пульсация освещенности); электрически заряженные частицы воздуха (аэроионы);

- *химические факторы*, в том числе некоторые вещества биологической природы (антибиотики, витамины, гормоны, ферменты, белковые препараты), получаемые химическим синтезом, для контроля которых используют методы химического анализа;
- *биологические факторы* — микроорганизмы-продуценты, живые клетки и споры, содержащиеся в препаратах, патогенные микроорганизмы.
- *факторы трудового процесса*: тяжесть труда — нагрузка на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно-сосудистую, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятельность (определяется физической динамической нагрузкой, весом поднимаемого и перемещаемого груза, общим числом стереотипных рабочих движений, величиной статической нагрузки, рабочей позой, наклоном корпуса, перемещениями в пространстве); напряженность труда отражает нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника и включает в себя интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, степень монотонности нагрузок, режим работы.

Опасным производственным фактором является фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной острого заболевания или внезапного резкого ухудшения состояния здоровья и даже смерти.

Безопасными условиями труда считаются такие условия, при которых воздействие на работающих вредных и опасных производственных факторов исключено или их уровни не превышают гигиенических нормативов.

Гигиенические нормативы условий труда (ПДК, ПДУ) — это уровни вредных производственных факторов, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не должны вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами

исследований, в процессе работы или отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений. Однако следует отметить, что соблюдение гигиенических нормативов условий труда не исключает нарушения здоровья у сверхчувствительных лиц.

Еще одним важным показателем возможности развития профпатологии в гигиене труда является профессиональный риск, под которым понимается вероятность нарушения (повреждения) здоровья с учетом тяжести последствий в результате неблагоприятного влияния факторов производственной среды и трудового процесса. Профессиональный риск определяют с учетом величины экспозиции этих факторов и показателей состояния здоровья и утраты трудоспособности работников.

В соответствии с руководством «Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. Р 2.2.755-99» все условия труда подразделяются на 4 класса.

1-й класс — оптимальные условия труда — такие условия, при которых сохраняется не только здоровье работающих, но и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности.

Оптимальные нормативы условий труда установлены только для параметров микроклимата и факторов трудового процесса.

2-й класс — допустимые условия труда характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма исчезают за время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не должны оказывать неблагоприятного воздействия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работающих и их потомство.

1-й и 2-й классы условий труда безопасны для работающих.

3-й класс — вредные условия труда, в которых вредные производственные факторы превышают гигиениче-

ские нормативы и неблагоприятно воздействуют на организм работающих или их потомство.

Вредные условия труда по степени превышения гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работающих подразделяются на 4 степени вредности.

I степень 3-го класса — условия труда с такими отклонениями уровней вредных факторов от гигиенических нормативов, которые вызывают функциональные изменения, исчезающие, как правило, при более длительном (чем к началу следующей смены) прерывании контакта с вредными факторами увеличивающие риск повреждения здоровья;

II степень 3-го класса — условия труда с такими уровнями производственных факторов, которые могут вызывать стойкие функциональные изменения, приводящие в большинстве случаев к увеличению производственно-обусловленной заболеваемости (повышение заболеваемости с временной утратой трудоспособности и в первую очередь теми болезнями, которые отражают состояние наиболее уязвимых органов и систем для данных вредных факторов), появлению начальных признаков или легких (без потери профессиональной трудоспособности) форм профессиональных заболеваний, возникающих после продолжительной экспозиции (часто после 15 лет работы и более);

III степень 3-го класса — условия труда с такими уровнями вредных факторов, воздействие которых приводит к развитию, как правило, легких и среднетяжелых профессиональных болезней (с потерей профессиональной трудоспособности) в периоде трудовой деятельности, росту хронической (производственно-обусловленной) патологии, включая повышенную заболеваемость с временной утратой трудоспособности;

IV степень 3-го класса — условия труда, в которых могут возникать тяжелые формы профессиональных заболеваний, и высокая заболеваемость с временной утратой трудоспособности;

4-й класс — опасные (экстремальные) условия труда, в которых воздействие производственных факторов в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни

Оценка условий труда по степени вредности и опасности

Фактор	Классы условий труда					
	1-й класс, оптимальный	2-й класс, допустимый	3-й класс — вредный			4-й класс, опасный
			3.1 1 степени	3.2 2 степени	3.3 3 степени	
Химический. Биологический. Физический: аэрозоли; шум; вибрация; локальная; вибрация общая; инфразвук; ультразвук; электромагнитное излучение; ионизирующее излучение; микроклимат освещенность; тяжесть труда; напряженность труда. Общая оценка условий труда						

ни, высокий риск развития острых профессиональных поражений, в том числе тяжелых форм.

Профвредности имеют специфические свойства, по отношению к которым организм человека не обладает адаптационными способностями. Это электромагнитные поля радиочастот, ионизирующее излучение, канцерогенные вещества, отдельные химические соединения с тератогенным и мутагенным свойством. Они могут быть опасны как для самого работающего, так и для потомства на протяжении нескольких поколений.

На основании результатов измерений оценивают классы условий труда для отдельных факторов. Результаты вносят в таблицу. Общая оценка условий труда по степени вредности и опасности устанавливается:

- по наиболее высокому классу и степени вредности;
- в случае, если 3 и более факторов относится к классу 3.1, то общая оценка условий труда соответствует классу 3.2;
- при наличии 2 и более факторов классов 3.2, 3.3, 3.4 условия труда оцениваются, соответственно, на одну степень выше.

При сокращении времени контакта с вредными факторами (защита временем) условия труда могут быть оценены как менее вредные, но не ниже класса 3.1.

Производственная травма

Производственной травмой, или несчастным случаем, называется внезапное острое нарушение здоровья, происшедшее на рабочем месте или во время пребывания на территории предприятия и связанное с повреждением тканей и органов.

По характеру повреждений травмы классифицируют на механические (раны, ссадины, переломы), химические (ожоги, острые отравления), электрические.

По локализации: повреждения глаз, ног, головы (кроме глаз), туловища, пальцев рук, рук (кроме пальцев), множественные.

По тяжести травмы могут быть: легкие, средней тяжести, тяжелые (с потерей трудоспособности от нескольких дней до месяцев).

Причины травматизма:

1) неисправность оборудования — станков, машин, транспортных средств. Наблюдается в случаях нерегулирования профессионального режима (изношенность деталей, несвоевременная смазка деталей);

2) нарушение нормального хода технологического процесса, нерациональные способы работы. Например, в химической промышленности при нарушении дозирования реагентов, при нарушении очередности их смешивания, а также при нарушении регулировки давления и температуры возможны выбросы жидкостей, бурные газы и паровыделения;

3) неисправность ручного инструмента (несвоевременная заточка, плохое крепление рукояток);

4) отсутствие и несовершенство предохранительных устройств;

5) недостаточная обученность работающих безопасным методам работы. Обязательно должен проводиться вводный инструктаж по технике безопасности, проверка знаний, лекции, беседы, доклады;

6) загроможденность рабочего места и проходов. При несоответствии площадей помещения, нехватке складов для продукции, узких проходах, возникает опасность травматизма;

7) неудовлетворительное санитарное состояние рабочих помещений и территории предприятия, а также общих условий труда (скользкий пол, ямы, низкий уровень освещенности, загрязнения стекол, высокая интенсивность шума);

8) отсутствие или неисправность спецодежды и индивидуальных защитных приспособлений (фартуки, рукавицы, обувь, защитные очки).

Согласно «Положению о расследовании и учете несчастных случаев на производстве» администрация предприятия обязана расследовать каждый случай травмы, выз-

вавший потерю трудоспособности, в течение 24 часов и составлять акт по форме Н-1.

Производственный микроклимат

В условиях промышленного производства на человека нередко воздействуют низкая или высокая температура, сильное тепловое излучение, пыль, вредные химические вещества, шум, вибрация, электромагнитные волны, а также разнообразные сочетания этих факторов, которые могут привести к нарушению состояния здоровья, к снижению работоспособности.

Производственный микроклимат характеризуется уровнем температуры и влажности воздуха, скоростью его движения, интенсивностью радиации преимущественно в инфракрасной и частично в ультрафиолетовой областях спектра электромагнитных излучений.

Микроклимат можно классифицировать следующим образом: а) комфортный (сборочные цехи, операторские); б) с повышенной влажностью, при нормальной и низкой температуре воздуха (рыбообрабатывающие цехи), при высокой температуре воздуха (красильные цеха); в) переменный (при работе на открытом воздухе); г) нагревающий с преобладанием радиационного тепла (прокатные, литейные цехи) и с преобладанием конвекционного тепла (химические цехи и др.); д) охлаждающий с субнормальными температурами воздуха (от $+10^{\circ}\text{C}$ до -10°C — судостроительное производство) и с низкими температурами воздуха (ниже -10°C — холодильные камеры).

Температура воздуха — степень его нагретости, выражается в градусах. Высокая температура воздуха наблюдается в помещении, где технологические процессы сопровождаются значительными тепловыделениями. К числу таких цехов относятся: доменные, конверторные, прокатные, мартеновские, литейные (металлургическая промышленность). Высокая температура воздуха наблюдается также в ряде производств текстильной промышленности (красильные и сушильные цехи), швейной промышленности, машиностроении, на хлебозаводах, в стекольном производстве и др.

Низкая температура воздуха имеет место при работах на открытом воздухе зимой и в переходные периоды года (строительные работы, рыбные промыслы, добыча нефти и газа), при обслуживании искусственно охлаждаемых помещений (холодильные камеры).

В связи с температурой воздуха производственные помещения делятся на холодные и горячие цехи.

Влажность воздуха — содержание в нем паров воды — характеризуется понятиями: абсолютная влажность — выражается в весовых единицах в определенном объеме воздуха ($\text{г}/\text{м}^3$); максимальная влажность — количество влаги при полном насыщении воздуха при данной температуре, относительная влажность — отношение абсолютной влажности к максимальной, выраженное в процентах.

$$\text{Относительная влажность} = \frac{\text{абсолютная влажность} \times 100\%}{\text{максимальная влажность}}$$

норма 30–60 %. Дефицит насыщения равен разности максимальной и абсолютной влажности. В ряде производств относительная влажность может быть повышена (до 80–100 %): красильно-отделочные цеха, гальванические цеха, кожевенное и бумажное производства. Пониженная влажность наблюдается в областях с резким континентальным климатом: проводники караванов в пустыне, водители, чабаны, дорожники.

Действие на организм. В обычных климатических условиях теплоотдача организма осуществляется за счет излучения, на долю которого приходится около 45 % всей удаляемой организмом теплоты, за счет конвекции 30 % испарения — 25 %.

При пониженной температуре окружающей среды удельный вес конвекционно-радиационных теплопотерь возрастает. В условиях повышенной температуры среды теплопотери конвекцией и излучением значительно уменьшаются, но увеличиваются за счет испарения. При температуре воздуха и ограждений, равной температуре тела, теплоотдача излучением и конвекцией практически теряет свое значение, и единственным путем теплоотдачи становится испарение пота. Низкая температура наружного

воздуха и усиление подвижности воздуха способствуют увеличению теплопотерь конвекцией и испарением.

При низких температурах среды повышенная влажность увеличивает теплопотери организма в результате интенсивного поглощения водяными парами энергии излучения человека.

Стойкое нарушение терморегуляции, вследствие постоянного перегревания или переохлаждения организма, обуславливает возникновение ряда заболеваний.

В условиях нагревающего микроклимата ограничение или полное исключение отдельных путей теплоотдачи может привести к перегреванию организма. Это состояние характеризуется повышением температуры тела, учащением пульса, обильным потоотделением и при сильной степени перегревания — тепловом ударе — расстройством координации движения, адинамией, падением артериального давления, потерей сознания.

Под влиянием низких температур воздуха могут развиваться ознобления (припухлость кожи, зуд и жжение), обморожения, миозиты, невриты, радикулиты и другие.

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются температура воздуха, температура поверхностей, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха, интенсивность теплового облучения.

Постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 01.10.1996 г. № 21 утверждены санитарные правила и нормы (СанПиН 2.2.548-96) «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений», которые предназначены для предотвращения неблагоприятного воздействия микроклимата рабочих мест, производственных помещений на самочувствие, функциональное состояние, работоспособность и здоровье человека.

Санитарные правила устанавливают гигиенические требования к показателям микроклимата рабочих мест, производственных помещений с учетом интенсивности энергозатрат работающих, времени выполнения работы, периодов года и содержат требования к методам измерения и контроля микроклиматических условий.

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма.

Перепады температуры воздуха по высоте и по горизонтали, а также изменение температуры воздуха в течение смены при обеспечении оптимальных величин на рабочих местах не должны превышать 2 градуса по Цельсию.

Измерение метеоусловий проводится с помощью приборов. Для измерения скорости движения воздуха используют анемометры. Для измерения радиационной температуры окружающих поверхностей используют шаровые термометры Вернона.

Для измерения интенсивности инфракрасного излучения используют актинометр. Для измерения ультрафиолетового излучения используют специальный прибор.

Профилактика перегревания — изменение технологического процесса, направленное на ограничение источников тепловыделений и уменьшение времени контакта работающих с нагревающим микроклиматом, а также путем использования эффективных способов проветривания, рационализации режима труда и отдыха, питьевого режима, спецодежды.

Наиболее эффективным средством улучшения метеорологических условий является изменение технологического процесса, автоматизация и механизация всех процессов, связанных с нагревом изделий: использование электропечей в сталелитейном производстве, прокатных станов, непрерывной разливки стали, замены вертикальных печей на туннельные при обжиге кирпича, фарфора.

Санитарные правила (СП) организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию № 1042-73 предусматривают: быстрое удаление из производственных помещений горячих изделий и материалов, изменение плотности установки оборудования.

Значительно уменьшает теплоизлучения и поступление лучистого и конвекционного тепла в рабочую зону применение средств теплоизоляции и экранирования.

Эффективной защитой от лучистого тепла обладают отражательные экраны и водяные завесы. Целесообразно применять охлаждение стен или устанавливать специально охлаждаемые экраны (до $+5^{\circ}\text{C}$).

По СП 245-71 температура поверхностей оборудования и ограждений на рабочем месте не должна превышать $+45^{\circ}\text{C}$. Важной мерой нормализации метеоусловий является естественная вентиляция — аэрация, а также механическая вентиляция с обязательным использованием местных воздушных душей.

Существенным фактором повышения работоспособности рабочих горячих цехов является соблюдение обособленного режима труда и отдыха, сокращенный рабочий день, дополнительные перерывы, комнаты отдыха и др.

Для отдыха в горячих цехах металлургических предприятий предусмотрено устройство специальных кабин радиационного охлаждения или комнат с охлаждением. Варианты температурных условий в них могут быть следующими: температура стен и воздуха — $15-17^{\circ}\text{C}$; температура стен — $10-14^{\circ}\text{C}$, воздуха — $25-30^{\circ}\text{C}$; температура одной стены — 1°C , остальных стен и воздуха — $25-30^{\circ}\text{C}$; температура стен — 20°C , температура воздуха — $25-30^{\circ}\text{C}$.

Благоприятное действие оказывает также применение гидропроцедур в виде полудушей, устанавливаемых вблизи от места работы.

Из мер личной профилактики перегревания существенное значение имеет рациональный питьевой режим. При значительных влагопотерях и значительном времени облучения инфракрасной радиацией — 50 % рабочего времени и более — применяется охлажденная подсоленная газированная вода с добавлением некоторого количества солей калия и витаминов. В профилактике перегревов большую роль играют средства индивидуальной защиты (спецодежда из хлопчатобумажных, суконных тканей, фибровые дюралевые каски, войлочные шляпы).

Профилактика переохлаждения. Для предупреждения попадания в производственные помещения холодного воздуха необходимо оборудовать у ворот воздушные завесы, тамбуры — шлюзы.

При невозможности обогрева всего здания применяется воздушное и лучистое отопление. При работе на открытом воздухе в холодных климатических зонах страны устраиваются перерывы на обогрев в специально оборудованных радиационных кабинах.

Важную роль играет также спецодежда, обувь, рукавицы. Для наружных работ, при которых обязательны перерывы на обогрев, неблагоприятными метеорологическими условиями считаются: температура воздуха от -10°C при скорости ветра 4–5 м/с до -15°C при ветре 2 м/с, температура воздуха от -15 до -20°C при скорости ветра до 2 м/с и температура -20°C и ниже при относительном штиле.

Производственный шум. Действие шума на слух вызывает развитие тугоухости той или иной степени выраженности, а иногда и полной глухоты. Рабочие обращаются с жалобами на трудность восприятия шепотной речи, плохую слышимость высокого голоса, звон и писк в ушах. При значительной потере слуха пострадавший плохо слышит свой собственный голос, который несколько изменяется. Женщины более чувствительны к воздействию шума.

Влияние шума на ЦНС выражается астеническими реакциями, синдромом вегетативной дисфункции, астеновегетативным синдромом с характерными симптомами — раздражительностью, ослаблением памяти, апатией, подавленным настроением, гипергидрозом.

Воздействие шума приводит к функциональным нарушениям, расстройствам сердечно-сосудистой системы: спазму сосудов, повышению кровяного давления, учащению сердцебиения (так называемая шумовая болезнь).

Снижение производительности труда и повышенный травматизм рабочих шумных цехов обусловлены неблагоприятным влиянием шума на нервную систему, функциональное состояние двигательного и других анализаторов: нарушается концентрация внимания, точность и координированность движений, ухудшается восприятие звуковых и световых сигналов, раньше развиваются признаки утомления и чувство усталости.

Профилактические мероприятия. Борьба с шумом на производстве должна проводиться комплексно и включать

меры технологического, санитарно-технического, лечебно-профилактического характера.

Одним из основных мероприятий является изменение технологии. Так, штамповку заменяют на прессовку.

Снижение шума достигается заменой возвратно-поступательных движений равномерно-вращательными. Большой эффект дает покрытие вибрирующей поверхности материалом с большим внутренним трением (резина, пробка и т.п.). Шумы ослабляются в результате устройства на машинах специальных кожухов или размещения шумящего оборудования в помещениях с массивными стенами без щелей и отверстий. Ослабление шума достигается путем использования под полом упругих подкладок без жесткой связи с несущими конструкциями зданий, установкой оборудования на амортизаторы.

Широко применяются средства звукопоглощения — минеральная вата, войлочные плиты, стекловолокно и другие. Для поглощения аэродинамических шумов применяют глушители, вкладыши (беруши).

Шумные цехи следует размещать в глубине заводской территории, удалять от тихих помещений, ограждать зоной зеленых насаждений. Для защиты персонала от прямого воздействия шума применяют акустические экраны, звукоизолированные кабины наблюдения и дистанционного управления, а также средства индивидуальной защиты (наушники, шлемы).

Неблагоприятное воздействие шума может быть уменьшено путем сокращения времени нахождения в условиях воздействия шума, рационального режима труда и отдыха с использованием комнат акустической разгрузки. Проводятся периодические медицинские осмотры — в соответствии с приказом № 90 МЗ РФ.

Производственная вибрация. Вибрация представляет механическое колебательное движение, простейшим видом которого является гармоническое колебание.

По способу передачи различают вибрацию локальную, передаваемую через руки, и общую, передаваемую через опорные поверхности стоящего или сидящего человека. По характеру спектра вибрации подразделяются на узкополосные и широкополосные. По частотному составу

подразделяются на низкочастотные, среднечастотные, высокочастотные. По временным характеристикам вибрации подразделяется на постоянные и непостоянные (колеблющиеся, прерывистые, импульсные).

Общая вибрация по источнику возникновения подразделяется на: 1) транспортную (категория 1), возникающую при движении машин по местности (тракторы, сельскохозяйственные машины); 2) транспортно-технологическую (категория 2), которая воздействует на человека на рабочих местах машин с ограниченной подвижностью (экскаваторы, промышленные и строительные краны); 3) технологическую (категория 3), которая наблюдается на рабочих местах стационарных машин (кузнечно-пресовое оборудование, литейные машины, вентиляторы, оборудование для бурения скважин).

Локальную вибрацию подразделяют на передающуюся от ручных машин с двигателями и ручных инструментов без двигателей (рихтовочные молотки).

Действие на организм. Вибрация вызывает, прежде всего, нейротрофические и гемодинамические нарушения. При выраженных формах — изменения вестибулярного аппарата. При увеличении интенсивности колебаний и длительности их воздействия возникают изменения, приводящие к вибрационной болезни. К основным проявлениям вибрационной патологии относятся нейрососудистые расстройства рук, сопровождающиеся болями после работы по ночам, снижением всех видов кожной чувствительности, слабостью в кистях рук, феноменом «белых пальцев».

Низкочастотная вибрация вызывает длительную травматизацию межпозвоночных дисков и костной ткани, смещения органов брюшной полости, изменения моторики желудка и кишечника. У женщин, подвергшихся длительному воздействию общей вибрации, отмечается повышенная частота гинекологических заболеваний.

Основными законодательными документами гигиенического нормирования вибрации являются:

- СанПиН 2.2.2.540-96 «Гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ»;

- «Вибрация. Средства измерения и контроля за вибрацией на рабочем месте». ГОСТ 124.012-83. Технические требования;
- «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданиях» СН 2.2.4/2.1.8.566-96.

Санитарные нормы устанавливают: классификацию вибрации; методы гигиенической оценки, нормируемые и допустимые величины; санитарные правила при работе с вибрирующим оборудованием, основные мероприятия по ограничению вибрации.

Профилактические мероприятия. В профилактике вредного воздействия вибрации ведущая роль принадлежит техническим и организационно-техническим мероприятиям: созданию новых конструкций машин, автоматизации процессов, дистанционному управлению, замене прессовой клепки ударной, газопламенной резке, электрохимической обработке.

Ослабление локальной вибрации достигается средствами виброизоляции и вибропоглощения, а именно использованием пружинных и резиновых амортизаторов. На предприятиях должен быть налажен обязательный плановый профилактический ремонт оборудования. Важным направлением профилактики вибрационной болезни является внедрение рационального режима труда и отдыха (регламентированные перерывы, ограничение рабочего времени).

К работе с вибрирующими машинами и оборудованием допускаются лица не моложе 18 лет.

Рабочие подлежат периодическим медицинским осмотрам по приказу № 90. В целях профилактики неблагоприятного воздействия вибрации работающие должны пользоваться средствами индивидуальной защиты (перчатками, рукавицами, специальной обувью). Необходима производственная гимнастика, витаминпрофилактика (2 раза в год комплекс витаминов В, С, РР). Гимнастику следует проводить по специальному комплексу: через 2 часа от начала смены в течение 20 минут и через 2 часа после обеденного перерыва в течение 30 минут.

Целесообразно проведение в середине или конце дня 5–10 минут гидропроцедур (ванночки 38 °С и самомассаж для верхних конечностей).

Производственная пыль. Производственная пыль представляет собой мелкораздробленные твердые частицы, находящиеся в воздухе рабочих помещений во взвешенном состоянии. По происхождению пыль разделяют на:

1) органическую (растительную, животную, искусственную (пластмассы, резины));

2) неорганическую (металлическую), минеральную (кварцевую, силикатную);

3) смешанную.

По способу образования различают аэрозоль дезинтеграции (поступает в воздух при взрыве, дроблении, помоле) и аэрозоль конденсации (образуется при газорезке, электрической сварке, плавке металлов).

К собственно пыли относятся аэрозоли дезинтеграции с твердыми частицами, к дымам – аэрозоли конденсации с твердой дисперсной фазой, к туманам – все аэрозоли, имеющие жидкую дисперсную фазу.

По дисперсности различают видимую (размеры пылевых частиц более 10 мкм), микроскопическую (10–0,25 мкм), ультрамикроскопическую (менее 0,25 мкм) пыль.

При оценке влияния пыли на организм имеют значение форма частиц, их твердость, острота, волокнистость.

Под влиянием пыли могут развиваться специфические и неспецифические заболевания. Специфическая патология проявляется в виде пневмокониозов (фиброз легочной ткани) и аллергических болезней. Пневмокониозы классифицируют следующим образом: *силикоз* – возникает под действием пыли свободного диоксида кремния, *силикатоз* – при вдыхании пыли солей кремниевой кислоты (виды силикатоза – асбестоз, талькоз, цементоз), *металлокониоз* – вызываемый металлической пылью (сидероз, орхоз, алюминоз, бериллиоз, баритоз, марганокониоз); вызываемые углеродосодержащей пылью (антракоз, графитоз); вызываемые пылью смешанного состава (силикоасбестоз, силикоантракоз); вызываемые органической пылью биссиноз (от пыли хлопка и льна), багассоз (от пыли сахарного

тростника); фермерское легкое (от сельскохозяйственной пыли, содержащей микроскопические грибы).

Наиболее опасным является силикоз, он может развиться у рабочих горнорудной, угольной, машиностроительной промышленности. К неспецифическим заболеваниям относятся: хронические заболевания органов дыхания (бронхиты, трахеиты, ларингиты, пневмония и другие), заболевания глаз (конъюнктивиты, кератиты), заболевания кожи (дерматиты, пиодермия). Ниже приведены концентрации ПДК пыли в воздухе.

Концентрации ПДК пыли в воздухе

Наименование вещества	ПДК, мг/м ³	Класс опасности
Алюминий и его сплавы	2	4
Зерновая пыль	4	4
Известняк	6	4
Двуокись кремния, при содержании > 70%	1	4
Гранит, углеродная пыль	2	4
Пыль лубянная с примесью двуокси кремния не > 10%	2	4
Сажи черные	4	4
Асбест (более 10% в пыли), асбестоцемент	6	4
Тальк	4	4
Цемент	2	3

В России установлены предельно допустимые концентрации (ПДК) пыли в воздухе, ПДК аэрозолей фиброгенного действия.

Профилактические мероприятия. Профилактика профессиональных пылевых болезней должна осуществляться по ряду направлений и включать гигиеническое нормирование, технологические мероприятия, индивидуальные средства защиты, санитарно-гигиенические мероприятия, лечебно-профилактические мероприятия.

Устранение образования пыли на рабочих местах путем изменения технологии производства – основной путь профилактики пылевых заболеваний, так, химические

методы очистки литья исключили операции, связанные с пылеобразованием.

Эффективной мерой по предупреждению пневмокониозов является комплексная автоматизация труда, при которой управление оборудованием происходит с дистанционных пультов. На производствах, где пульты управления расположены в помещениях с пылящим оборудованием, борьба с пылью может осуществляться санитарно-техническим оснащением источников пылеобразования (укрытие, аспирация). При транспортировке, разгрузке пылящих материалов перспективно использование пневмотранспорта. Увлажнение сырья ведет к значительному снижению запыленности воздуха. Для удаления пыли необходимо использовать механическую местную вытяжную вентиляцию (кожухи, вытяжные шкафы).

К лечебно-профилактическим мероприятиям относятся организация и проведение предварительных и периодических медицинских осмотров (приказ № 90), применение ингаляторов и ультрафиолетового облучения. В качестве индивидуальных средств защиты рекомендуется использовать противопылевые респираторы: «Лепесток», «Астра-2», беруши.

Электромагнитные поля. Электромагнитное поле (МП) — это поле, создаваемое постоянными магнитами и электрическим током. Характеристики — напряженность (ампер/метр), магнитная индукция.

В процессе эволюции человек постоянно подвергался воздействию естественных и искусственным магнитных полей.

Электромагнитное поле распространяется в виде электромагнитных волн со скоростью, близкой к скорости света. Основными параметрами электромагнитных колебаний являются длина волны — λ , частота колебаний — f , скорость распространения — c .

$$\lambda = \frac{c}{f \sqrt{\epsilon' \cdot \mu'}}$$

Электромагнитный спектр от инфранизких до сверхвысоких частот условно разделяется на диапазон по частоте колебаний и длине волны.

Вокруг источника излучения волн схематически можно выделить три зоны: ближнюю — зону индукции, промежуточную — зону интеграции и дальнюю — зону излучения.

Воздействие поля может быть постоянным и интермиттирующим. Гигиеническое значение имеют сопутствующие физические и химические факторы производственной среды.

Источники электромагнитных полей: линии электропередачи (ЛЭП); источниками энергии высокой и ультравысокой частоты являются ламповые генераторы. Рабочим элементом при индукционном нагреве является плавильный или закалочный контур (индуктор), при диэлектрическом нагреве — пластины конденсаторов. Индукционный нагрев используется для высокочастотной плавки металла, термообработки заготовок, диэлектрический нагрев — для сушки влажных материалов, склейки древесины, нагрева, сварки, термофиксации, плавки терморективных материалов.

Работы с источником ультравысоких частот (УВЧ) выполняются в радиосвязи, радиовещании, медицине, на телевидении. В физиотерапевтических кабинетах для диатермии и индуктотермии используют генераторы высоких частот: УДЛ-200М, УВЧ-2М (для УВЧ — терапии), «ЛУЧ-18» (для микроволновой терапии).

Работы с источником сверхвысоких частот (СВЧ) осуществляются в радиолокации, радионавигации, радиоастрономии, в гидрометеослужбе — для обнаружения, наблюдения облачных систем, грозových очагов.

Действие на организм. Общим в характере биологического действия электромагнитных полей радиочастот большой интенсивности является тепловой эффект. Радиочастотное излучение большей интенсивности может вызвать деструктивные изменения в тканях и органах, которые по степени поражения могут быть тяжелыми, средней тяжести и легкими. Эти случаи бывают в аварийных ситуациях и при нарушении техники безопасности.

Данные клинических исследований позволяют выделить три синдрома: астенический, астеновегетативный, дизэнцефальный, которые проявляются головной болью, повышенной утомляемостью, нарушением сна, болью в области сердца, гипотонией, брадикардией. При воздействии СВЧ-излучений возможно развитие катаракты, для крови характерна полиморфность и лабильность числа лейкоцитов, возможны нарушения со стороны эндокринной системы.

Согласно ГОСТ 12.1.002-84 «Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах» облучение электрическим полем регламентируется как по величине напряженности, так и по продолжительности действия.

Профилактические мероприятия. Для обеспечения безопасности работ с устройствами, излучающими электромагнитную энергию, используются организационные, инженерно-технические, лечебно-профилактические средства защиты. Так, для защиты от воздействия электрического поля могут применяться стационарные, переносимые экранирующие устройства: навесы, перегородки, козырьки, палатки, щитки.

Экранирование может быть полным и частичным. По приказу № 90 лица до 18 лет не допускаются к работе с генераторами радиочастот, для рабочих должен быть сокращен до 6 часов рабочий день и предоставлен дополнительный отпуск продолжительностью 12 рабочих дней.

Гигиена труда в сельском хозяйстве. Вопросы гигиены труда и безопасности в сельском хозяйстве специфичны в связи с рядом особенностей выполняемых работ, а именно:

- сезонностью и проведением их на открытом воздухе;
- применением самоходных машин, механизмов, цепных орудий труда;
- использованием во все возрастающем масштабе химических веществ;
- возможностью контакта с больными животными и зараженными биологическими материалами (молоко, кожа и т.п.);

— наличием ручного труда, иногда требующего больших энергозатрат (ручная косыба, прополка).

Основные виды сельскохозяйственных работ: полеводство и животноводство.

В *полеводстве* все виды работ (пахота, посев, уборка урожая и др.) выполняются на открытом воздухе, а рабочим местом большинства механизаторов являются кабины машин. Сельскохозяйственные работы в переходные периоды (весна, осень) иногда выполняются в условиях пониженных температур воздуха, под дождем. Это может быть причиной заболеваний, в этиологии которых простудный фактор и охлаждение тела играют ведущую роль. При работе на тракторах и других машинах и механизмах температура воздуха в закрытых кабинах достигает 35–37 °С вследствие выделения тепла при работе двигателя и влияния солнечного излучения. В этих условиях возможны перегревы, солнечный удар.

В работе механизаторов производственными вредностями являются пыле- и газовыделения, влияние шума и вибрации.

Труд механизаторов связан с возможностью загрязнения одежды, кожи рук и тела горючим (дизельным топливом, бензином и др.) и смазочными материалами, что может способствовать развитию кожных заболеваний. Ночные работы выполняются в условиях низкой освещенности рабочего поля, поэтому во избежание зрительного утомления необходимо рациональное решение освещенности участков, за которыми ведется зрительный контроль (доска приборов внутри кабины, наружное освещение).

Применение ядохимикатов связано с возможностью вдыхания паров и аэрозолей, которые нередко весьма токсичны. Возможно также загрязнение кожных покровов и даже попадание ядохимикатов внутрь при несоблюдении правил личной гигиены.

Химикаты в сельском хозяйстве широко используются в качестве средств борьбы с насекомыми (инсектициды), грибами (фунгициды), сорняками (гербициды), для удаления листьев (дефолианты), уничтожения грызунов (зооциды).

Профессиональная заболеваемость. В материалах Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей (1996 г.), рассматривался вопрос о социально-гигиеническом мониторинге условий труда в промышленности № 291 от 22.03.95 г. На предприятиях страны 70–90 % эксплуатируемого оборудования изношено или устарело, 80 % вновь выпускаемого оборудования не соответствует нормам и требованиям безопасности и гигиены труда, уровни вредных производственных факторов превышают предельно допустимые более чем в трети случаев.

Разными видами льгот и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в промышленности пользуются 9,1 млн человек, в строительстве, на транспорте и на предприятиях связи – 3,8 млн человек, численность работников, занятых на особо вредных работах, составляет около 1,5 млн человек, среди них четверть – женщины.

Принципы профилактики вредного воздействия производственных факторов. Мероприятия по профилактике профессиональных заболеваний являются индивидуальными в отношении каждого отдельного вредного фактора и каждого отдельного производственного процесса, общими являются только некоторые важнейшие принципы, на которых базируются профилактические мероприятия в отношении отдельных вредностей и отдельных производств.

К общим принципам профилактики относятся:

1) гигиеническое нормирование профессиональных вредностей (например, установление предельно допустимых концентраций токсических и нетоксических веществ в воздухе рабочих помещений, допустимых уровней ионизирующих излучений, уровней шумов и вибраций и т. д.). Эти показатели являются основой профилактической работы и оценки эффективности проведения оздоровительных мероприятий. Контроль за состоянием производственной среды осуществляется лабораториями ЦГСЭН, заводскими лабораториями;

2) изменение технологии производства (использование вместо порошкообразных продуктов брикетов, паст, замена сухих процессов влажными);

3) механизация и автоматизация производственных процессов;

4) герметизация аппаратуры, в которой происходит обработка токсических или пылящих материалов;

5) эффективная местная и общеобменная вентиляция;

6) использование индивидуальных средств защиты;

7) биологические методы профилактики: общеоздоровительные и специальные. К первой группе относятся рациональная организация труда и отдыха, массовые занятия физкультурой и спортом. Вторая группа мероприятий проводится в зависимости от этиологического и патогенетического принципа, на основании знания неблагоприятного действия на организм различных факторов производственной среды: химических, физических, биологических;

8) предварительные и периодические медицинские осмотры лиц, работающих в условиях профессиональных вредностей, способных вызвать профессиональные заболевания;

9) санитарно-просветительская работа.

Перечисленные направления профилактической работы осуществляются различными службами промышленного предприятия, в том числе медицинской службой, и контролируются вышестоящими организациями, санитарно-эпидемической службой, профсоюзными органами, соответствующими комиссиями органов власти федерального и муниципального уровней и др.

Гигиена труда медицинского персонала в ЛПУ

Понятие «медицинский работник» включает в себя представителей довольно разнообразных категорий работников здравоохранения. Это и руководители медицинских учреждений, и заведующие отделениями, и врачи всех специальностей, и медицинские сестры, лаборанты, младший и вспомогательный персонал, деятельности, характеризуется значительной интеллектуальной нагрузкой, а в отдельных случаях требует и больших физических усилий и выносливости, внимания и высокой трудоспособности, часто в экстремальных условиях.

Большое значение в предупреждении неблагоприятных воздействий большинства производственных факторов на организм имеют:

1) соблюдение гигиенических нормативов на рабочих местах;

2) введение рациональных режимов труда и отдыха с учетом психофизиологических особенностей работающих и характера трудовой деятельности разных категорий и профессиональных групп медицинских работников.

Заболеваемость работников системы здравоохранения также является одной из наиболее высоких в стране. Ежегодно около 220 тыс. медицинских работников не выходят из-за болезни на работу. В структуре их заболеваемости наибольший удельный вес занимают гинекологические заболевания, осложнения беременности и послеродового периода, что нельзя объяснить только преобладанием женщин в системе здравоохранения, сравнивая, например, с текстильной или швейной промышленностью. Очень высока заболеваемость гипертонической болезнью, болезнями костно-мышечной системы, ишемической болезнью сердца, пневмонией, болезнями печени, желчного пузыря, поджелудочной железы. Показатели дней нетрудоспособности по этим заболеваниям у работников здравоохранения также значительно выше, чем в среднем по стране.

Среди основных факторов профессиональной вредности у работников здравоохранения встречаются, кажется, все вредности самых вредных (в смысле профпатологии) производств. Это, как правило:

- 1) сочетанные неблагоприятные микроклиматические условия;
- 2) возможность травматизации в связи с контингентом больных;
- 3) травматизация в связи с транспортом, с аппаратурой и т.д.;
- 4) контакт с патогенной инфекцией, особенно во время эпидемии;
- 5) переходы во время работы;
- 6) работа в неудобной позе при проведении даже плановых операций;

- 7) определение степени трудоспособности с выдачей больничных листов, особенно у конфликтных больных;
- 8) сложность контактов с больными и их родственниками;
- 9) консультативная, учебно-педагогическая деятельность;
- 10) участковая работа, выполнение амбулаторных манипуляций вплоть до операций, хождение и разъезды по участку (в благоприятное время года при наличии в поликлинике достаточного количества транспорта, а в домах — исправно действующих лифтов, работа на участке вызывает у врачей меньшее утомление, но в холодное время года и в межсезонье, особенно во время эпидемий гриппа, работа становится тяжелой и небезопасной);
- 11) ночные дежурства, экстренные операции во время ночных дежурств (число дежурств различно и связано с повышенным психоэмоциональным напряжением и физическим утомлением). (Цит. по Г.И. Румянцеву, 2001.)

Основные же факторы профессиональной вредности медицинского персонала различного профиля можно классифицировать так же, как Ф. Энгельс классифицировал формы движения материи в «Диалектике» природы: механические, физические, химические, биологические и (вместо социальных) психогенные факторы.

К механическим факторам можно отнести *вынужденное положение тела или напряжение отдельных органов и систем*. Особенно эта группа факторов имеет отношение к медперсоналу хирургического профиля (хирургам, акушерам-гинекологам, операционным сестрам, анестезиологам, физиотерапевтам и массажистам). Почти вся оперирующая бригада стоит, склонившись над операционным столом, с вынесенными вперед руками, с наклоненной головой, округлой спиной. Длительное статическое мышечное напряжение сопровождается тоническими и тетоническими сокращениями мышц. При длительном стоянии во время операции в нижних конечностях наблюдается застой крови, объем голени увеличивается, что ведет к проявлению и

развитию варикозного расширения вен нижних конечностей и тромбофлебита, а также геморроя.

Поза хирурга способствует нарушению вентиляции легких из-за снижения экскурсии грудной клетки и брюшного (диафрагмального) дыхания.

К химическим факторам профессиональной вредности в медицине можно отнести огромный арсенал продукции химической и фармацевтической промышленности, такие как: наркотические вещества (особенно ингаляционного пути введения в организм), различные дезинфицирующие вещества, консервирующие средства и лекарственные препараты, органические растворители, кислоты и щелочи.

Биологические и психогенные факторы профессиональной вредности у медицинского персонала различного профиля хотя и менее разнообразны, зато более весомы и значимы, так как их действие наступает значительно быстрее и проявляется более выражено. Это в основном патогенные микроорганизмы и вирусы, антибиотики и биостимуляторы, вакцины и сыворотки, контакте больными нервными и психическими заболеваниями, психогенное действие, связанное с неблагоприятным исходом лечения.

Из физических факторов можно назвать рентгеновское излучение, радионуклиды, ультразвук, ультрафиолетовое излучение, лазерное (когерентное) излучение, токи и поля СВЧ, УВЧ, ВЧ, повышенное давление, аэрозоли, шум аппаратов и приборов. Почти все физические факторы (за исключением аэрозолей) встречаются в основном у медперсонала хирургического профиля: хирургов, травматологов, анестезиологов, операционных сестер, офтальмологов, ЛОР-врачей, акушеров-гинекологов. (Аэрозоли встречаются в основном у стоматологов и физиотерапевтов.)

Чаще всего физические факторы встречаются не в чистом виде, а в комбинации друг с другом и с факторами других групп: с вынужденным положением и перенапряжением отдельных органов и систем, с химическими, биологическими и психогенными факторами. Лучше всего прослеживаются такие комбинации групп факторов при использовании метода *гипербарической оксигенации* (ГБО), при котором многие факторы потенцируют патогенные дей-

ствия друг друга. Например, даже азот воздуха под высоким давлением начинает проявлять наркотическое действие, а кислород под давлением в сочетании со статическим электричеством синтетических материалов (и наркотических веществ) делает их пожароопасными (и взрывонебезопасными). Метод гипербарической оксигенации довольно широко используется и в хирургии, и в терапии (в частности, в терапии больных с хронической артериальной гипоксией, для лечения больных с газовой гангреной, при отравлении угарным газом и цианистым калием).

Во время компрессии и декомпрессии у медработников наблюдаются явления дисбаризма — появляются ушные, синусовые и зубные боли. У женщин очень быстро появлялась дисменорея — нарушение менструального цикла, которая переходила в меноррагию — в чрезвычайно бурные непрерывные кровянистые менструации и в альгодисменорею — болезненные менструации.

Лазерное излучение довольно широко используется в медицине. Лазер — квантовый генератор электромагнитного излучения оптического диапазона, основанный на использовании вынужденного излучения. Слово «лазер» — это аббревиатура, составленная из первых букв английских слов *light amplification by stimulated emission of radiation* — усиление света с помощью стимулированного излучения.

Такие свойства луча лазера, как высокая направленность и малая расходимость, когерентность (совпадение по частоте и фазе колебаний), высокая мощность, особенно в импульсном режиме, сделали его практически незаменимым в некоторых областях медицины.

1. **Лазерный скальпель** используется в нейрохирургии, кардиохирургии, онкологии, урологии, стоматологии, отоларингологии, дерматологии, гинекологии, проктологии.

2. **Лазерная офтальмология:**

- а) для микрохирургии переднего отдела глаза — разрушения пленок вторичной катаракты, прокалывания дренажных отверстий при глаукоме;
- б) для приваривания отслоившейся сетчатки, для заваривания сосудов глазной сосудистой оболочки при диабете, для фотокоагуляции меланом.

3. *Лазерная биостимуляция тканевых процессов* — для физиотерапевтических процедур при лечении трофических язв, тонзиллитов, стоматитов, дерматитов и дерматозов, ревматических артритов, радикулитов, вибрационной болезни, хронических пневмоний, гипертонической болезни.

4. *Лазерные методы медико-биологических исследований:*

- а) лазерная микроскопия;
- б) микрохирургия клетки;
- в) лазерная микрофотометрия;
- г) лазерная спектроскопия (лазерный микроанализатор в судебной медицине);
- д) лазерная голография.

Опасные и вредные факторы, сопутствующие эксплуатации лазеров.

1. Прямое или отраженное действие лазерного излучения:

- а) на орган зрения (на роговицу — кератит, на хрусталик — помутнение его (катаракта), на стекловидное тело и сетчатку — скотомы);
- б) на кожу (ожоги от эритемы до обугливания, особенно на родимых пятнах, веснушках, на загаре лбом или темном теле, нарушение углеводного и жирового обмена в коже, особенно от расфокусированного лазерного излучения, а если оно еще и в ультрафиолетовом диапазоне, то возможен рак кожи);
- в) на внутренние органы и организм в целом (изменение во внутренних органах под влиянием ударной волны могут происходить на значительной глубине, причем безболезненно). Повышается возбудимость центральной нервной системы, появляются сдвиги в стволовых структурах мозга, вегето-сосудистая дисфункция, повышенная раздражительность и утомляемость, потливость и брадикардия, неустойчивость артериального давления.

2. *Аэрозоли* — дым, копоть, брызги жидкости, обгоревшие части тканей, возможность загрязнения воздуха опухолевыми клетками или их частями.

3. *Вредные химические вещества*, возникающие в результате радиолиза воздуха, фосген и другие ток-

сические вещества из пластмасс под действием лазерного излучения.

4. *Световая вспышка от факела* (в видимом диапазоне, даже от невидимого инфракрасного лазерного луча).

5. *Ионизирующие излучения* — нейтронное и γ -излучение от взаимодействия лазерного излучения с мишенью, мягкое рентгеновское излучение от электронной аппаратуры.

6. *Электромагнитные поля* (ВЧ, УВЧ, СВЧ).

7. *Шум и вибрация* (стабильные или импульсные).

8. *Изменение микроклиматических условий* (температуры, влажности, скорости движения воздуха, концентрации углекислого газа).

Прежде всего разработаны предельно допустимые уровни (ПДУ) лазерного излучения — это такие уровни, которые при ежедневной работе в течение рабочего дня не вызывают у работающих заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований непосредственно в процессе работы или в отдаленные сроки.

Меры защиты направлены на:

- 1) предохранение глаз от прямого и отраженного луча лазера;
- 2) предохранение кожи и слизистых оболочек от прямого и зеркально-отраженного лазерного излучения;
- 3) предотвращение загрязнения помещения продуктами взаимодействия лазерного луча с тканями (отсос из-под факела);
- 4) предупреждение контакта вредных примесей в воздухе с кожей, слизистыми оболочками глаз, дыхательными путями и желудочно-кишечным трактом;
- 5) соблюдение мер техники безопасности во избежание электротравм.

Коллективные средства защиты:

- 1) правильная планировка лазерной операционной;
- 2) рациональное размещение аппаратуры;
- 3) светопоглощающая окраска стен, пола, потолка (темно-синяя или темно-зеленая, с матовой поверхностью);
- 4) отсутствие блестящих предметов (матированный хирургический инструментарий);

- 5) зашторивание окон и достаточная освещенность (не менее 500 люкс);
- 6) активное удаление продуктов взаимодействия лазера с биотканями;
- 7) принудительная вентиляция (10-кратный воздухообмен);
- 8) оградительные системы и защитные экраны;
- 9) заземление лазеров с помощью контуров заземления.

Индивидуальные средства защиты:

- 1) защитные очки (Ж-1, ОС-11, СЗС-21, 22, 25, 26, В-18, 38);
- 2) халат из плотной хлопчато-бумажной ткани, темно-синей или темно-зеленой окраски;
- 3) перчатки из светопоглощающего материала;
- 4) плотно прилегающая маска из 3—4 слоев марли.

Контроль за состоянием здоровья работающих. Периодические медицинские осмотры с обязательным привлечением кардиологов, невропатологов, гематологов и, конечно, терапевтов и офтальмологов, с обязательной проверкой зрения — состояния роговицы и хрусталика с помощью щелевой лампы. Один раз в 3 месяца и один раз в год — углубленные исследования другими специалистами.

Основные направления профилактики неблагоприятного влияния профвредностей на здоровье медперсонала различного профиля. Основным направлением профилактики является оптимизация режима труда и отдыха среднего персонала как стационаров, так и амбулаторных и поликлинических отделений лечебно-профилактических учреждений, особенно это касается медперсонала хирургического профиля в связи с тем, что труд именно этой категории в период проведения оперативных вмешательств, сложных диагностических процедур, приема родов характеризуется высшей степенью эмоционального напряжения. Следующее направление — создание оптимальных микроклиматических условий, профилактика загрязнений воздуха на рабочих местах. Особое место занимают вопросы радиационной безопасности, особенно в травматологических отделениях, в отделениях общей и сосудистой хирургии. При появлении риска профессионального заболевания

у медработника следует предусматривать смену специальности. Это же касается и труда медиков-женщин в период беременности, особенно если они работают в хирургии, травматологии, акушерстве и гинекологии.

Радиационная безопасность медицинского персонала

В медицине ионизирующее излучение и радиоактивные вещества используются довольно широко:

- 1) с целью диагностики (рентгеноскопия, рентгенография, флюорография, скеннирование – статическая сцинтиграфия, ренография – динамическая сцинтиграфия, компьютерная томография, рентгено-кимография, исследование обменных процессов и скорости кровотока с помощью изотопов и др.);
- 2) с целью лечения (теле-гамма-терапия, близко-фокусная рентгенотерапия, радиоаппликационная терапия, внутрисполостная и внутритканевая радиотерапия);
- 3) с научно-исследовательскими целями (метод автордиографии, метод радиоактивных меток).

Радиоактивность – самопроизвольное превращение ядер атомов одних элементов в другие, сопровождающееся испусканием ионизирующих излучений. Для характеристики радиоактивности используются единицы активности:

- 1) системная единица (в системе СИ) – *беккерель* (Бк), равная одному ядерному превращению в секунду;
- 2) несистемная (специальная) единица – *кюри* (Ки), равная $3,7 \times 10^{10}$ беккерелей, или $2,22 \times 10^{12}$ ядерных превращений в минуту;
- 3) γ -эквивалентная величина, называемая *миллиграмм-эквивалент радия* (мг-экв. Ра), равная 1 мКи, так как кюри = 1 г радия. (1 мг-экв. Ра создает мощность экспозиционной дозы = 8,4 рентгена в час на расстоянии 1 см от точечного источника.);
- 4) физики часто используют единицу активности в 1 *Резерфорд* (Rd), равную 10^6 Бк (одному миллиону беккерелей);

5) единицы удельной активности: $\text{Эман} = 3,7$ Бк/литр,
 $\text{Махе} = 13,5$ Бк/литр (устаревшая единица).

Ионизирующее излучение — любое излучение, за исключением видимого света и ультрафиолетового излучения, взаимодействие которого со средой приводит к ее ионизации, т.е. к образованию зарядов обоих знаков. Все виды ионизирующих излучений разделяют условно на электромагнитные (или волновые) — 2 или 3 излучения (гамма-излучение и рентгеновское, представляющее совокупность тормозного и характеристического излучений) и корпускулярные (α -, β -, нейтронное, протонное, мезонное и другие излучения)

Мерой ионизирующих излучений является доза излучения.

1. **Экспозиционная доза (X)** — это доза рентгеновского, или γ -излучения, характеризующаяся по ионизирующему эффекту в воздухе.

Две единицы экспозиционной дозы:

- 1) системная (в системе СИ) — **кулон на килограмм (Кл/кг)** — один кулон электрических зарядов в одном килограмме воздуха;
- 2) несистемная (или специальная) — **рентген (R)**, равная одной электростатической единице электричества (в системе CGSE) в одном кубическом сантиметре воздуха, или $2,08 \times 10^9$ пар ионов в см^3 .

$$1 \text{ Кл/кг} = 3 \ 876 \text{ Р};$$

$$1 \text{ Р} = 0,258 \text{ мКл/кг}.$$

2. **Поглощенная доза (D)** — энергия любого вида излучения, поглощенная массой любого вещества.

Используются также две единицы поглощенной дозы:

- 1) системная — **Грэй (Гр)**, равная 1 джоулю энергии, поглощенному одним килограммом массы;
- 2) специальная — **рад (r)**, равная 100 эрг. энергии, поглощенным одним граммом массы;

$$1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад}.$$

3. **Керма (K_e)** — отношение суммы кинетических энергий заряженных частиц, возникших под влиянием кос-

венноизирующего излучения (не имеющего заряда) в определенном объеме к массе вещества в этом же объеме.

4. *Эквивалентная доза (H)* – доза любого вида излучения при хроническом облучении биологических объектов, приравниваемая по биологическому эффекту к рентгеновскому или гамма-излучению.

Для выражения эквивалентных доз используются две единицы:

- 1) системная единица – *Зиверт (Зв)*, равная Грэю, деленному на взвешивающий коэффициент;
- 2) специальная единица – *Бэр*, равная раду, деленному на взвешивающий коэффициент (здесь не произведение, а деление для уравнивания по весомости поглощенной и эквивалентной доз).

Ионизирующие излучения оказывают на человека несколько иное действие. Эти эффекты разделяют на:

1) *пороговые, или детерминированные*, возникающие после определенной пороговой дозы – минимального воздействия, приводящего к сдвигу интегральных показателей на уровне целостного организма (работоспособности, условно-рефлекторной деятельности, изменения морфологических и функциональных констант) – острая и хроническая лучевые болезни, лучевые повреждения тканей, лучевая катаракта и т.д.;

2) *беспороговые, или стохастические*, вероятностные эффекты, возникающие при сколь угодно малой дозе. Связаны они с мутациями в хромосомах:

- а) генетические нарушения (мутации в половых хромосомах);
- б) лейкозы и опухоли (мутации в соматических хромосомах);
- в) тератогенные воздействия на плод (мутации в соматических хромосомах у плода). Большая часть тератогенных проявлений имеет пороговый характер.

Очень важны здесь такие понятия, как *популяционная (или коллективная) доза*, выражаемая в человеко-зивертах, или человеко-бэрах, *коллективный риск*.

В настоящее время в нашей стране облучение людей регламентируют одновременно две нормы радиационной

безопасности – НРБ-76/87 и НРБ-96, причем последние распространяются на вновь строящиеся, проектируемые и реконструируемые объекты, а на действующие предприятия и объекты, регламентируемые в настоящее время НРБ-76/87, с 1 января 2000 г. распространены НРБ-96, которые стали едиными и обязательными для всей РФ.

Нормами радиационной безопасности устанавливаются следующие категории облучаемых лиц:

категория А – персонал;

категория Б: в НРБ-96 – лица из персонала, а в НРБ-76/87 – ограниченная часть населения, проживающая в наблюдаемой зоне;

категория В – все население, включая А и Б категории вне сферы их производственной деятельности. В НРБ-76/87 – население области, края, республики, страны. В НРБ-96 эта категория называется лица из населения.

В НРБ-96 впервые учитываются облучение от природных источников, персонала и населения, а также медицинское облучение населения (в НРБ-76/87 это не учитывалось). НРБ-96 также вводят для руководства к действию следующие принципы:

1) принцип нормирования – непревышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения граждан от всех источников ионизирующего излучения;

2) принцип обоснования – запрещение всех видов деятельности по использованию источников ионизирующего излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным к естественному радиационному фону облучения;

3) принцип оптимизации – поддержание на возможно низком и достижимом уровне с учетом экономических и социальных факторов индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц при использовании любого источника ионизирующего излучения.

Для облучаемых лиц устанавливаются три класса нормативов:

1) основные дозовые пределы (в НРБ-76/87 – это предельно допустимая доза (ПДД) – для категории А, предел дозы (ПД) – для категории Б);

2) **допустимые уровни** (в НРБ-76/87 — допустимая мощность дозы (ДМД), допустимая плотность потока (ДПП), допустимое содержание радионуклида в критическом органе (ДС), предельно допустимое поступление и предел годового поступления радионуклида в организм (ПДП и ПГП), допустимая концентрация радионуклида в воздухе и воде (ДК), допустимое загрязнения поверхностей α - и β -излучающими радионуклидами (ДЗ α , β); в НРБ-96 — еще и допустимые среднегодовые объемные активности (ДОА) и допустимые удельные активности (ДУА));

3) **контрольные уровни**, устанавливаемые администрацией учреждения по согласованию с Госсанэпиднадзором на уровне ниже допустимого (в НРБ-76/87 — предельно допустимые выбросы в атмосферу (ПДВ), предельно допустимые сбросы жидких отходов — ПДС и др.).

Предельно допустимая доза (ПДД). В НРБ-76/87) — наибольшее значение индивидуальной эквивалентной дозы за год, которая при равномерном накоплении в течение 50 лет не вызовет в состоянии здоровья работающих (Категория А) неблагоприятных изменений, обнаруживаемых современными методами исследований.

Предел дозы (ПД) — наибольшее значение индивидуальной эквивалентной дозы за год, которая при равномерном накоплении в течение 70 лет не вызовет в состоянии здоровья ограниченной части населения (категория Б) неблагоприятных изменений, обнаруживаемых современными методами исследований.

Основные дозовые пределы установлены для трех *групп критических органов*.

Критический орган — орган, ткань, часть тела или все тело, облучение которых причиняет наибольший ущерб здоровью данного лица или его потомству. В основу деления на группы критических органов положен закон радиочувствительности Бергонье-Трибондо, по которому наиболее чувствительными к ионизирующему излучению являются наименее дифференцированные ткани, клетки которых интенсивно размножаются.

К *первой группе* относятся: гонады, красный костный мозг и все тело, если тело облучается изотропным (равномерным) излучением.

Ко второй группе относятся: все внутренние органы, эндокринные железы (за исключением гонад), нервная и мышечная ткань и другие органы, не относящиеся к первой и третьей группам.

К третьей группе относятся: кожа, кости, предплечья и кисти, лодыжки и стопы.

Группа критических органов	ПДД (Бэр/год)	ПД (Бэр/год)
Первая	5	0,5
Вторая	15	1,5
Третья	30	3,0

В НРБ-96 в качестве основных дозовых пределов используется *эффективная доза*, представляющая сумму произведений эквивалентной дозы в органе на соответствующий взвешивающий коэффициент для данного органа или ткани. Эффективная доза используется в качестве меры риска отдаленных последствий облучения человека. Эффективная доза для персонала равна 20 мЗв/год (2 Бэра/год) за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год; для лица из населения — 1 мЗв/год за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год.

Для второй и третьей групп критических органов используется *эквивалентная доза в органе*, соответственно:

- для персонала — 150 мЗв и 500 мЗв;
- для лица из населения — 15 мЗв и 50 мЗв.

Для группы Б из персонала эффективная и эквивалентные дозы в органе не должны превышать 1/4 части величины для персонала (группы А). При спасении жизни людей, для предотвращения дальнейшего разрастания аварии и облучении большего числа людей может возникнуть такая ситуация, когда потребуются превышение допустимых величин по облучению, и тогда может планироваться повышенное облучение персонала, причем только для мужчин не моложе 30 лет при добровольном письменном согласии после информирования о возможном риске для здоровья до величины не более 200 мЗв/год (20 Бэр/год). Однократное облучение в дозе более 200 мЗв/год должно рассматриваться как потенциально опасное.

Все источники ионизирующих излучений, воздействующие на человека, могут быть либо в *открытом*, либо в *закрытом виде*.

Радионуклиды, которые могут загрязнять внешнюю среду и попадать внутрь организма с вдыхаемым воздухом, пищей и водой, а также через кожу, называются *открытыми* (пары, газы, жидкости и порошки). Они, как правило, вызывают внутреннее облучение.

Для определения необходимости организации защиты и проведения мероприятий по деконтаминации объектов окружающей среды они должны подвергаться радиометрическому исследованию и санитарной оценке степени загрязнения радионуклидами на основании *допустимых уровней* — допустимых объемных активностей (ДОА), или допустимых удельных активностей (ДУА).

К мерам защиты при работе с источниками ионизирующих излучений в *открытом виде* относятся.

1. *Организационные мероприятия* — организация трех классов работ в зависимости от группы радиационной опасности радионуклида при внутреннем облучении и активности нуклида на рабочем месте.

Самые строгие требования предъявляются к работам по первому классу.

2. *Планировочные мероприятия* — работы по первому классу могут проводиться в специальных изолированных корпусах, имеющих трехзональную планировку с обязательными санпропускником и шлюзом; работы по второму классу могут проводиться в изолированной части здания, а по третьему классу — в отдельных помещениях, имеющих вытяжной шкаф, т.е. в обычных химических лабораториях.

3. *Герметизация оборудования и зон*, что достигается правильным санитарно-техническим обустройством лабораторий и рабочих мест, систем вентиляции, водоснабжения и канализации.

4. *Использование несорбирующих материалов* для отделки пола, стен, потолка, оборудования.

5. *Использование средств индивидуальной защиты (СИЗ)* — халатов, перчаток, бахил, нарукавников, щитков, респираторов, пневмокостюмов.

6. *Строгое соблюдение правил личной гигиены, или так называемой «радиационной асептики»* — запрещение хранения на рабочем месте пищевых продуктов и напитков, запрещение курения, применения косметики, соблюдение правил одевания и снятия (например, перчаток), своевременная и правильная дозиметрия и деконтаминация (деактивация) загрязненных средств индивидуальной защиты и аппаратуры.

При работе с источниками ионизирующих излучений в закрытом виде, находящиеся в такой упаковке (или в таком агрегатном состоянии), которые **НА МОМЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ** с учетом износа, не допускают загрязнения объектов окружающей среды, а источник действует внешним излучением и даже при попадании внутрь организма вызывает внешнее облучение (например: радиоактивные бусы для внутри-полостной радиотерапии, иглы из кобальта-60 для внутритканевой радиотерапии, аппараты для теле-гамма-терапии, рентгенотерапии и рентгенодиагностики).

Факторы, определяющие радиационную опасность закрытых источников, видны из формулы дозы:

$$D = \frac{8,4 \times m \times t}{\rho \times r^2},$$

где m — активность источника;

t — время облучения;

r^2 — квадрат расстояния от источника до облучаемого;

ρ — плотность среды, через которую проходит излучение.

Соответственно этим факторам опасности используются четыре принципа защиты:

- 1) *«защита количеством»* — снижение до минимально допустимой активности источника облучения, при которой из-за увеличения времени облучения начинает возрастать доза на здоровые ткани (например, в «Рокусе» или «Луче»);
- 2) *«защита временем»* — доведение манипуляций с радиоактивными источниками до автоматизма, в результате чего заметно уменьшается время облучения и, соответственно, доза на работающего;
- 3) *«защита расстоянием»* — самый эффективный принцип защиты, т.к. здесь используется обратно про-

порциональная квадратичная зависимость. Увеличив расстояние в 2 раза, доза уменьшается в 4 раза, а увеличив расстояние в 3 раза, доза уменьшится в 9 (!) раз. Для этой цели используется дистанционный инструментарий, различные манипуляторы, захваты, щипцы;

- 4) «защита экранами» — изменяя плотность среды, можно значительно снизить дозу облучения. При этом при работе с гамма-излучением (и рентгеновским); используются экраны из материалов, имеющих большую атомную массу и номер элемента в таблице Д.И. Менделеева (например, свинец (Pb), уран (U)). При работе с бета-излучением, напротив, используются экраны из материалов с легким атомным весом и малым порядковым номером (например, из алюминия (Al), оргстекла). И здесь нельзя использовать, например, свинец, т.к. возникает очень жесткое тормозное излучение, с которым «справиться» будет значительно труднее.

При работе с нейтронными источниками используются многослойные экраны. Первым слоем на пути нейтронов должен быть замедлитель, т.е. водород-содержащий материал (вода, парафин, оргстекло, воск и другие), вторым слоем должен быть поглотитель медленных нейтронов (гадолиний, кадмий, бор). Третьим слоем на пути уже не нейтронов, а возникшего γ -излучения должен быть слой из свинца.

Таким образом, если медицинский работник будет знать основы радиационной безопасности, он сумеет снизить риск переоблучения и самого себя, и своих пациентов, не снижая при этом диагностической ценности многих рентгено-радиологических медицинских методов исследования.

Электромагнитные поля и их влияние на организм в процессе жизни и профессиональной деятельности человека

Жизнь на Земле возникла, развивалась и продолжается в условиях воздействия относительно слабых электро-

точниками которых являются излучения Солнца и Космоса, магнитные свойства Земли, грозовые разряды и пр. Эти поля, являясь постоянно действующим экологическим фактором с изменяющимся уровнем интенсивности, оказывают определенное влияние на жизнедеятельность человека, животных, растений,

Широкое использование электромагнитной энергии в самых различных областях человеческой деятельности привело к тому, что к существующему естественному электромагнитному фону в биосфере Земли прибавились ЭМП искусственного происхождения. В результате к настоящему времени (особенно в крупных городах) сложилась такая электромагнитная ситуация, для характеристики которой стали широко использоваться такие понятия, как «электромагнитный смог» и «электромагнитное загрязнение окружающей среды».

Исследования различных авторов свидетельствуют о том, что за последние десятилетия суммарная напряженность ЭМП антропогенного происхождения на различных участках земной поверхности возросла по сравнению с естественным фоном от 2 до 5 порядков. В первую очередь, вблизи высоковольтных линий электропередач, радио- и телестанций, средств радиолокации, различных энергетических и энергоемких установок промышленного, медицинского и бытового назначения. В результате резко увеличилась потенциальная опасность этого физического фактора и риск для здоровья широких слоев населения. Проблема электромагнитной безопасности особенно обострилась в последнее время в связи с массовым внедрением в повседневную жизнь телевизоров, персональных компьютеров, мобильных средств радиотелефонной и космической связи, разнообразных электрических и электронных изделий медицинского и бытового назначения.

Сегодня общепризнана точка зрения, что техногенные ЭМП могут играть заметную этиологическую роль в эпидемиологии нервно-психических, сердечно-сосудистых, онкологических, офтальмологических и ряда других заболеваний. Они могут оказывать неблагоприятное воздействие на

генетические структуры, эндокринную и иммунную системы организма, функции воспроизводства потомства. Имеются данные о повышенной чувствительности детей, беременных женщин и больных людей к ЭМП даже малой интенсивности. Вот почему Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ) включила электромагнитное загрязнение среды в число наиболее важных экологических проблем, на решение которой направлены усилия ученых во всем мире.

Электромагнитные поля являются видом материи и обладают массой и энергией, которые перемещаются в пространстве в виде электромагнитных волн. Они состоят из электрической (Е) и магнитной (Н) составляющих, которые перпендикулярны друг к другу и направлению распространения.

С ЭМП каждый человек сталкивается повседневно как в бытовых, так и в производственных условиях. Поэтому вполне правомочна постановка вопроса о создании так называемого электромагнитного по-пуляционного комфорта, т.е. оптимизации электромагнитных условий жизни и деятельности человека.

Согласно Международной классификации антропогенные источники ЭМП делятся на 2 группы:

1 группа — генерирующие статические электрические и магнитные поля, а также так называемые крайне низкие и сверхнизкие частоты (до 3 кГц), к которым относятся все средства выработки, передачи и распределения электроэнергии (электростанции, линии электропередач постоянного и переменного тока и электротехнические устройства, силовые кабельные линии, электромагниты и др.), транспортные средства на электроприводе и магнитной подушке и др.;

2 группа — генерирующие ЭМП в радиочастотном диапазоне, включая и микроволновый — от 300 мГц до 300 ГГц. Основную массу источников этой группы составляют передатчики (радио- и телевизионные станции, радиотелефоны, станции радиорелейной тропосферной и спутниковой связи, системы локации и навигации), средства визуального отображения информации (телевизоры. мони-

торы компьютеров и др.), технологическое, медицинское и бытовое оборудование.

Источниками ЭМП являются технические средства и изделия, которые предназначены для применения в различных сферах человеческой деятельности и в основе которых используются физические свойства этих полей: распространение в пространстве и отражение, нагрев материалов, взаимодействие веществами и ряд других.

Электростатические поля (ЭСП) представляют собой поле неподвижных электрических зарядов либо стационарные электрические поля постоянного тока. С одной стороны, они широко используются в различных технологических процессах (электрогазоочистка, электростатическая сепарация руд и материалов, электроворсование и др.), создавая при этом определенный электростатический фон на рабочих местах.

С другой стороны, они могут возникать как паразитные на производстве и в быту: в энергетических установках, при изготовлении и эксплуатации полупроводниковых приборов и микросхем, обработке полимерных материалов и изготовлении из них различных изделий, в текстильной промышленности при изготовлении тканей из волокон с высокими диэлектрическими свойствами, в помещениях с вычислительной и множительной техникой, при пользовании персональными компьютерами и телевизорами, при наличии синтетических покрытий внутри помещений. Статическое электричество может возникать при движении топлива по трубопроводам, фильтрации воздуха загрязненного пылью. Электризация создается и при движении транспортных средств, особенно тех, в конструкции которых входят композиционные материалы.

В настоящее время считается, что ЭСП могут вызывать у работающих нарушения функционального характера в виде астеновегетативного синдрома и вегетососудистой дистонии, а также головную боль, раздражительность и нарушение сна. Следует отметить, что механизмы влияния ЭСП и ответных реакций организма остаются неясными и требуют дальнейшего изучения.

В системе СИ единицей измерения напряженности ПМП является ампер на метр (А/м), магнитного потока — ве-

бер (Вб), магнитной индукции — тесла (Тл). В местах нахождения персонала, обслуживающего МГД, генераторы, термоядерные установки, магниторезонансные томографы, магнитная индукция достигает 50 мТл и более. Пациенты при применении ядерно-магнитных томографов подвергаются воздействию ПМП до 2 Тл и более. Средние уровни ПМП (порядка 5–100 мТл) создаются в салоне транспортных средств на магнитной подушке и в рабочей зоне операторов при электролитических процессах.

Эксперты ВОЗ считают, что уровни ПМП до 2 Тл не оказывают существенного влияния на основные показатели функционального состояния организма животных и человека.

Основными источниками ЭМП ПЧ являются различные типы производственного и бытового электрооборудования, в первую очередь трансформаторные подстанции и воздушные линии электропередачи. Поскольку соответствующая частоте 50 Гц длина волны составляет 6 тыс. км, человек подвергается воздействию фактора в ближней зоне. В связи с этим гигиеническая оценка ЭМП ПЧ осуществляется отдельно по электрической и магнитной составляющей.

Согласно современным представлениям параметром, определяющим степень воздействия ЭМП ПЧ, является плотность наведенного в теле вихревого тока. При этом для электрического поля характерно слабое проникновение в тело человека, для магнитного — организм практически прозрачен. Плотность наведенного тока может быть рассчитана как для электрического, так и для магнитного поля.

У персонала, обслуживающего подстанции и воздушные линии электропередачи, отмечались жалобы неврологического характера на нарушение деятельности сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта. Обнаружены и некоторые функциональные сдвиги в форме вегетативной дисфункции и нерезко выраженные изменения состава периферической крови.

Поглощение и распределение энергии внутри тела существенно зависит от соотношения формы и размеров облучаемого объекта с длиной волны излучения. С этих по-

зиций в спектре ЭМП РЧ электромагнитное поле радиочастотного диапазона можно выделить три области:

1-я — с частотой до 30 мГц;

2-я — с частотой более 10 гГц;

3-я — с частотой от 30 мГц до 10 гГц.

Установлено, что организм человека и животных весьма чувствителен к воздействию ЭМП РЧ. Причем биологическая активность убывает с увеличением длины волны. Наиболее активными являются санти-, деци- и метровые диапазоны радиоволн. По мнению ряда ученых, ЭМП *импульсной* генерации обладают большей биологической активностью, чем *непрерывной*.

Поражения, вызываемые ЭМП РЧ, могут быть острыми и хроническими. Острые — возникают при воздействии значительных тепловых интенсивностей ЭМП. Они встречаются крайне редко: при авариях или грубых нарушениях правил техники безопасности. Острые поражения отмечаются полисимптомностью нарушений с выраженной астенизацией, диэнцефальными расстройствами и угнетением функции половых желез. У пострадавших отмечаются сильная головная боль, головокружение, тошнота, повторные носовые кровотечения. Эти явления сопровождаются общей слабостью, адинамией, обморочными состояниями, неустойчивостью артериального давления и показателей белой крови. Указанные нарушения сохраняются до 1,5–2 месяцев. Возможно развитие катаракты.

Для профессиональных условий возможны хронические поражения, проявляющиеся после нескольких лет работы с источниками ЭМП при уровнях от десятых долей до нескольких мВт/см². В клинической картине три неспецифических ведущих синдрома: астенический, астеновегетативный и гипоталамический. Больные повышено возбудимы, эмоционально лабильны. В отдельных случаях обнаруживаются признаки раннего атеросклероза, ишемической болезни сердца, гипертонической болезни.

Гигиеническое нормирование является основным элементом электромагнитной производственной и экологической безопасности человека.

В соответствии с «Санитарно-гигиеническими нормами допустимой напряженности электростатического поля» № 1757-77 и ГОСТом 12.1.045-84 «Электростатические поля» напряженность ПМП на рабочих местах согласно «Предельно допустимым уровням воздействия постоянных магнитных полей при работе с магнитными устройствами и магнитными материалами» № 1742-77 не должна превышать 8 кА/м (100 эрстед, 10 мТл).

Гигиеническая рекомендация ЭМП ПЧ осуществляется отдельно для электрической и магнитной составляющих. В России в настоящее время действуют гигиенические нормативы для производственных воздействий как по ЭП, так и по МП ПЧ; для населения — только по ЭП. В соответствии с ГОСТом 12.1.002-84 и СанПиН № 5802-91 ПДУ ЭП ПЧ для полного рабочего дня составляет 5 кВ/м, а максимальный ПДУ для воздействий — не более 10 мин. — 25 кВ/м. ПДУ МП ПЧ для условий производственных воздействий согласно СанПиН 2.2.4.723-98 «Переменные магнитные поля промышленной частоты (50 Гц) в производственных условиях» дифференцированы по времени: при пребывании в течение всего рабочего дня — от 100 мкТл (80 А/м); при кратковременном пребывании — до 2 мТл (1600 А/м).

Основным нормативным документом, регламентирующим допустимые уровни воздействия ЭМП РЧ является СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96 «Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМП РЧ)».

Защита организма человека от действия ЭМП предполагает снижение их интенсивности до уровней, не превышающих предельно допустимых. Защита обеспечивается выбором конкретных методов и средств, учетом их экономических показателей, простоты и надежности эксплуатации. Организация этой работы подразумевает:

- оценку уровней интенсивности полей и сопоставление их в соответствии с действующими нормативными документами;
- выбор необходимых мер и средств защиты;
- организацию системы контроля за функционирующей защитой.

В соответствии с действующими нормативно-методическими документами контроль уровней ЭМП на рабочих местах должен производиться не реже одного раза в год при максимальной мощности, а также при вводе в эксплуатацию новых установок, изменении конструкции и режима работы действующих установок, внесении изменений в средства защиты, организации новых рабочих мест.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение гигиены труда.
2. Перечислите основные группы интенсивности труда.
3. Что такое утомление и переутомление?
4. Перечислите виды мышечной работы.
5. Дайте определение производственному травматизму.
6. Как производственный шум и вибрация влияют на организм человека?
7. Перечислите основные меры профилактики переохлаждения и перегревания.
8. Развитие каких профессиональных заболеваний возможно у лиц, работающих в сельском хозяйстве?
9. Какие вы знаете профилактические мероприятия по защите от производственной пыли?
10. Влияние электромагнитных излучений на организм человека, в чем оно заключается?
11. Приведите структуру наиболее часто встречающихся профессиональных заболеваний.

Задания в тестовой форме

Выберите один правильный ответ.

1. Утомление — это процесс: а) физиологический; б) патологический.
2. Переутомление — это процесс: а) физиологический; б) патологический.
3. В результате длительной работы сидя возможно развитие а) близорукости; б) гастрита; в) координаторных неврозов.
4. У машинистки в результате длительной работы возможно развитие: а) близорукости; б) гастрита; в) координаторных неврозов.

5. Профессиональная близорукость возможна: а) у стеклодувов; б) у педагогов, певцов; в) у часовщиков, ювелиров.

6. Хронический ларингит возможен: а) у стеклодувов; б) у педагогов, певцов; в) у часовщиков, ювелиров.

7. Эмфизема легких возможна: а) у стеклодувов; б) у педагогов, певцов; в) у часовщиков, ювелиров.

8. Групп интенсивности труда существует: а) 3; б) 5; в) 7.

9. Микроклимат характеризуют следующие параметры: а) температура и влажность; б) шум и вибрация; в) взвешенные вещества и аэрозоли.

10. Силикоз относят к группе заболеваний: а) специфических; б) неспецифических.

11. В первую очередь процессы утомления возникают а) в мышцах; б) в ЦНС; в) в ВНС; г) в печени; д) в других органах и системах.

Дополните выражение:

1. Особенностью сельскохозяйственного труда является

2. В горячих цехах, помимо высоких температур, присутствует ... излучение

Выберите все правильные ответы.

1. При каких производственных процессах шум будет выступать основным вредным производственным фактором: а) клепка; б) ткацкие станки; в) стерилизация инструментов; г) испытание авиамоторов; д) кормление больных в неврологическом отделении.

2. Производственный шум преимущественно воздействует: а) на слуховой аппарат; б) на ЦНС; в) на сердечно-сосудистую систему; г) на желудочно-кишечный тракт; д) на костно-мышечную систему.

3. При вибрационной болезни в результате воздействия локальной вибрации в первую очередь поражаются: а) капилляры кончиков пальцев; б) сосуды мозга; в) ЦНС; г) сердечно-сосудистая система; д) эндокринная система.

4. При поражении дыхательной системы производственной пылью (взвесью вредного вещества в воздухе рабочей зоны) имеют значение: а) форма пылевых частиц; б) размер пылевых частиц; в) растворимость пылевых частиц; г) химическая структура; д) количество пылевых частиц в воздухе рабочей зоны.

5. Отберите в правом столбике изменения и заболевания органов и систем, возникающие в результате длительного напряжения того или иного органа или системы, указанных в левом столбике:

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1) нагрузки на позвоночник... | а) близорукость; |
| 2) длительная работа сидя... | б) профессиональная эмфизема легких; |
| 3) длительное напряжение отдельных мышц... | в) плоскостопие; |
| 4) напряжение дыхательного аппарата... | г) искривление позвоночника; |
| 5) длительное напряжение зрительного анализатора... | д) координаторные неврозы; |
| | е) нарушение ЖКТ, геморрой. |

6. Отберите в правом столбике профессию, при которой неблагоприятные профессиональные факторы могут вызвать профессиональное заболевание, указанное в левом столбике:

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| 1) проф. близорукость; | а) велосипедисты; |
| 2) проф. эмфизема легких; | б) водители; |
| 3) хронический ларингит; | в) педагоги, певцы; |
| 4) координаторные неврозы рук; | г) скрипачи, машинистки; |
| 5) координаторные неврозы ног; | д) стеклодувы; |
| | е) часовщики, ювелиры. |

7. Выберите:

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| 1) Пути поступлений ядов в организм; | а) дыхательные пути; |
| 2) Пути выведения ядов из организма; | б) пищеварительный тракт; |
| | в) кожа; |
| | г) почки; |
| | д) печень. |

РАЗДЕЛ V

УРБОЭКОЛОГИЯ

Экологические последствия хозяйственной деятельности человека наблюдаются повсеместно. Они весьма разнообразны и могут быть значительно отделены от непосредственных источников воздействия на природную среду и в пространстве, и во времени, но наиболее ярко проявляются на урбанизированных территориях, и в особенности в крупных городах.

Урбанизированные среды обитания — это усложнение и расширение масштабов городской среды, превращение ее в реальные непосредственные условия жизни все большей части населения планеты. В связи с процессом урбанизации все больше людей становятся горожанами.

В настоящее время в городах живет большая часть населения промышленно развитых стран, причем доля городского населения продолжает увеличиваться. Это объясняет интерес к исследованию города с позиций экологии, к формированию нового направления в изучении города, получившего название *экология человека и города*. Проблематика городской экологии, или, точнее, экологии человека в городе, стала предметом пристального внимания специалистов самого разного профиля: гигиенистов, архитекторов, градостроителей, биологов, врачей, экономистов, социологов, психологов и др.

Экологическая ситуация, наблюдаемая в настоящее время в крупных городах, приводит к ряду неблагоприятных социально-экономических последствий. Однако не следует считать, что большая часть экологических проблем возникла лишь в последнее время в связи с быстрым ростом промышленного производства. Как ранее отмечено, экологические проблемы городов возникли практически одновременно с самими городами. Само по себе проживание на небольшой территории больших масс населения требовало обязательного учета природных факторов

и строгого соблюдения ряда норм и правил, а также выполнения комплексов природоохранных мероприятий. Вся история взаимоотношения человека и природы свидетельствует о том, что люди рано или поздно должны были разрешать возникшие экологические проблемы, и только поэтому было возможно длительное существование сколько-нибудь крупных поселений.

С 1950 г. количество людей, проживающих в городах, практически утроилось, и к 1985 г. достигло 2 млрд. За этот период в развитых странах городское население возросло в 2 раза: с 448 млн в 1950 г. до 839 млн в 1985 г., а в развивающихся — в 4: с 285 млн в 1950 г. до 1,16 млрд в 1985 г. К началу третьего тысячелетия более половины населения мира будут жить в городах.

Быстрое увеличение населения городов намного опережает скорость развития социальных и физических структур города, которые просто необходимы для более или менее эффективного экономического развития, а также для обеспечения соответствующего уровня политических и социальных взаимосвязей.

Урбанизация как глобальный исторический процесс.

Факторы формирования городской среды

Промышленная революция конца XVIII—XIX веков, усилившая процесс урбанизации, привела к тому, что городское население постепенно становится преобладающим и господствующим. Городская среда превращается в преобладающий тип среды жизнедеятельности. Сегодня урбанизация превратилась в мировой процесс.

Доля больших городов на земном шаре увеличилась за последние сто с лишним лет (с 1860 г.) с 1,7 до 20 %, а за последние 20 лет рост больших городов носит характер взрыва. В 1700 г. в мире был 31 город с населением более 100 тыс. жителей, в 1970 г. их уже было 1726.

Темпы роста городского населения и особенно больших городов, необычайно возросшие в последние десятилетия, во много раз превышали общие темпы роста населения

земного шара, в свою очередь характеризовавшиеся как демографический взрыв.

В 1800 г. не было ни одного города с населением более 1 млн., в 1970 г. таких городов-миллионеров было более 130, а в 1985 г., по данным ООН, их насчитывалось 270; к началу третьего тысячелетия прогнозировалось 400 городов-миллионеров.

Основной причиной роста городов является отсутствие сдерживающих урбанизацию неплановых факторов, которые не могут выдержать конкуренции с социальной миграцией сельского населения в поисках хлеба насущного, высокой рождаемостью в развивающихся странах, конкуренцией промышленности в городах и т.д.

Под городом в ряде европейских стран понимают населенный пункт, насчитывающий свыше 250 жителей, в Японии — 30 тыс., в нашей стране — от 5 до 12 тыс. жителей. В различных странах используются многочисленные критерии определения города, к которым относят численность населения, плотность населения при застройке, преобладающий тип занятий населения, исторически сложившийся статус города, административные функции или другие критерии, либо сочетания этих критериев. Различия в критериях отразились в статистических исследованиях ООН, где используются два метода учета: так называемые национальные критерии и количественные параметры (свыше 5 тыс. и 20 тыс. жителей). Так, например, в России установлен минимальный порог численности — 12 тыс. жителей, кроме того, для отнесения населенного пункта к городу требуется, чтобы не менее 75 % его населения было занято несельскохозяйственной деятельностью. В других странах приняты другие показатели, в ряде случаев никаких количественных параметров не установлено.

Различны определения городов. Согласно Геофизическому словарю Д. Стампа, под городом понимают «совокупность обитателей, инкорпорированных (т.е. зарегистрированных в качестве учетной единицы) и управляемых мэром». В научной литературе имеются следующие определения города:

- «грандиозное по времени существования или занимаемой площади объединение строений и людей, отличающихся особого рода деятельностью» (Клин, Карпентер);
- «сообщество людей, ведущих своеобразный образ жизни... или часть земной поверхности, разнящаяся от окружающей сельской местности определенным типом антропогенного преобразования в виде застройки крупными зданиями и другими характерными сооружениями» (Смайлс);
- «центрированное поселение, большинство которого занято несельскохозяйственной деятельностью»;
- некоторые ученые считают, что «по существу определение городского поселения является в корне вопросом функции, а не величины поселения» (Дикинсон) и т.д. Божё-Гарнье и Шабо признают: «Мы не можем определить городской образ жизни иначе, как противопоставив его сельскому, т.е. находимся на грани тавтологии» (цит. По С.В. Алексееву, Ю.П. Пивоварову, 2001).

Крайне неоднозначно и сложно понятие урбанизации. В настоящее время говорят об «урбанистической революции», «великом переселении народов XX века», и «исходе в города».

Урбанизация – многогранный глобальный социально-экономический процесс, связанный с резко усилившимися в эпоху научно-технической революции развитием и концентрацией производительных сил и форм социального общения, с распространением городского образа жизни на всю сеть населенных мест.

Анализ большого числа проектов городов мира и городских агломераций позволяет выделить определенные принципы планировочной структуры современных городов.

Рассмотрим их на примере крупнейших столичных агломераций и регионов: Москвы, Санкт-Петербурга, Парижа, Лондона, Нью-Йорка.

Историческое ядро города – очень небольшая по размерам территория, в которой сосредоточены наиболее выдающиеся в архитектурно-историческом отношении соору-

жения, административный, культурный и деловой центры агломерации. Таковы исторический центр в пределах Садового кольца Москвы (18,7 км², около 240 тыс. жителей); исторический центр Санкт-Петербурга в условных границах, связывающих главные вокзалы и центральные станции метро (20 км², 600 тыс. жителей).

Центральная зона города включает помимо исторического ядра ближайшую к нему интенсивно застроенную территорию, сформировавшуюся в европейских столицах в основном до середины XIX в. и позднее охваченную кольцом железных дорог, вокзалов, промышленных и складских территории. В следующие десятилетия эта зона существенно трансформировалась, но в значительной мере еще сохраняет старую планировку, здесь много ценных сооружений. По мере роста и территориального расширения административных, деловых, культурных, научных, торговых функций столиц эта зона все более перестраивается, изменяет свой облик, приобретает функции центра. Центральная зона Санкт-Петербурга до Обводного канала включает Васильевский остров, Петроградскую сторону (50 км², 1,2 млн жителей). Для центральных зон в целом, как и для исторических ядер столиц, характерно значительное превышение численности дневного населения над ночным.

Внешняя зона города в Москве и Санкт-Петербурге административно включена в город. В Париже она выделена в так называемый «первый городской пояс», к которому отнесены 70 коммун, образовавших большую часть трех департаментов первого пояса; вместе с департаментом Париж они составляют фактическую территорию Парижа, или, по принятой во французских источниках терминологии, «агломерацию в узких границах». В Лондоне к периферической зоне города может быть отнесен так называемый внешний пояс «старых пригородов», включающих 20 городских округов. В Нью-Йорке к этой зоне могут быть отнесены четыре графства (Бруклин, Квинс, Бронкс, Ричмонд), которые вместе с графством Нью-Йорк на о. Манхэттан образуют собственно Нью-Йорк (Нью-Йорк-Сити).

В периферийных зонах столичных городов сосредоточена в настоящее время основная часть их населения, и по мере того, как вся территория этих зон заполняется сплошной застройкой, их население растет, но затем обнаруживает объективную тенденцию к снижению п экспансии за пределы городской черты — точно так же, как это происходило с внутренними частями городов (их историческими ядрами и центральными зонами).

Пригородная зона (пригородная зона Москвы, Санкт-Петербурга, второй — «пригородный» — пояс департаментов в Париже, «метрополитенский пояс» Лондона, субурбанизированный пояс Нью-Йорка) формирует вместе с городом более широкое образование, которое можно рассматривать как агломерацию. Такова Московская и Санкт-Петербургская агломерации, Лондонский метрополитенский район, Парижская агломерация «в широких границах», Большой Нью-Йорк — «урбанизированный ареал Нью-Йорк».

Пригородная зона Санкт-Петербурга также включает две подзоны: внутреннюю с городскими поселениями (наиболее урбанизированные территории, частично выполняющие функции лесопаркового защитного пояса, включающие дворцово-парковые комплексы Пушкина, Павловска, Петродворца, а также Колпино, Сестрорецк и др. — всего 0,7 тыс. км², 0,6 млн жителей) и внешние (территории, примыкающие к городу в радиусе до 50 км, четыре административных района с площадью около 12,8 тыс. км² и 0,6 млн жителей) (цит. по С.В. Алексееву, Ю.П. Пивоварову, 2001).

Таким образом, городская среда как искусственно создаваемая человеком среда обитания становится повседневной реальностью существования все возрастающей части населения мира. Урбанизацию следует рассматривать как объективный процесс развития общества, имеющий свои причинно-следственные взаимосвязи и содержащий много положительных характеристик. Однако урбанизирование среды обитания, безостановочная перестройка реальной среды жизни в сторону ее усложнения и роста

искусственных компонентов не может быть оптимальным для человека. Современные ученые отмечают следующие особенности городской среды:

- в городе, и особенно крупном городе, человек подвергается многочисленным и умножающимся в количестве неблагоприятным воздействиям. Городская среда отчуждает человека от природы, искусственная среда в избыточном количестве — сама по себе фактор постоянного стресса, вызывающего непреодолимую нагрузку на адаптационные механизмы человеческого организма. При этом необходимо учитывать, что современный город — среда, к которой человек как вид эволюционно не адаптирован;
- городская среда отчуждает человека не только от природы, она отделяет человека от человека. В крупном городе формируется отчуждение и разъединение людей «за границей» рабочего дня и за рамками трудового коллектива. Городская среда рождает анонимный образ жизни, поскольку в городе имеется пространственный разрыв места приложения труда и места жительства в отличие от сельской среды или среды малого городского поселения.

В настоящее время процесс отчуждения человека от общения усиливается персональными компьютерами, современными средствами коммуникации, делающими возможной массовую трудовую деятельность в собственном доме. Массовая коммуникация вытесняет человеческое общение, формирует виртуальный компьютерный мир. Не подлежит сомнению, что наиболее тяжелой городской среда оказывается для недавних мигрантов, новых жителей городов, переселившихся в них, как правило, из деревни. Масштабы этих перемещений *не* просто социально значимы, они беспрецедентны: с 1926 по 1979 гг. в города переехало более 110 млн человек, сегодня 2/3 городского населения — горожане первого поколения.

Понятно, что настроения социальной апатии, индивидуализма, равно как и отклоняющееся поведе-

ние, находят благоприятную почву именно здесь. Затрудненность социальной адаптации (трудовой, психологической, культурной) – серьезная общественная проблема. Решение ее вряд, ли возможно без качественной перестройки городской среды;

- крупные города оказывают отрицательное влияние и на окружающую их сельскую местность, поскольку для их нормального функционирования требуется огромное количество различных продуктов и услуг. С ростом городского населения увеличивается деградация земель, расположенных вокруг города. Увеличение площадей городов зачастую происходит за счет поглощения ими и застройки близлежащих сельскохозяйственных земель, что приводит к сокращению потенциальных пахотных угодий (цит. по С.В. Алексееву, Ю.П. Пивоварову, 2001).

Основные проблемы взаимодействия человека и урбанизированной среды

При анализе проблем взаимодействия человека и окружающей его природной среды в современном крупном городе можно выделить три группы проблем.

Во-первых, проблемы, связанные с воздействием антропогенно измененной окружающей среды на городское население.

Во-вторых, проблемы, возникающие при воздействии загрязненной окружающей среды городов на природные системы как в самих городах, так и на прилегающих к ним территориях.

В-третьих, проблемы, являющиеся следствием воздействия загрязненной окружающей среды городов на их материально-технические объекты.

Из указанных выше проблем наиболее важной представляется первая.

Города являются центрами духовной жизни, в них сосредоточены новейшие достижения науки и техники, памятники культуры. Жизнь в городе имеет ряд бесспорных преимуществ: комфортное жилье с комплек-

сом санитарно-гигиенических услуг; широкие возможности образования, получения специальности и выбора работы, культурного развития; большая доступность медицинской помощи — от первой врачебной до специализированной. К сожалению, жизнь в городе имеет и отрицательные стороны. К ним, например, относится необходимость длительных перемещений в городском транспорте и связанная с ней специфическая транспортная усталость.

Человек, живущий в крупном городе, даже при передвижениях на небольшие расстояния, вынужден пользоваться общественными и индивидуальными средствами транспорта. Кроме того, житель крупного города использует транспорт для выездов в загородные рекреационные зоны. Постоянные дорожные пробки и перегруженность автомагистралей — одна из острейших проблем больших городов. Один миллиард долларов уходит на оплату рабочими медицинских счетов и больничных, обусловленных дополнительным загрязнением окружающей среды.

Ускоренный ритм жизни в сочетании с отчетливо выраженной малоподвижностью (гиподинамией); оторванность горожан от естественной природной среды и, соответственно, большее время пребывания в антропогенно измененной среде. Самой отрицательной стороной городской жизни является низкое качество природной среды (воды, воздуха, растительного покрова), насыщение ее физическими, химическими и биологическими загрязнителями. Все эти факторы формируют негативные, абиологические тенденции в образе жизни и здоровье горожан, вызывают «болезни цивилизации».

Отрицательные сдвиги в состоянии здоровья различных групп населения, проживающего в городах, весьма значительны. В первую очередь это относится к заболеваниям сердечно-сосудистой системы.

В экономически развитых странах они приводят к более, чем 50% -й смертности и 30% -й инвалидности населения. Явно неблагоприятной тенденцией в этом виде патологии следует считать ее омоложение. Особенно велик рост заболеваемости сердца и сосудов в возрасте 30—49 лет.

Другой неблагоприятный сдвиг — рост злокачественных новообразований, преимущественно за счет рака легких и дыхательных путей. Эти заболевания чаще всего поражают городских жителей, в особенности курящих. Существует прямая корреляционная связь между величиной города (количеством жителей) и частотой заболеваний раком легких.

Еще одним неблагоприятным сдвигом в состоянии здоровья следует считать рост аллергических заболеваний, и снова, главным образом, среди городского населения. А.Д. Адо и А.В. Богова, комментирующие результаты эпидемиологических обследований в ряде районов страны, приводят данные о том, что в крупных промышленных городах заболеваемость аллергическими болезнями составляет от 10 до 20 %, тогда как в сельской местности — только 2—4 %. Особенностораживает рост аллергических заболеваний среди детей городского населения. Безусловно отрицательным моментом является рост травматизма, который занимает третье место среди причин смерти (после болезней сердечно-сосудистой системы и злокачественных заболеваний) среди всего населения и второе место применительно к населению трудоспособного возраста. По данным К. Ренкера, инвалиды в результате травм составляют более 14 % от всех инвалидов (цит. по С.В. Алексеву, Ю.П. Пивоварову, 2001).

Социально-экономические, экологические и биологические факторы большого города, влияющие на здоровье, как уже отмечалось, весьма многочисленны и многообразны. Однако, среди них на первое место следует поставить именно абпологические, то есть противоречащие биологическим потребностям организма, тенденции в современном образе жизни.

Абиологические тенденции в условиях жизни городских жителей связаны в основном с загрязнением природной среды ксенобиотиками (чужеродными для биосферы химическими веществами), физическим и биологическим загрязнениями.

Абиологические тенденции в жизнедеятельности также весьма многочисленны. Применительно к труду в промыш-

ленности, например, это связано с процессами автоматизации и механизации. Труд по своему содержанию становится, с одной стороны, более операторским, а с другой — все более «круглосуточным» для обеспечения эффективности использования сложного оборудования. Современной особенностью трудового процесса является уменьшение доли физического труда в бюджете рабочего времени, что способствует развитию гипокинезии и приводит к нервно-эмоциональному утомлению и увеличению коэффициента сменности, вследствие чего происходит перестройка суточных биоритмов.

Применительно к свободному времени абиологические тенденции связаны в первую очередь с увеличением пребывания человека во «второй природе» и, соответственно, с уменьшением времени общения с естественной природной средой.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИЛИЩ. ГИГИЕНА ПЛАНИРОВКИ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ

Под планировкой населенных мест понимают такое функциональное распределение ее территории, такое ее техническое оборудование и такую социальную организацию населенного пункта, при которых создаются благоприятные условия для жизни, здоровья, общественной и профессиональной деятельности, для воспитания и образования детей, для отдыха, физической культуры и спорта. В зависимости от численности населения (чел.) города подразделяются на:

- 1) малые — до 50 000;
- 2) средние — от 50 000 до 100 000;
- 3) большие — от 100 000 до 250 000;
- 4) крупные — от 250 000 до 500 000;
- 5) крупнейшие:
 - а) от 500 000 до 1 000 000;
 - б) более 1 000 000 жителей.

Поселки с населением:

- 1) малые — до 50;
- 2) средние — от 200 до 1000;
- 3) большие — от 1000 до 3000;
- 4) крупные — свыше 5000 человек.

Строительство городов и поселков осуществляется по генеральным планам, которые разрабатываются проектными организациями с участием многих специалистов.

Гигиенические нормативы и санитарные требования, которые должны учитываться при планировке населенных мест, касаются следующих работ: выбор наилучшей территории для строительства, рациональное распределение ее между жилыми, промышленными, транспортными и другими объектами, обеспечение зелеными насаждениями, благоустройство и др.

Население города или (поселка) в зависимости от участия в общественном производстве и характера трудовой деятельности относится к следующим группам:

1) градообразующая, состоящая из трудящихся предприятий и учреждений градообразующего значения (промышленные и сельскохозяйственные предприятия, склады, базы, строительно-монтажные организации, предприятия внешнего транспорта), студентов вузов;

2) обслуживающая, состоящая из трудящихся предприятий и учреждений обслуживания населения;

3) несамостоятельная, состоящая из детей дошкольного и школьного возраста, пенсионеров, домохозяек, учащихся, техникумов и др.

При проектировании жилой застройки, как правило, выделяются два основных уровня структурной организации селитебной территории:

- микрорайон (квартал) — структурный элемент жилой застройки площадью, как правило, 10–60 га, но не более 80 га, не расчлененной магистральными улицами и дорогами, в пределах которого размещаются жилые здания, учреждения и предприятия повседневного пользования, школы, аптеки, продовольственные магазины и др. с радиусом обслуживания не более 500 м. Границами микрорайона, как правило, являются магистральные или жилые улицы, проезды, пешеходные пути, естественные рубежи;
- жилой район — структурный элемент селитебной территории площадью, как правило, от 80 до 250 га, состоит из 2–8 микрорайонов, в пределах которого размещаются учреждения и предприятия с радиусом обслуживания не более 1500 м, а также часть объектов городского значения; границами, как правило, являются труднопреодолимые естественные и искусственные рубежи, магистральные улицы и дороги общегородского значения. К учреждениям жилого района не относятся поликлиники, диспансеры, кинотеатры, библиотеки и т.д.

Гигиеническое значение зеленых насаждений. Зеленые насаждения являются частью планировочной структуры современного города или поселка. Они выполняют многообразные санитарно-гигиенические и декоративно-планировочные функции. К санитарно-гигиеническим функ-

циям зеленых насаждений относятся: снижение запыленности воздуха и уменьшение содержания в нем вредных химических веществ (благодаря замедлению скорости движения загрязненного потока в зеленом массиве и выпадению пыли на поверхность листьев), улучшение микроклимата территории и помещений (что объясняется изменением скорости и направления ветра, повышением влажности и снижением напряжения солнечной радиации), обогащение воздуха кислородом и фитоцидное действие; шумовая защита. Площадь зеленых насаждений в микрорайоне должна быть не менее 50 % свободной жилой территории (на одного человека не менее 6 м²). Декоративно-планировочные функции зеленых насаждений используют для создания привлекательности и разнообразных ландшафтов жилых районов, способствующих организации полноценного отдыха, улучшающих настроение, повышающих жизненный тонус человека.

По характеру использования зеленые насаждения подразделяются на три группы:

1) насаждения общего пользования, к которым относятся парки, лесопарки, сады, скверы, бульвары;

2) насаждения ограниченного пользования, включающие озелененные участки детских образовательных учреждений, клубов, стадионов, ЛПУ и др.;

3) насаждения специального пользования, к которым относят посадки вдоль дорог, питомники и др.

Требования к планировке и благоустройству сельских населенных пунктов те же, что и для города. Обоснованы они теми же гигиеническими принципами и нормативами. Однако специфика планировки и благоустройства сел — малоэтажная застройка, наличие приусадебных участков, помещений для скота и птицы и т.п. К сельским населенным пунктам относятся поселки, население которых занято преимущественно сельскохозяйственным трудом. Сельские населенные пункты делятся на несколько типов: районный центр, центральная усадьба колхозов и совхозов, поселки производственных участков или отделений, поселки крупных животноводческих комплексов и птицефабрик, поселки агропромышленных комплексов.

Требования к планировке жилищ. СНиП от 2.08.89. «Жилые здания».

В жилище человек проводит значительную часть своей жизни, поэтому хорошие жилищные условия играют положительную роль в сохранении и укреплении его здоровья. Жилище должно быть просторным, иметь благоприятный микроклимат, быть сухим, исключая сырость, хорошо освещаться, обеспечивать тишину, покой и отдых, иметь красивое оформление, а также правильную ориентацию здания. Основным элементом жилого дома является квартира. Она включает жилые (спальня, столовая, кабинет), вспомогательные (передняя, кухня, ванная, туалет, балкон) и открытые помещения. Это обеспечивает условия правильной их эксплуатации и хорошего гигиенического содержания. Квартиры в жилых зданиях следует проектировать исходя из условия заселения их одной семьей. Площадь жилой комнаты и кухни должна быть не менее 8 м². Основной планировочной ячейкой в секционном квартирном доме является жилая секция — это группа квартир, объединенных одной лестничной клеткой. Также существуют дома гостиничного типа, общежития (для одиночек), гостиницы, временные жилища, сельские жилища.

Сырость зданий неблагоприятно влияет на здоровье людей. Сырые стены и другие ограждения помещений поглощают значительно большее количество тепла, чем сухие. При повышении влажности ограждений возрастает их теплопроводность и снижается температура их внутренних поверхностей. Признаками сырости являются: влажные стены, появление темных пятен на стенах, увлажнение сахара и соли, наличие плесени на стенах и предметах, находящихся в помещениях.

Причинами сырости являются:

1) грунтовая влага (когда грунтовые воды подходят к подошве фундамента);

2) строительная влага (в случае раннего ввода здания в эксплуатацию стены не успевают просохнуть);

3) гигроскопическая влага (когда стройматериалы содержат значительные количества гигроскопических веществ);

4) конденсационная влага (когда пары воды, содержащиеся в воздухе помещений, конденсируются);

5) метеорологическая влага (когда метеорные воды падают в помещение и увлажняют стены).

Сырость помещений может быть вызвана причинами эксплуатационного характера: неисправностью трубопровода отопления, канализации и водопровода, стиркой и сушкой белья, приготовлением пищи в жилых комнатах. В этих случаях мерой борьбы с сыростью является устранение ее причины и последующая просушка с одновременным проветриванием помещения.

Строительные материалы. В современном здании элементом искусственной стабилизирующей системы являются ограждения, позволяющие поддерживать более равномерную температуру. Правильный, с учетом основных свойств выбор материалов и конструкций, изготовленных из них, — одно из средств оптимизации внутренней среды зданий. Строительные материалы должны отвечать следующим требованиям:

- 1) обладать низкой теплопроводностью;
- 2) иметь хорошую воздухопроницаемость;
- 3) быть негигроскопичными и обладать низкой звукопроводностью;
- 4) обеспечивать прочность;
- 5) не выделять в окружающую среду летучие вещества.
- 6) не стимулировать развитие микрофлоры, рост грибов;
- 7) быть доступными дезинфекции;
- 8) иметь окраску и фактуру, соответствующую физиологическим и эстетическим запросам человека.

Строительные материалы делятся на две группы: естественные и искусственные. Естественные материалы: дерево, гранит, базальт, диабаз и др. К искусственным относят различные виды кирпича (обжиговый и безобжиговый, саманный), термоблоки, искусственные вяжущие вещества: гипс, известь, магнезит, асфальт и др. Особую группу составляют синтетические полимерные материалы (пластмассы), они обладают такими положительными свойствами, как малый объем по массе, высокие показатели

прочности, низкая теплопроводность, химическая стойкость. Синтетические стройматериалы с гигиенической точки зрения обладают некоторыми отрицательными свойствами и могут выделять в воздушную среду помещений различные вещества, такие как свободные мономеры. Кроме свободных мономеров, могут выделяться различные добавки к полимерным материалам: катализаторы, отвердители и др. Эти вещества летучи и ядовиты. При использовании искусственных строительных материалов пользуются документом «Перечень полимерных материалов и конструкций, разрешенных к применению в строительстве» № 3859-85, согласно с МЗ РФ.

Выделение вредных веществ из синтетических материалов происходит вследствие процессов деструкции полимера, под влиянием различных факторов. Неблагоприятное влияние полимерных материалов связано также с их низкими теплозащитными свойствами. На поверхности отдельных синтетических покрытий для полов могут возникать под влиянием трения при хождении высокие заряды статического электричества.

Виды пластмасс разнообразны. К ним относятся: полиолефины (полиэтилен, полипропилен), сополимеры, поливинилхлорид и сополимеры винилхлорида.

В каждом здании различают следующие части: фундамент, стены, перегородки междуэтажные и чердачные перекрытия, крыша и кровля. Слой грунта, на котором возводится здание, называется основанием. Глубина заложения фундамента на 0,1–0,25 м ниже глубины промерзания грунтов. Может быть дренаж, состоящий из труб для отвода грунтовых вод. Нижняя часть стены от уровня земли или от обреза фундамента до уровня пола первого этажа называется цоколем.

Подполье должно быть сухим, теплым и не охлаждаться вследствие промерзания почвы. Стены выполняют теплоизоляционную роль: защищают помещения от колебаний наружных температур, ветра и влаги и обеспечивают возможность создания в помещении благоприятно-постоянных температур.

Междуэтажные перекрытия должны обладать достаточной изолирующей способностью, перекрытия из дерева должны быть защищены от развития в них домовых грибов. Различают перекрытия междуэтажные, чердачные, надподвальные. Каждое перекрытие обеспечивает определенный вид изоляции: междуэтажные (звукоизоляция); чердачные и надподвальные (теплоизоляция), существуют перекрытия санитарного узла — гидроизоляция. Пол образует верхнюю поверхность междуэтажного перекрытия, с санитарно-гигиенической точки зрения он должен быть: 1) теплым по ощущению; 2) мягким при ходьбе; 3) водонепроницаемым; 4) легкоочищаемым. Наиболее гигиеничны деревянные полы, они обладают теплопроводностью, мягкостью, легкостью поддержания чистоты, а недостатком является водонепроницаемость. В санитарно-гигиеническом отношении лестницы имеют большое значение. Их назначение — максимально уменьшить работу мышц человека и одновременно ослабить нагрузку на сердце и органы дыхания. Основные элементы лестницы — марши, состоящие из ступеней и площадки. В марше принято устраивать не менее 5, но не более 17 ступеней, чтобы подъем лестницы был более пологим. Высота ступеней не менее 15 см и не более 17 см, ширина — 27—31 см.

Обеспечение экологической безопасности жилища — одна из важнейших составных частей экологии человека, и в настоящее время эта проблема должна стать предметом пристального внимания экологов и гигиенистов. Жилая среда включает целый ряд факторов риска: физические, химические, биологические, архитектурные, планировочные и другие, которые оказывают на человека комплексное, комбинированное и сочетанное действие, в результате чего снижается иммунный потенциал человека и возрастает заболеваемость населения. Результаты изучения аллергической заболеваемости показали, что основными причинными факторами являются домашняя пыль, грибковый аэрозоль, комплекс химических веществ.

Установлено, что качество воздушной среды закрытых помещений хуже, чем качество атмосферного городского

воздуха. Внутренними источниками загрязнения являются строительные отделочные полимерные материалы и мебель (их вклад в суммарную химическую нагрузку составляет 30–50 %); продукты жизнедеятельности людей (10–30 %); работа бытовых приборов и средства бытовой химии (до 10 %); поступления загрязненного атмосферного воздуха (20–40 %).

Мебель, изготовленная из древесно-стружечных плит, загрязняет воздушную среду жилых и общественных зданий фенолом, формальдегидом, аммиаком. Ковровые изделия из химических волокон выделяют стирол, сернистый ангидрид в значительных концентрациях.

Хотя концентрации отдельных веществ могут быть и небольшими, однако из-за их значительного количества наблюдается суммирование или даже потенцирование действия этих веществ. Такой комплекс факторов, связанных с высокой загрязненностью воздушной среды помещений и сопровождаемых жалобами на плохое качество воздуха, получил название «синдром больных зданий». В число жалоб входит раздражение слизистых оболочек глаз, носа, верхних дыхательных путей, головная боль, тошнота, головокружение, ощущение сухости слизистых оболочек кожи, зуд, эритема, охриплость голоса, повышение числа аллергических и острых респираторных заболеваний.

Жилищная проблема — одна из самых острых проблем человечества. Потребность в жилье — естественная потребность людей. Эта одна из трех материальных предпосылок, которая обеспечивает не только нормальные условия существования человека, но и его активное участие в производственной, общественной и культурной жизни общества.

Проживая в зданиях, человек подвергается постоянно воздействию большого количества факторов внутренней среды, таких, как микроклимат, качество воздуха, условия инсоляции и освещения, различные виды магнитных полей, ионизирующая радиация, шум, вибрация.

К числу наиболее значимых моментов, определяющих комфорт в жилище, относится метеорологический фактор. При оценке теплового состояния организма выделяют

зону теплового комфорта. Под зоной теплового комфорта понимают такой комплекс метеорологических условий, при котором терморегуляторная система организма находится в состоянии теплового гомеостаза.

Гигиенические требования к отоплению. Отопление — подогрев воздуха и ограждающих конструкций в холодное время года. Система отопления включает генератор тепла, теплопроводы, нагревательные приборы. К местным системам отопления относят печные, электрические и газовые. Системы местного отопления обладают рядом недостатков, таких как неравномерность температуры воздуха в помещениях в течение суток; наличие в отапливаемом помещении отрицательной радиации, относительно высокая температура на отдельных участках поверхности нагревательных приборов (печей и т.п.), вызывающая пригорание пыли, загрязнение помещений топливом, золой и др. Системы отопления, при которых помещения отапливаются от центрального генератора, удаленного от них, называются центральными. Системы отопления в зависимости от теплоносителей подразделяются на водяные, пароводяные, воздушные и др.

Основным условием передачи тепла является разность температур отдельных элементов среды, участвующих в теплообмене. Тепловой поток направлен в сторону пониженной температуры, при этом может иметь место:

а) переход тепла от поверхности, имеющей более высокую температуру, к менее нагретой поверхности (кондукция);

б) излучение тепловых лучей нагретой поверхностью (радиация);

в) передача тепла движением нагретого воздуха (конвекция).

По способу теплоотдачи различают конвективные и радиационные нагревательные приборы, а отсюда и системы отопления. При конвекционной системе преобладает конвективное, т.е. переданное путем конвекции, тепло, при радиационном отоплении — излучение (лучистое тепло).

С гигиенической точки зрения лучистое тепло оказывает более благоприятное действие на организм человека,

так как в помещениях уменьшается отрицательная радиация от наружных ограждений, а также нагревательные приборы при лучистом отоплении имеют относительно умеренную температуру на поверхности (до 50 °С), что важно во избежание теплового дискомфорта, связанного с повышенной температурой окружающих ограждений.

Нагревательные приборы должны гармонировать с интерьером помещений. Конструкция и отделка нагревательного прибора не должны затруднять очистку и обеззараживание приборов.

Состояние воздушной среды в помещении. Основная причина загрязнения воздуха помещений жилых и общественных зданий — накопление газообразных продуктов жизнедеятельности человека, таких как углекислый газ, аммиак, аммиачные соединения, сероводород, летучие жирные кислоты, индол и др.

Естественное и искусственное освещение.

Требования СНиП от 23.05.95 г.

Световой фактор, оказывающий высокое биологическое действие и сопутствующий человеку в течение его жизни, играет первостепенную роль в регуляции важнейших жизненных функций организма. Под влиянием света происходят усиление газообмена, интенсификация азотистого, нормализация минерального обмена и др.

Под влиянием УФ-лучей происходят образование провитамина D. Солнечные лучи обладают выраженным бактерицидным свойством и вызывают гибель микроорганизмов.

Освещение может быть обеспечено за счет естественного света (естественное), световой энергии искусственных источников света (искусственное) и их комбинации (совмещенное освещение).

Естественное освещение помещений создается за счет прямого, рассеянного и отраженного солнечного света. Оно может быть боковым, верхним, комбинированным. Боковое освещение — через световые проемы в наружных стенах, верхнее — через световые проемы в покрытии и фо-

нари, а комбинированное — и в наружных стенах и в покрытиях. Уровни освещенности естественным светом оцениваются с помощью относительного показателя КЕО (коэффициент естественной освещенности), который отражает отношение освещенности внутри помещения к одновременно замеренной освещенности снаружи, умноженное на 100 %.

Естественная освещенность зависит от наружной освещенности, светового климата, попадания прямого солнечного света.

Инсоляция. Облучение прямым солнечным светом является необходимым природным фактором, оказывающим оздоравливающее действие на организм человека и существенное бактерицидное действие на микрофлору окружающей среды (нормируемая величина для жилых зданий — 3 часа в сутки).

По условиям зрительной работы помещения общественных зданий разделяются на три группы:

- 1) помещения, предназначенные для выполнения точных зрительных работ;
- 2) помещения, в которых осуществляются различение объектов и обзор пространства;
- 3) помещения, где осуществляется только обзор окружающего пространства.

Нормативы освещенности

Помещения жилые и производственные	Искусственное освещение, лк	КЕО, баллов
Жилые комнаты	300	0,5
Кухни	100	0,5
Рабочий кабинет	300	1,0
Операционная	400	1,5
Палаты	50–150	1

Нормированное значение КЕО (l_n) в процентах с учетом характера зрительной работы и светового климата в районе расположения здания определяется по формуле:

$l_n = e^{\text{III}} \times \text{см}$, где e^{III} — значение КЕО в процентах при рассеянном свете от небосвода, определяемое с учетом характера зрительной работы и светового пояса; m — коэффициент светового климата; c — коэффициент солнечности климата. Существует две группы методов определения КЕО — инструментальные и расчетные.

Искусственное освещение. Существует две системы искусственного освещения: а) система общего освещения; б) система комбинированного освещения (общее и местное на рабочих местах).

Искусственное освещение жилых и общественных зданий обеспечивается применением ламп накаливания и люминесцентных ламп. Нормативы устанавливаются в зависимости от условий зрительной работы, системы освещения, типа источника света. Для обеспечения необходимого качества освещения существуют дополнительные показатели: а) показатель дискомфорта, оценивающий дискомфортную блескость; б) коэффициент пульсации освещенности, для обеспечения равномерности светового потока; в) показатель ослепленности, выражающийся в отношении видимости при экранировании к видимости при наличии блескости.

Качество искусственного света зависит во многом от осветительной арматуры. Степень защиты глаз от слепящей яркости ламп зависит от защитного угла светильника, т.е. угла между горизонталью, проходящей через светящуюся поверхность лампы, и линией, соединяющей край светящейся поверхности с противоположным краем абажура. Для светильников местного освещения защитный угол должен быть не менее 30° .

Люминесцентные светильники должны быть укомплектованы пускорегулирующими аппаратами с особо низким уровнем шума. В жилых помещениях рекомендуется использовать многоламповые люминесцентные светильники, в которых уменьшена глубина, поскольку ими косвенно регламентируются плотность жилой застройки, размер и организация придомовых участков.

Воздухообмен жилых и общественных зданий. Правильно организованный воздухообмен в зданиях является одним из главных условий борьбы с загрязнением воздуха

помещений. В профилактике воздушно-капельных инфекций воздухообмен — более действенная мера, чем применение физических и химических средств дезинфекции воздуха. Велико значение активного воздухообмена в сохранности зданий и предупреждении развития сырости. Воздухообмен — это замещение измененного воздуха более чистым наружным. Основные гигиенические требования к вентиляционным устройствам: они должны обеспечивать и поддерживать совместно с системами отопления комфортную температуру и влажность; осуществлять полную циркуляцию воздуха в пространстве помещений; предупреждать накопление посторонних запахов; иметь малые габариты и быть бесшумными.

Число, показывающее, сколько раз в течение часа воздух помещений был сменен наружным, называется кратностью воздухообмена.

«Сверху и снизу вверх» — схема с двухзональным притоком и однозональной вытяжкой, приточный воздух подается в зону дыхания и верхнюю зону помещения, а удаляется из верхней зоны.

Естественный воздухообмен не всегда обеспечивается за счет фильтрации воздуха через поры строительных материалов, неплотностей, разницы температур внутреннего и наружного воздуха, поэтому в окнах устраивают форточки и фрамуги, коэффициент аэрации.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение планировки населенных мест.
2. Назовите основной структурный элемент жилой застройки.
3. Перечислите санитарно-гигиенические функции зеленых насаждений.
4. Назовите нормируемые параметры микроклимата в жилище.
5. Назовите нормы искусственной освещенности комнаты, больничной палаты, рабочего кабинета.
6. Дайте определение инсоляции.
7. Назовите основные системы отопления жилых зданий.
8. Перечислите требования к строительным материалам.

9. Назовите причины сырости зданий.

10. Назовите виды вентиляции по способу подачи воздуха в помещение.

Контрольные задания

Выберите один правильный ответ.

1. Наиболее приемлемой системой отопления жилых зданий является: а) водяная; б) паровая; в) воздушная.

2. Наиболее значимым загрязнителем воздуха жилища является: а) формальдегид; б) хлор; в) углекислый газ.

3. Микроклимат помещений характеризуется а) температурой воздуха; б) температурой и влажностью воздуха; в) температурой, влажностью и скоростью движения воздуха.

4. Индикаторный показатель оценки эффективности вентиляции жилых зданий; а) двуокись углерода; б) пыль; в) микроорганизмы.

5. Оптимальная температура в жилище в условиях умеренного климата (°C): а) 18; б) 20; в) 23.

6. Освещенность солнечными лучами помещений — это: а) инсоляция; б) ориентация.

7. Через воздух возможна передача: а) гриппа; б) бруцеллеза; в) ботулизма.

8. Нормируемый уровень освещенности в жилищах при люминесцентных лампах (люкс): а) 100; б) 150; в) 500.

9. Единица измерения КЕО в виде: а) дроби; б) процента.

Дополните утверждения.

1. При планировке населенного пункта выделяют селитебную (жилую) зону, зону отдыха,

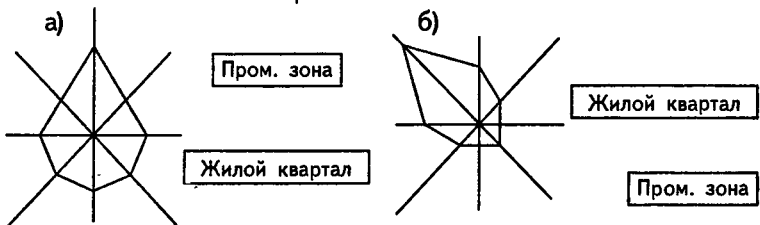
2. Расстояние между жилыми кварталами и промышленными предприятиями, установленное для защиты населения от вредных выбросов, называется

3. В населенных пунктах не рекомендуется располагать жилые дома по ... линии.

4. В крупных населенных пунктах не рекомендуется высаживать ... деревья, так как они погибают из-за примесей, находящихся в воздухе.

5. Простейшим сооружением на приусадебном участке для обезвреживания бытовых отходов является

6. Какой из вариантов застройки населенного пункта более отвечает экологическим требованиям:



Выберите правильные ответы.

1. Микроклиматические условия, близкие к оптимальным в жилых помещениях, создаются при: а) t° воздуха 23°C , относительной влажности 65% ; б) t° воздуха 23°C , относительной влажности 25% ; в) t° воздуха 21°C , относительной влажности 45% ; г) t° воздуха 21°C , относительной влажности 25% .

2. Недостаточное проветривание классов, жилых помещений способствует распространению инфекционных заболеваний: а) ОРВИ; б) дифтерии; в) гриппа; г) дизентерии; д) брюшного тифа.

3. Найдите верные определения следующих терминов:

- 1) ориентация; а) освещенность солнечными лучами помещений;
- 2) инсоляция; б) расположение окон здания по сторонам света; в) расположение жилых домов вдали от проезжей части улиц.

Под учреждениями здравоохранения понимается большой перечень объектов: собственно лечебно-профилактические учреждения, санатории, профилактории, аптеки, молочно-раздаточные пункты, станции переливания крови.

Больницы являются лечебно-профилактическими учреждениями, предназначенными для оказания населению стационарной помощи. Больницы могут проектироваться в комплексе с поликлиникой или станцией скорой и неотложной медицинской помощи, роддомом, перинатальным центром.

В зависимости от района обслуживания многопрофильные больницы подразделяются на участковые; районные; центральные районные; городские; областные (краевые).

Самостоятельными типами больниц являются больницы скорой медицинской помощи, больницы восстановительного лечения, детские. Для оказания стационарной помощи определенного профиля предназначены специализированные больницы (инфекционная, туберкулезная, психиатрическая). Специализированными стационарными учреждениями являются и родильные дома, оказывающие медицинскую помощь беременным, роженицам, родильницам, новорожденным, гинекологическим больным.

Строительство и реконструкция больниц в нашей стране ведется в соответствии со СНиП 2.08.02-89 «Общественные здания и сооружения» с учетом санитарных правил устройства, оборудования и эксплуатации больниц, родильных домов и других лечебных стационаров (СанПиН 5170-90).

В современном больничном строительстве проектируется три вида архитектурно-планировочных решений:

1. Павильонная, или децентрализованная, система позволяет размещать различные по профилю больничные отделения в отдельных корпусах, обычно небольшой этаж-

ности. Она осуществляет хорошую изоляцию отделения, в результате чего облегчается профилактика внутрибольничных инфекций, создаются условия для пребывания больных на свежем воздухе и поддержания лечебно-охранительного режима.

2. Централизованная, при которой все лечебные, лечебно-диагностические и вспомогательные отделения больницы объединены в одном здании или в сблокированных корпусах. Она 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.

3. Смешанная система, при которой на участке, кроме главного лечебного корпуса, патологоанатомического и хозяйственного корпусов, в отдельно стоящих зданиях размещаются инфекционные, родильное, детское отделения.

Учреждения здравоохранения размещают в селитебной, зеленой и пригородной зонах на земельных участках, благоприятных по санитарно-гигиеническим условиям, в удалении от магистральных улиц и дорог.

Специализированные больницы или комплексы мощностью свыше 1 000 коек предназначены для пребывания больных в течение длительного времени, их необходимо располагать в пригородной зоне или окраинах района, по возможности в зеленых массивах, с соблюдением разрывов от селитебной территории не менее 1 000 м. Площадь зеленых насаждений и газонов должна составлять не менее 60 % общей площади участка, а площадь садово-парковой зоны — 25 м² на человека.

Участок больницы должен иметь по периметру полосу зеленых насаждений шириной не менее 15 м из двухрядной посадки высокоствольных деревьев и ряда кустарников. К территории больниц должны быть устроены удобные подъездные пути с твердым покрытием. Аналогичные твердые покрытия должны иметь внутренние проезды и пешеходные дорожки.

На территории больницы должны быть выделены зоны: лечебных корпусов для инфекционных и неинфекционных

(педиатрических, психосоматических, кожно-венерологических, родильных домов и акушерских отделений) больных, садово-парковая, поликлиники, патологоанатомического корпуса, хозяйственных и инженерных сооружений.

Патологоанатомический корпус должен быть максимально изолирован от палатных корпусов и не просматриваться из окон лечебных и родовспомогательных помещений. Расстояние от патологоанатомического корпуса до палатных корпусов, пищеблоков должно быть не менее 30 м.

На территории инфекционной больницы должны быть выделены «чистая» и «грязная» зоны, изолированные друг от друга полосой колючих земельных насаждений. На выезде из «грязной» зоны должна быть предусмотрена крытая площадка для дезинфекции транспорта. Расстояние между корпусами с окнами палат должно быть 2,5 м высоты противостоящего здания, но не менее 25 м. Виварий должен располагаться на расстоянии не менее 50 м от палат и 100 м от жилья.

Уборка территории должна проводиться ежедневно. Для сбора мусора и бытовых отходов на территории устанавливаются мусоросборники с плотно закрывающимися крышками на специальных площадках с асфальтным или бетонированным покрытием. Расстояние площадки с мусоросборниками до палатных и лечебно-диагностических корпусов должно быть не менее 25 м. Мусоросборники должны систематически промываться и дезинфицироваться. Вывоз мусора и пищевых отходов должен осуществляться ежедневно. Территория больницы должна быть удалена от источников шума и загрязнения воздуха, почвы и воды.

Между промышленными предприятиями и больничными участками устанавливаются санитарно-защитные зоны шириной в зависимости от вредности производства (СанПиН 22.1.1/2.11.1031-01). Наиболее удобным для размещения больничного комплекса является участок прямоугольной формы с соотношением сторон 1:2, 2:3. Больничное здание должно располагаться в направлении с востока на запад, палаты для инфекционных больных предпочтительнее ориентировать на южные стороны горизонта, операционные на северные, для остальных допускается свободная ориентация.

Административно-хозяйственные здания допускается размещать по границе участка. Плотность застройки участка больницы должна быть в пределах 12–15%. Площадь земельных насаждений и газонов занимает не менее 60% территории.

В инфекционных больницах и отделениях многопрофильных больниц для приема больных предусматривается приемно-смотровые боксы, количество которых определяется в зависимости от количества коек в отделении:

- до 60 коек – 2 бокса,
- от 60 до 100 коек – 3 бокса,
- от 100 коек – 3 + 1 (дополнительный бокс на каждые 50 коек в отделениях).

Приемно-смотровой бокс является основным помещением приемного отделения детской и инфекционной больниц, предназначается для индивидуального приема больных и выполняет аналогичные функции смотровых кабинетов многопрофильных больниц. В состав помещений приемно-смотрового бокса должны входить: входной тамбур (наружный), смотровое помещение, уборная и предбокс, служащий шлюзом для входа персонала из коридора приемного отделения.

Площади помещений приемного отделения должны составлять: смотровая (без гинекологического кресла) – 18 м², санитарный пропускник: раздевальня – 6 м², ванная с душем – 10 м², процедурная – 12 м², перевязочная – 22 м².

Внутренняя планировка приемного отделения должна обеспечивать профилактику внутрибольничных инфекций. Внутрибольничные инфекции в ряде случаев приводят к летальному исходу, а при благоприятном исходе увеличиваются сроки пребывания пациента в стационаре.

Среди факторов, способствующих увеличению внутрибольничных инфекций, можно отметить следующие:

- 1) внедрение новых диагностических и лечебных манипуляций;
- 2) применение лекарственных средств (иммунодепрессантов); подавляющих иммунитет.

Кроме того, среди госпитализованных пациентов увеличилось число пожилых лиц, ослабленных детей, пациентов с ранее неизлечимыми заболеваниями. Важную роль

в профилактике внутрибольничной инфекции играет сестринский персонал. Контроль за внутрибольничными инфекциями осуществляют различные специалисты, в том числе врачи, эпидемиологи, фармацевты.

В составе боксов предусматриваются санузел, который состоит из туалета и ванной, палата, шлюз между палатой и коридором, тамбур с выходом наружу.

Полубокс предназначается для индивидуальной госпитализации больного, но в отличие от бокса не имеет наружного выхода.

Нормативы площади палаты на койку:

- инфекционные и туберкулезные отделения для взрослых — $7,5 \text{ м}^2$ на койку, детей — $6,5 \text{ м}^2$ на койку;
- ожоговые — $10,0 \text{ м}^2$ на койку;
- интенсивной терапии — $13,0 \text{ м}^2$ на койку;
- детские неинфекционные — $6,0 \text{ м}^2$ на койку;
- прочие — $7,0 \text{ м}^2$ на койку.

Основной ячейкой стационара является палатная секция, состоящая из палат, поста дежурной медицинской сестры, кабинета врача, процедурной, буфетной, клизменной, туалета для больных, помещения для мытья суден, помещения для грязного белья, кладовой чистого белья, помещения дневного пребывания больных.

При объединении палатных секций в отделение предусматриваются некоторые помещения: кабинет заведующего, комната старшей медицинской сестры, комната сестры-хозяйки, помещения для хранения аппаратуры, помещение для персонала, туалет для персонала.

В палатной секции для взрослых допускается развертывание 30 коек, для детей до 1 года — 24 койки.

Кроме палатных отделений в структуру больницы входят приемное отделение, помещение выписки, операционные блоки и операционный отдел, отдел функциональной диагностики, клинико-диагностические лаборатории, патологоанатомическое отделение, аптека, стерилизационное отделение, прачечные, пищеблок.

Здания ЛПУ, аптек, кроме инфекционной больницы, оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией с механическим побуждением. Расчетные кратности воздухообмена в

помещениях следует принимать в соответствии со СНиП 2.08.02-89 «Общественные здания и сооружения», при этом относительная влажность должна быть в пределах 55–60 %, а скорость движения воздуха не превышать 0,15 м/с. Системы отопления в лечебных учреждениях должны:

- 1) обеспечивать равномерное нагревание воздуха;
- 2) исключать загрязнение воздуха вредными веществами;
- 3) не создавать шума;
- 4) быть удобными для текущего обслуживания и ремонта.

В больницах должно быть центральное водяное отопление. Вода с предельной температурой в нагревательных приборах 85 °С. Здание лечебных стационаров должно быть оборудовано системами приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением, за исключением инфекционных отделений. В последних вытяжную вентиляцию необходимо устраивать из каждого бокса и полубокса над каждой палатной секцией, приточная вентиляция с механическим побуждением и подачей воздуха в коридор. Во всех помещениях должны быть естественный воздухообмен посредством форточек, открытых фрамуг, створок и других приспособлений. Наружный воздух, подаваемый приточными установками, надлежит очищать в фильтрах. Кондиционирование воздуха следует предусматривать в операционных, наркозных, родовых, послеоперационных палатах, палатах интенсивной терапии. Не реже 1 раза в месяц следует производить осмотр фильтров и их очистку.

В цокольных этажах с отметкой 1,2 м ниже отместки или планировочной отметки допускается размещать служебные помещения, помещения для выписки больных, медицинские архивы, вестибюли. Помещения, являющиеся источниками шума и вибрации, а также автоклавные и дезкамеры не допускается размещать рядом с палатами, лечебными и процедурными кабинетами, а также над и под ними.

Запрещается развертывание больничных коек и размещение больных в коридорах палатных секций или других помещениях.

Операционные блоки размещаются в изолированной пристройке-блоке. Входы в операционные блоки для персонала должны быть организованы через санпропускники, а для больных через шлюзы. Операционный блок должен иметь два изолированных непроходимых отделения — септическое и антисептическое, строгое зонирование внутренних помещений. При размещении операционных друг над другом септические операционные следует размещать выше асептических. Потоки в операционной, как правило, должны быть разделены на «стерильный» — для прохода хирургов, операционных сестер и «чистый» — для доставки больного, прохода анестезиологов и младшего медицинского персонала, удаления отходов, использованного белья. Они не должны перекрещиваться или соприкасаться.

В приемном отделении санитарная обработка поступающих должна проводиться по двум потокам: «чистому» — в физиологическое отделение и «грязному» — в обсервационное отделение. Обсервационные отделения должны быть размещены на первом этаже и смещены относительно основного здания. Внутренняя отделка помещения должна быть выполнена в соответствии с их функциональным назначением. Поверхность стен, перегородок и потолков помещений должны быть гладкими, легкодоступными для влажной уборки и дезинфекции. Стены палат, кабинетов врачей, холлов, вестибюлей, столовых, физиотерапевтических кабинетов рекомендуется окрашивать силикатными красками. Для отделки потолков в этих помещениях может применяться известковая или водоэмульсионная побелка; полы должны обладать повышенными теплоизоляционными свойствами (паркет, паркетная доска, деревянные полы, окрашенные масляной краской).

В вестибюлях следует делать полы устойчивые к механическому воздействию (мраморная крошка, мрамор, мозаичные полы). В помещениях с влажным режимом работы (операционные, перевязочные, родовые, процедурные, а также ванны, душевые, санитарные узлы, клизменная) стены следует облицовывать глазурованной плиткой на полную высоту. Для покрытия полов подлежит применять водонепроницаемые материалы. Полы в операционных должны быть антистатические. Потолки в помеще-

ниях с влажным режимом должны окрашиваться водостойкими красками.

Линолеумные покрытия полов должны быть гладкими. Швы должны быть тщательно пропаяны. Края линолеума у стен должны быть подвернуты под плинтуса. В местах установки раковин следует предусматривать отделку стены глазурованной плиткой на высоту 1,6 м от пола и на ширину более 20 см.

Действующие больницы должны быть оборудованы водопроводом, канализацией, централизованным горячим водоснабжением, теплоснабжением, вентиляцией и подключены к действующим в данном населенном пункте электрическим, телефонным сетям. Здания высотой в два и более этажей должны быть оборудованы лифтами, мусоропроводами с мусорокамерой. Очистка и обеззараживание сточных вод от больниц должны осуществляться на общегородских очистных сооружениях. Специфические (послеоперационные, патологоанатомические и др.) больничные отходы подлежат обязательному централизованному сжиганию в специальных печах.

Все имеющееся в лечебном стационаре медицинское, технологическое, санитарно-техническое, инженерное и другое оборудование, мебель должны соответствовать действующим техническим условиям и стандартам, находиться в исправном состоянии, иметь гигиеническое покрытие (окраску, облицовку). Использование неисправного оборудования не допускается. Санитарно-технические приборы (краны, раковины, ванны, унитазы) должны находиться в исправном состоянии. Туалеты для больных должны быть оборудованы кабинами, вешалками, электросушильными устройствами для рук, зеркалами. В уборных женских палатных секций должна быть оборудована кабина гигиены женщин с восходящим душем. В палатах, кабинетах, туалетах, процедурных должны быть установлены умывальники с подводкой горячей и холодной воды. Температура горячей воды в детских палатах не должна превышать 37 °С.

Предоперационные, перевязочные, родовые залы следует оборудовать умывальниками с установкой локтевых кранов со смесителями.

Количество санитарных приборов для больных в палатных отделениях следует принимать из расчета 1 прибор на 15 человек в мужских уборных и на 10 человек — в женских.

В палатах не должно быть более 4 коек. Койки в палатах следует размещать рядами параллельно стенам с окнами. Расстояние от коек до стен с окнами должно быть не менее 0,9 м. Расстояние между торцами коек должно быть не менее 1,2 м. Расстояние между сторонами коек должно быть не менее 0,8 м. Кладовые для хранения белья оборудуются полками с гигиеническим покрытием.

Помещение больниц, родильных домов должны иметь естественное освещение. Освещение вторым светом или только искусственное освещение допускается в помещениях кладовых, санитарных узлов, ванн, душевых, гардеробных для персонала.

Операционные, проектируемые с естественным освещением, следует ориентировать на северо-запад, север, северо-восток.

Искусственное освещение должно:

- 1) соответствовать назначению помещения;
- 2) быть достаточным, регулируемым и безопасным;
- 3) не оказывать слепящего действия на человека.

В каждой палате должен быть специальный светильник ночного освещения, установленный около двери на высоте 1,3 м от пола.

В основных функциональных, производственных помещениях и на рабочих местах обслуживающего медицинского и другого персонала должны быть обеспечены нормативные параметры микроклимата и воздушной среды. Расстановка оборудования и его эксплуатация должны проводиться в строгом соответствии с правилами техники безопасности. В операционных, родильных блоках не допускается применение наркотических и других препаратов без оборудования по удалению и поглощению поступающих в воздушное пространство с выдыхаемым воздухом паров наркотиков при помощи отводящих шлангов. В процедурных, ингаляционных кабинетах, перевязочных долж-

ны быть предусмотрены вытяжные шкафы для выполнения манипуляций, с оборудованной раковиной и сливом в канализацию.

Санитарно-бытовые помещения для обслуживания персонала больниц должны быть оборудованы с соблюдением следующих требований:

1) количество шкафов в гардеробных следует принимать равным 100% численного состава персонала;

2) площадь гардеробных для уличной одежды следует принимать из расчета не менее 0,08 м² на 1 вешалку;

3) площадь гардеробных для домашней и рабочей одежды персонала следует принимать из расчета не менее 0,4 м² на 1 шкаф;

4) количество душевых кабин и санитарных приборов для персонала следует принимать в соответствии с СанПиН;

5) для работающих женщин должны быть предусмотрены комнаты личной гигиены.

Для обеспечения обслуживающего персонала горячим питанием в больницах и других стационарах должны быть предусмотрены столовые и буфеты.

В каждом структурном подразделении должны быть предусмотрены комнаты для персонала площадью не менее 12 м², оборудованные холодильниками, ручноймойными раковинами.

При поступлении в стационар больные могут пройти специальную санитарную обработку в приемном отделении (принятие душа или ванны, стрижка ногтей). После санобработки больному выдается комплект чистого нательного белья, тапочки. В отделении больному выдаются индивидуальные средства ухода (стакан, чашка, кружка), при необходимости поильник, плевательница, подкладное судно, а также предоставляется право взять в палату предметы личной гигиены (зубную щетку, пасту, мыло, бритву, чашку, ложку). Гигиенические помывки больных должны осуществляться не реже 1 раза в 7 дней с отметкой в истории болезни. Гигиенический уход за тяжелобольными (умывание, протирание кожи лица, частей тела, полоскание полости рта) проводится после приема

пищи и при загрязнении тела. Каждый больной должен быть обеспечен индивидуальным полотенцем и мылом. Обслуживающий медицинский персонал должен быть обеспечен комплектами сменной рабочей одежды (халаты, шапочки, сменная обувь). Врачи, медицинские сестры, акушерки должны обязательно мыть руки путем двукратного намыливания перед осмотром каждого больного, а также после выполнения «грязных процедур».

Качество и эффективность работы медицинских работников во многом зависит от условий их труда и состояния здоровья. По роду своей деятельности они могут подвергаться воздействию различных неблагоприятных факторов производственной среды, таких как высокое нервно-психическое напряжение, вынужденная рабочая поза и физические нагрузки, вредные химические вещества, радиация, инфекция, шум, вибрация и др. Согласно существующей статистике, в структуре профессиональной заболеваемости преобладает туберкулез легких (50,5 %), вирусный гепатит (15,7 %), реакция на лекарственные средства (8,3 %) (цит. по С.В. Алексееву, Ю.П. Пивоварову, 2001).

Профилактические мероприятия должны включать оптимальную рабочую позу, соблюдение правил техники безопасности при работе с токсическими веществами, санитарно-гигиенические мероприятия (средства индивидуальной защиты, вентиляция и др.) и лечебно-профилактические мероприятия (медицинские осмотры) и соблюдение правил личной гигиены.

Методика действия при санитарном обследовании лечебно-профилактического учреждения (больницы)

Приступая к обследованию больниц, необходимо ознакомиться с общим состоянием больничной помощи населению города, с больничной сетью города, обеспеченностью населения больницами (число коек на 1 000 жителей, общее и по отдельным специальностям).

Необходимо также получить сведения относительно обследуемой больницы: о числе штатных и фактически раз-

вернутых коек, общем и по специальностям, о загрузке больницы; о наличии поликлиники при больнице; о количестве койко-дней на одного больного, летальности, количестве обслуживаемого населения. По возможности следует ознакомиться с предыдущими актами обследования (по материалам ЦГСЭН) и выявленными ранее недостатками и проверить их устранение.

После получения этих предварительных данных приступают к обследованию больниц. Необходимые данные выясняются в такой последовательности.

1. Месторасположение больницы, улицы и особенности соседних участков по границам больничной территории. Имеются ли санитарные вредности (дым, пыль, газы, шум и др.) от соседних объектов; если имеются, то от каких, на каком расстоянии от больницы они находятся, их характер и степень вредности.

2. Рельеф больничной территории (ровный, с уклоном, наличие заниженных мест, ям, заболоченности, водоемов).

3. Обеспеченность стока талых, ливневых вод и наличие уклонов, лотков. Уровень стояния грунтовых вод; наличие канав или подземного дренажа. Характер почвы, ее загрязнение.

4. Планировка и застройка больничной территории: длина, ширина, площадь; площадь на койку. Распределение больничной территории (в абсолютных цифрах и процентах): под застройкой, под отделением, под хозяйственным двором, под проездами. Характер озеленения (газоны, кустарники, цветники) и распределение его (общий больничный сад, полисадники при отдельных зданиях, защитные зеленые полосы). Число въездов в больницу, их расположение, назначение и фактическое использование.

5. Зонирование больничной территории: наличие зоны лечебных корпусов для неинфекционных больных, зоны лечебных корпусов для инфекционных больных, садово-парковой зоны, зоны поликлиники, хозяйственной и патологоанатомической зоны.

6. Состояние и содержание зеленых насаждений. Используется ли озелененная территория для организованного отдыха и прогулок больных, выделен ли персонал

для этого, назначено ли определенное время, имеются ли площадка, скамьи. Имеется ли солярий, аэрарий, их устройство, месторасположение, эксплуатация.

7. Благоустройство больничной территории (замоещение, проезды, тротуары). Очистка от твердых отходов, расположение и тип мусоросборников и их исправность. Как часто, куда и каким транспортом вывозятся отходы? Куда удаляется и как обеззараживается использованный перевязочный материал, гипс, операционные остатки? Применяется ли сжигание, в какой топке, как она устроена? Содержание территории: подметание, поливка в летнее время; наличие дворников и уборочного инвентаря. Если имеется на территории больницы виварий для опытных животных, то указать их поголовье, месторасположение и устройство помещений для животных, условия хранения и удаления отходов.

8. Водоснабжение больницы: общегородское, местное; качество воды. Водопотребление на койку, состояние сети. Перебои в подаче воды. Горячее водоснабжение.

9. Канализация: общегородская, местная. Устройство и исправность сети. Отмечается ли затопление подвалов, причина. Имеются ли свои очистные сооружения; их устройство, эксплуатация. Особенности инфекционного корпуса.

10. Месторасположение патологоанатомического корпуса (морга); устройство, содержание; расстояние до ближайшего лечебного здания.

11. Месторасположение котельной; расстояние до ближайшего лечебного здания. Условия хранения угля и шлака при использовании твердого топлива. Высота дымовой трубы, отмечается ли задымленность больничной территории и лечебных корпусов.

12. Лечебные здания: их число, этажность, назначение. Расположение коек, их число. Расположение зданий, ориентация, разрывы между соседними зданиями. Планировка — центральный, боковой коридор. Структура больничного отделения (секции) — палаты, подсобные помещения. Высота палат, освещенность, площадь пола на койку. Наличие специальных палат (боксы, полубоксы). Набор подсобных помещений, оборудования и характер

их использования, их площади. Веранды, балконы (их расположение, устройство, использование). Отопление и вентиляция лечебных зданий.

13. Общебольничные светонесущие устройства: их расположение; планировка, оборудование, состояние. Операционный блок. Рентгеновский кабинет. Физиотерапевтические кабинеты. Лаборатория. Аптека.

14. Прием и выписка больных. Организация, расположение и устройство помещений приемного отделения, порядок санитарной обработки больных. Наличие и устройство изолятора и обсервационного (сортировочного) отделения.

15. Пищевой блок: месторасположение, состав и планировка помещений. Соблюдение принципа поточности технологического процесса, сбора и утилизации пищевых отходов и отбросов.

16. Прачечная и дезкамера: расположение, состав помещений; их устройство и оборудование. Наличие квалифицированного дезперсонала. Организация работ по дезинфекции, дезинсекции и дератизации. Помещение для хранения вещей больных, его местоположение, устройство, оборудование.

17. Основные санитарные недостатки больницы и меры к их устранению. Общее заключение о санитарном состоянии больницы и ее отделений.

Вопросы для самоконтроля

1. Системы планировки ЛПУ.
2. Устройство бокса.
3. Требование к участку и территории.
4. Внутренняя отделка помещений.
5. Нормативы площади палат.
6. Структура больницы.
7. Требования к отоплению ЛПУ.
8. Виды вентиляции в различных отделениях ЛПУ.
9. Гигиенические требования к условиям труда медицинского персонала.
10. Личная гигиена медицинского персонала.

РАЗДЕЛ VI

ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ И ВОСПИТАНИЕ

Краткий исторический очерк становления и состояния санитарного просвещения

Санитарное просвещение является одним из главных важнейших основных направлений профилактической медицины и проводится в большей или меньшей мере во всех странах мира. Уделяет ей особое внимание и Всемирная Организация Здравоохранения и в ее трактовке это — специальная область медицинской науки и здравоохранения, имеющая целью формирование знаний и поведения, направленных на обеспечение здоровья индивидуума, коллектива, общества. В задачи санитарного просвещения входит убедить человека:

- принимать решения, направленные на улучшение индивидуального и коллективного здоровья и условий окружающей среды;
- научиться здоровому образу жизни и соблюдать его;
- использовать находящиеся в его распоряжении службы здравоохранения.

В нашей стране санитарное просвещение, как часть системы здравоохранения появилось в 20-е годы XX столетия и прошло путь от внедрения элементов гигиенической грамотности среди населения до формирования санитарной культуры, выросло в отдельную отрасль здравоохранения и медицинской науки, занимающуюся распространением гигиенических и медицинских знаний в области личной и общественной гигиены для правильного поведения человека (коллектива) с целью сохранения своего здоровья, высокой трудоспособности и активного долголетия.

Важный вклад в него внесли выдающиеся организаторы советского здравоохранения Н.А. Семашко, З.П. Соловьев, виднейшие деятели медицинской науки В.М. Бехте-

рев, Д.К. Заболотный, Л.А. Тарасевич, Н.Н. Бурденко, А.Н. Сысин и другие.

Н.А. Семашко и З.П. Соловьев провозгласили и превратили в жизнь важнейший принцип — «без санитарного просвещения нет и не может быть советской медицины».

Народный комиссариат и местные органы здравоохранения в первые годы Советской власти в борьбе с эпидемиями при активном участии самого населения, проводились довольно широко и успешно санитарно-предупредительные мероприятия по охране воды, воздуха, почвы.

Организовывались «Недели очистки» в городах, на железных дорогах, в казармах, «Недели и дни санитарного просвещения», «Недели водоснабжения». Митинги, лекции, беседы, выставки, сотни тысяч листовок, брошюр, плакатов преследовали ту же цель, поэтому санитарное просвещение стало в стране на прочную почву именно в эти годы. «Нет теперь во всем нашем обширном отечестве ни одного местечка, куда не долетело бы слово санитарной пропаганды устной или печатной... мы сознаем, что участие и самодеятельность населения — самый надежный, краткий и верный путь профилактических мероприятий» (Н.А. Семашко, 1923 г.)

В период Великой Отечественной войны одной из основных задач санитарного просвещения явилось обеспечение санитарно-эпидемического благополучия на фронте и в тылу, проводившееся с достаточно большим размахом. Всего за время войны издано научно-популярной литературы (книги, брошюры, памятки, листовки) санитарной и противоэпидемической направленности 1559 названий общим тиражом 33 млн 720 тыс.

В послевоенные годы основное внимание уделялось профилактике эпидемических заболеваний, оздоровлению внешней среды, охране здоровья различных групп взрослого и детского населения.

Для выполнения всех этих важнейших задач вначале стихийно, затем целенаправленно создавалась сеть специальных учреждений по санитарному просвещению. Общее руководство им осуществляло Министерство здравоохра-

нения (через санитарно-эпидемиологическую службу) межведомственную координацию и общественное руководство — Всесоюзный совет по санитарному просвещению. Научным и методическим центром по санитарному просвещению являлся созданный впервые в мире Центральный научно-исследовательский институт санитарного просвещения Минздрава СССР, где проводилась научно-исследовательская работа, разрабатывались и издавались плакаты, методические материалы, диапозитивы; организовывались курсы лекций, конференции, семинары, выставки и др.

Начиная с 1920 года организационно-методическое руководство на местах осуществляли Дома санитарного просвещения республиканские, областные, городские, районные). Цель их была — обеспечение соответствия содержания санитарного просвещения общим и местным задачам здравоохранения: специальное организационно-методическое руководство и планирование; непосредственная санитарно-просветительная деятельность среди населения. На территориях, где не было домов санитарного просвещения, их функции выполняли санэпидстанции, в составе которых имелись кабинеты во главе с врачом и инструктор по санитарному просвещению со специальной подготовкой. Основными задачами Домов и кабинетов санитарного просвещения были: разработка и претворение в жизнь годовых и месячных планов пропаганды санитарно-гигиенических и медицинских знаний среди населения; групповая и индивидуальная санитарно-просветительная работа среди больных и лиц с повышенным риском заболевания, состоящих на диспансерном учете; подборка и хранение методических, наглядных и других материалов для подготовки медицинских работников (врачей, фармацевтов, фельдшеров, акушерок и медсестер к проведению мероприятий по санитарно-гигиеническому воспитанию населения и ее учету).

Не умаляя и не преувеличивая важность этой работы, необходимо отметить определенную ее эффективность, так как санитарным просвещением занимались не только медицинские, но и государственные, общественные и другие

немедицинские предприятия, учреждения и организации, министерства и ведомства.

Благодаря повышению санитарной культуры, гигиенической и эпидемиологической сознательности и грамотности населения снизилась инфекционная заболеваемость, улучшилось санитарное состояние городов и сел страны, пищевых, коммунальных, детских, промышленных и других объектов, уменьшилась общая смертность населения, увеличилась продолжительность жизни и др.

Когда в 70-е годы прошлого столетия Всемирная Организация Здравоохранения в результате проведенных под ее руководством научных исследований установила, что наше здоровье зависит от состояния здравоохранения (8—10 %), окружающей среды (10—20 %), но в значительной мере — 50 % и более — от образа жизни, 30-я сессия Всемирной Ассамблеи здравоохранения в 1977 году постановила, что основная социальная задача правительств и ВОЗ в предстоящие десятилетия должна заключаться в достижении к 2000-му году всеми жителями земли такого уровня здоровья (а это в значительной мере может быть возможно только при интенсивной пропаганде здорового образа жизни), который позволит им жить продуктивно и в социальном и в экономическом плане.

Поэтому уже с конца прошлого столетия (за рубежом раньше) в связи с ростом общей и особенно неинфекционной заболеваемости (болезнями цивилизации) была пересмотрена направленность всей системы санитарного просвещения и соответственно этому его организационная структура. Акцент просвещения, информации был перенесен на различные формы гигиенического воспитания. Термин «гигиеническое воспитание» означает комплексную просветительную, обучающую и собственно воспитательную деятельность, направленную на формирование гигиенической культуры индивидов, социальных групп и общества в целом.

Каждый из аспектов гигиенического воспитания связан с различными компонентами жизнедеятельности человека, имеющими непосредственное отношение к гигиенической культуре: просветительный и обучающий аспек-

ты направлены на формирование системы знаний, умений и навыков, касающихся здоровья; собственно воспитательный, на формирование нормативно-ценностной системы, убеждений, взглядов, мнений, позитивного в отношении здоровья поведения. Комплексное понятие, которое вкладывается специалистами в термин «гигиеническое воспитание», соответствует значению слова «воспитание» в общелитературном языке, где оно означает целенаправленный процесс просвещения — распространения знаний и обучения — формирования системы знаний, умений и навыков, с одной стороны, и воспитание в узком смысле слова — формирование качеств и свойств характера, образа мыслей, поведенческих стереотипов — с другой. Точность этого термина дало основание использовать его с 1986 года вместо употребляемых ранее терминов «санитарное просвещение», «санитарная пропаганда», «санпросветработа», которые отражали лишь один из аспектов современного понятия гигиенического воспитания, а именно — просветительный.

Гигиеническая культура рассматривается в качестве одного из важных ресурсов здоровья, влияющих на организацию жизненных условий экономического, социального, экологического и другого характера. Она оказывается весьма значимым фактором по отношению к другим ресурсам здоровья, взаимосвязанным с условиями жизнедеятельности человека и общества, таким, как, например, чистый воздух, пригодная для употребления питьевая вода и пища, социальная интеграция и социальная поддержка, достаточное финансирование медико-социальной помощи и т.д.

Гигиеническое воспитание в этой связи рассматривается как один из видов деятельности по поддержанию здоровья, направленной на улучшение условий и ресурсов здоровья как на индивидуальном, так и на общественном уровнях. В основу гигиенического воспитания положена концепция формирования здорового образа жизни.

С целью выполнения стратегической задачи и программы ВОЗ «Здоровье для всех к 2000 году» региональными бюро ВОЗ был проведен ряд организационных и информационных мероприятий, сконцентрированы усилия по на-

правлениям, в максимальной мере обеспечивающим решение этой программы. Это – ежегодные Всемирные «Дни здоровья», совещания, конференции, посвященные проблемам формирования здорового образа жизни, в т.ч. и в нашей стране: Международная конференция по первичной медико-санитарной помощи (Алма-Ата, 1978 г.), Европейская конференция по сестринскому делу (Вена, 21–24 июня 1988 г.), Международная конференция по формированию здорового образа жизни (Ленинград, 12–14 декабря 1990 г.).

На эту генеральную стратегию ВОЗ отреагировало и наше правительство: изданы соответствующие документы (приказы МЗ СССР № 770 от 14.10.88 г. «О совершенствовании гигиенического воспитания населения и пропаганды здорового образа жизни, приказ МЗ РСФСР № 45 от 28.02.89 г. «О совершенствовании гигиенического воспитания населения РСФСР и пропаганды здорового образа жизни», рекомендации Всесоюзного совещания средних медицинских работников, г. Тула 22 июня 1989 г., приказ Минздравмедпрома № 364 от 22.12.95 г. «О мерах по развитию медицинской профилактики в Российской Федерации»).

Через все эти документы красной нитью прошла установка, что:

- участие в формировании здорового образа жизни является неотъемлемой составной частью профессиональной деятельности каждого медицинского работника, независимо от специальности и занимаемой должности;
- необходим учет этой работы при проведении аттестации на соответствие занимаемой должности и квалификационную категорию, подведении итогов соревнования, конкурсов «Лучший по профессии» и в других случаях оценки профессиональной деятельности медработников;
- обязательным стало и введение в состав всех аттестационных комиссий органов здравоохранения представителей Центров здоровья;

- включение вопросов формирования здорового образа жизни в программы совещаний и семинаров медицинских и фармацевтических работников, в учебные планы по специализации и усовершенствованию медицинских кадров.

Соответственно была проведена и реорганизация санитарного просвещения: на базе домов санитарного просвещения стали открываться Центры здоровья. Центральный институт санитарного просвещения был преобразован в Институт медицинских проблем здорового образа жизни (здоровья). Координатором профилактических программ, в том числе программ профилактики неэпидемических, хронических заболеваний стал Всесоюзный научно-исследовательский центр профилактической медицины. Были также определены меры и по усилению деятельности органов и учреждений здравоохранения по этому важнейшему аспекту профилактики. Установлена новая структура службы формирования системы здравоохранения-включающая Центры здоровья, в последующем Центры (республиканские, областные, краевые, районные, городские) и отделения, а также врачебно-физкультурные диспансеры, кабинеты здорового образа жизни отделений профилактики поликлиник, кабинеты здорового ребенка детских поликлиник.

В связи с социально-экономическим переустройством в нашей стране наступил кризис и в здравоохранении. Рухнула годами сложившаяся система профилактики и санитарного просвещения. «Ушли» от организующей, методической и контролирующей функций органы санэпиднадзора. Несмотря на приказ Госкомитета санитарно-эпидемиологического надзора № 139 от 16 декабря 1993 г. «О системе гигиенического воспитания и образования граждан», также в большей части не выполненном, повышение требовательности со стороны Минздрава к руководителям органов здравоохранения на местах не произошла.

Поэтому созданные в некоторых регионах России со временем центры медицинской профилактики утратили спую самостоятельность, штатную численность и квалифицированные кадры. В ряде случаев после слияния с

врачебно-физкультурными диспансерами, информационно-аналитическими учреждениями и т.п. они лишились возможности выполнять свои организационно-методические функции: выявление факторов риска, использование современных методов диагностики заболеваний и коррекции здоровья, разработку и реализацию целевых профилактических программ, а также мер коллективной и индивидуальной профилактики.

28.02.1994 г. Минздравмедпром с Госкомитетом санитарно-эпидемиологического надзора РФ была разработана и постановлением правительства РФ № 158 утверждена государственная программа «О неотложных мерах по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения, профилактики инфекционных и неинфекционных заболеваний и снижения преждевременной смертности на 1994–1996 гг.», включавшая ряд мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья граждан и последовавшее ее развитие в приказе Минздравмедпрома № 364 от 22.12.1995 г. «О мерах по развитию медицинской профилактики в Российской Федерации». Программа также как приказ из-за отсутствия финансирования была выполнена лишь частично.

Крайне негативные тенденции в состоянии здоровья населения, в значительной степени обусловлены резким увеличением количества курящего населения, особенно среди подростков, молодых людей в возрасте 30–39 лет, обострившейся проблемой алкоголизма, наркомании и токсикомании, уменьшение числа лиц, занимающихся физкультурой и спортом, нерациональное питание и как следствие этого, наличие избыточного веса у значительной части населения. За последнее десятилетие резко обострилась проблема психического здоровья. Все это требовало целенаправленного проведения профилактических мероприятий, в т.ч. наступательного гигиенического обучения и воспитания населения с целью формирования здорового образа жизни, в том числе расширения и совершенствования психотерапевтической и психопрофилактической помощи. (Мировой опыт свидетельствует о высокой эффективности этой профилактической деятельности.)

К 1997 году в Российской Федерации организацию профилактической работы среди населения, его гигиеническое обучение и воспитание уже осуществляло 267 республиканских, краевых, областных и городских Центров медицинской профилактики и около 1300 соответствующих отделений и кабинетов в лечебно-профилактических учреждениях, а научно-методическим обеспечением занимается Федеральный НИИ медицинских проблем формирования здоровья, в настоящее время полностью расформированный и Государственный научно-исследовательский Центр профилактической медицины.

Но во многих субъектах Российской Федерации эта работа также не носит массового характера, а поэтому не способствует формированию здорового образа жизни. Руководители органов и учреждений здравоохранения снизили требовательность к медицинским работникам в вопросах гигиенического обучения и воспитания как основного метода профилактики заболеваний, сохранения и укрепления здоровья.

Работа по гигиеническому обучению и воспитанию населения, как правило, полностью возлагается на Центры медицинской профилактики, которые в ущерб организационно-методической и координационной деятельности подменяют работу специалистов и учреждений здравоохранения, санитарно-эпидемиологической службы.

В лечебно-профилактических учреждениях малых городов и сельских районов полностью или частично упразднены должности врачебного и среднего медицинского персонала, занимающегося вопросами профилактики заболеваний, гигиенического обучения и воспитания.

Сложившаяся система пропаганды медико-гигиенических знаний не отвечает современным требованиям, так как не предусматривает вовлечение для этих целей заинтересованных организаций и учреждений, прежде всего образования, культуры, экологических служб, общественных и религиозных организаций, средств массовой информации.

В стране по-прежнему не решены вопросы подготовки и повышения квалификации медицинских работников по

вопросам профилактики заболеваний, гигиенического обучения и воспитания населения.

Научно-исследовательские учреждения практически устранились от разработки научных подходов систем гигиенического обучения и воспитания населения, критериев оценки его эффективности, психологических, педагогических и других аспектов пропаганды здорового образа жизни. На это и указал приказ МЗ РФ № 295 от 06.10.1997 г. «О совершенствовании деятельности органов и учреждений здравоохранения в области гигиенического обучения и воспитания населения РФ», обязавший все подведомственные учреждения резко активизировать эту работу по всем направлениям, в свете разработанной к этому времени «Концепции сохранения и укрепления здоровья населения РФ методами и средствами гигиенического обучения и воспитания» и «Концепции охраны здоровья населения РФ на период до 2005 г.». Был создан Совет по гигиеническому обучению и воспитанию населения при Минздраве России, была предписана восстановить, структуру служб гигиенического воспитания и медицинской профилактики на местах, наладить учет и отчетность в введении профилактической работы, ввести в номенклатуре специальность «Гигиеническое воспитание», а также должности врач и средний медработник по гигиеническому воспитанию, разработать показатели, характеризующие уровень гигиенической культуры и отношения населения к здоровому образу жизни и непосредственно к своему здоровью с целью создания системы слежения за этими показателями, модульные программы гигиенического обучения и воспитания населения и критерии оценки эффективности этой деятельности, а также учебные программы, методические и наглядные материалы для подготовки «учителей здоровья» в школах, высших и средних специальных учебных заведениях и многое другое.

В первую очередь, почему же при очевидной необходимости профилактики неинфекционных заболеваний являющихся причиной высокой смертности, медицинские работники в практическом здравоохранении мало или вообще профилактикой не занимаются.

На это есть целый ряд препятствий:

- важность профилактики пока, в основном, декларируется;
- несовершенство законодательной и нормативной базы;
- слабое финансирование профилактических программ и конкретных мероприятий;
- отсутствие знаний об экономических последствиях проведения (непроведения) профилактических мероприятий;
- отсутствие финансовых стимулов для врачей и медсестер заниматься профилактикой заболеваний и укреплением здоровья.

Врачи в целом:

- обучены лечить болезни, а не предупреждать их развитие и укреплять здоровье пациентов;
- неудовлетворены небольшими положительными изменениями в уровнях факторов риска у пациентов;
- не осознают выгод, которые приносит укрепление здоровья населения.

Медицинские сестры (как и весь средний медицинский персонал):

- мало привлечены к профилактической работе;
- не получают должной поддержки и поощрения, в том чтобы работать самостоятельно;
- отсутствует четкое разграничение функциональных и должностных обязанностей в области профилактики заболеваний между структурами федерального, регионального и муниципального уровней, а также координация этой деятельности;
- недостаточно знаний и навыков по организации работы с населением за пределами поликлиники;
- недостаточное участие центров медицинской профилактики в профилактике заболеваний на популяционном уровне;
- культурно-исторические препятствия;
- мало инициативы снизу, ожидание указаний сверху.

Ненормальное положение отразил Р.А. Хальфин, Р.Г. Оганов, «Проблемы укрепления здоровья» (2002).

Неформальное сложившееся положение отразил в своем выступлении министр здравоохранения Ю.Л. Шевченко в материалах коллегии Минздрава России (20.03.2002), где отмечено, что, хотя органами управления здравоохранением на местах подчеркивается приоритет профилактики, но должного внимания этим вопросам не уделяется недооценивается значение профилактики в снижении заболеваемости, сохранении и укреплении здоровья. Очевидно, «профилактику заболтали», и недостаточное финансирование и неудовлетворительная материальная база большинства Центров медицинской профилактики, слабый уровень подготовки врачей и среднего медицинского персонала ЛПУ по вопросам профилактики заболеваний, медленные темпы организации отделений и кабинетов медицинской профилактики, отсутствие у медицинских работников экономических стимулов и моральной заинтересованности за проведение профилактической работы среди населения. Препятствуют эффективной работе данной службы несовершенство системы оценки работы и оплаты сотрудников службы медицинской профилактики. Без устранения этих препятствий трудно рассчитывать на повышение эффективности профилактики заболеваний через существующие службы здравоохранения.

В то же время центры медицинской профилактики — это учреждения здравоохранения, которые должны взять на себя такие важные вопросы, как организация Школ общественного здравоохранения, мониторинг поведенческих факторов риска возникновения хронических неинфекционных заболеваний, внедрение научно-обоснованной системы профилактики этих заболеваний на индивидуальном и популяционном уровнях.

Образ жизни и его влияние на здоровье

По данным отечественных и зарубежных исследований Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ), здоровье населения (или патология современного человека) более чем на 50 % зависит от образа и условий жизни; в 10–20 % оно обусловлено влиянием наследственности

(генетических факторов); приблизительно такое же влияние оказывает внешняя, окружающая человека среда и лишь примерно 8–10 % приходится на состояние практического здравоохранения (хотя последние цифры стали увеличиваться). Не приходится доказывать, какое принципиальное значение имеет эта раскладка факторов, обуславливающих здоровье. Прежде всего она подчеркивает ведущую роль образа жизни и так называемых экзогенных условий-внешней среды. А если учесть, что наследственные, генетические факторы являются по своему происхождению тоже внешнесредовыми, то их значение для здоровья станет еще больше.

Структура основных факторов здоровья подчеркивает первостепенную значимость мер, направленных на оздоровление окружающей человека среды, мероприятий, действующих на устранение, предупреждение причин нездоровья, то есть роль первичной профилактики заболеваний, заключающейся в оздоровлении образа жизни, санитарно-гигиенических мерах, активной экологической политике и других.

Данная раскладка ставит точки над «i» и при оценке роли органов и учреждений здравоохранения — роли немаловажной, но не решающей, как подчас думают, приписывая все достижения и, особенно, неудачи в деле и улучшения здоровья (в том числе размеры и структуру общей и детской смертности, продолжительности жизни, физического развития, инвалидности, распространенности заболеваний и других медико-демографических показателей) исключительно системе здравоохранения.

Значение образа жизни усиливается еще и тем, что он непосредственно влияет на здоровье, тогда как социальные условия опосредованно, через образ жизни — деятельность, поведение, психологическую обстановку и другие проявления образа жизни.

Особенно важной стороной образа жизни является медицинская активность (поведение человека по отношению к своему здоровью, выполнение медицинских рекомендаций, гигиеническая и медицинская грамотность и др.).

Здоровый образ жизни в современных условиях

Здоровый образ жизни можно определить как повседневное личностно-активное поведение людей, направленные на сохранение и улучшение здоровья, повышение защитных систем организма, и в конечном итоге продолжительности жизни, полноценное выполнение человеком социальных функций.

В деятельности по охране и улучшению здоровья населения, в гигиеническом воспитании недостаточно лишь борьбы с алкоголизмом, курением, наркоманией, гиподинамией, нерациональным питанием, грубостью, бюрократизмом, ненормальными, напряженными отношениями в семье и на работе и другими «факторами риска» заболеваний, хотя это имеет большое значение. Помимо преодоления «факторов риска», заключающихся в негативных сторонах образа жизни конкретных лиц, нужно уметь видеть, находить и использовать позитивные для здоровья стороны образа жизни, то есть факторы здорового образа жизни: рациональный, гигиенический режим труда и отдыха, сбалансированное питание, психо-эмоциональные нагрузки, физическая активность, гармоничное сочетание физической и интеллектуальной деятельности, высокий духовный, культурный уровень, преодоление бездуховности, воспитание гуманности, гражданственности, патриотизма, разумных потребностей, грамотное экологическое поведение и многие другие черты образа мышления, чувств и активности, сохраняющих и укрепляющих здоровье.

Формирование здорового образа жизни, таким образом это целая система общественных и индивидуальных видов, способов, форм деятельности, активности, направленных на преодоление факторов риска возникновения и развития заболеваний, оптимального использования в интересах охраны и улучшения здоровья социальных, психологических и природных условий и факторов образа жизни, т.е. для общественного и индивидуального здоровья проявление медицинской активности.

И эта программа должна координировать совместные усилия государственных, общественных организаций, медицинских учреждений, самого населения. Она должна исходить из примата первичной профилактики заболеваний, причин, которые кроются, как отмечалось, не только в природных, генетических факторах, но прежде всего в социальных явлениях — в неблагоприятных сторонах жизни.

Внедрение основных элементов первичной профилактики в виде навыков гигиенического поведения, здорового образа жизни должно входить в систему дошкольного и школьного воспитания детей и подростков, ориентированной на пропаганду здорового образа жизни, физической культуры и спорта.

Меры первичной профилактики должны быть важнейшей обязанностью всей сети лечебно-профилактических учреждений и особенно служб первичной медико-санитарной помощи — амубалторио-поликлинической, скорой и неотложной помощи — родовспоможения, центров санитарно-эпидемиологического надзора, фельдшерско-акушерских пунктов, участковых больниц, складывающейся системы семейной медицины.

Стране, российскому народу срочно, сегодня, сейчас, во главе с Президентом, председателем правительства, представителями здравоохранения нужна государственная комплексная программа «Здоровье», которая охватывала бы практически все стороны воздействия на здоровье и предотвращение заболеваний и формирование здорового образа жизни у различных групп населения, и охрану, оздоровление окружающей среды, и борьбу с наследственными нарушениями, и развитие профилактических служб здравоохранения и программы диспансеризации всего населения, и конечно же, в первую очередь подростков (до 18 лет). Такими же комплексными должны быть и региональные (окружные) программы «Здоровье», вплоть до программ отдельных учреждений и предприятий.

Гигиеническое воспитание — это средство охраны и улучшения здоровья, а не просто пассивное знание гигиенических правил. С его помощью здоровье должно форми-

роваться с детства. Важно выработать гигиенически и медицински грамотную и прочную психологическую установку на рациональное, способствующее здоровью поведение, на активное формирование здорового образа жизни. Значение такой установки подтверждается все еще низкой сознательностью ряда людей по отношению к своему здоровью и низкой медицинской активностью.

Совершенно очевидно, что до сих пор делается далеко не все возможное для обучения населения в духе рациональных гигиенических требований, соблюдения режима труда, отдыха, преодоления негативных привычек, вредных для здоровья обычаев, традиций и др. Средства массовой информации в этих целях почти не используются (6—8 %, за рубежом 20—40 %), а если используются, то эпизодически, нецелеустремленно и в основном в борьбе с вредными привычками. Все телевизионные программы растворены, насыщены антиздоровым образом жизни, нет видеофильмов и телефильмов по здоровому образу жизни, убедительных и интересных для человека, как не совершенны средства, формы и приемы общественной информации.

И поскольку проблема формирования здорового образа жизни на сегодня стоит очень остро необходим идеал здорового образа жизни, и, самое главное, стремление и умение быть здоровым. Достижение этой цели возможно только при наличии общегосударственной системы пропаганды и воспитания здорового образа жизни. Гигиеническое обучение и воспитание населения должно быть определено в качестве самостоятельного направления в общем комплексе общего и профессионального обучения и воспитания человека, начиная с самого раннего возраста. Не менее, если не более важным является готовность каждого человека следовать гигиеническим советам и рекомендациям медицинских работников, стремление укреплять свое здоровье.

Необходимо изменить общественное мнение в первую очередь добиться перехода от привычного, зачастую неправильного к здоровому образу жизни, формирование которого должно выражаться в привитии и закреплении навыков, умений и жизненных стереотипов, охватывающих

рациональную организацию труда и отдыха, досуга, питания, физическую активность, личную гигиену, отказ от вредных привычек, психологическую, сексуальную и экологическую грамотность, формирование здоровой семьи, т.е. в снижении и нивелировании факторов риска. Все это может произойти только в результате изменения общественного сознания. А изменение общественного же сознания возможно только в процессе новых общественных отношений. Убеждение здесь малоэффективно. На практике это означает, что усилия медиков, на которых сейчас возлагается основная обязанность по формированию здорового образа жизни у населения, хотя и играют значительную роль в гигиеническом воспитании человека в плане достижения конечного результата, являются малоперспективными, т.к. задача это межведомственная. Для того, чтобы каждый гражданин чувствовал свою ответственность за собственное здоровье, необходимо не только просветить, но и сформировать систему приоритетов в общественных отношениях, дающих определенные преимущества здоровым. В решении этой проблемы должны участвовать многие государственные, общественные организации. Это и есть важнейшее и обязательное условие формирования здорового образа жизни. Во многих индустриально развитых странах успех в жизни во многом определяется состоянием здоровья индивида, и его заболевание всегда связано с большими материальными затратами.

Поэтому культ молодости и здоровья стал неотъемлемой частью бытия граждан многих стран. Результаты подобной системы приоритетов хорошо известны. Десятки миллионов рядовых американцев расстались с вредными привычками (а врачей США, Германии, Англии, Швеции уже не встретишь курящими), внесли коррективы в рациональное питание, приступили к систематическим занятиям физической культурой. В итоге — снижение показателей смертности, увеличение средней продолжительности жизни до 75—80 лет. Есть все основания утверждать, что в нашем обществе приоритет в сложившихся общественных отношениях принадлежит до сих пор больному человеку: общественные фонды распределяются преж-

де всего среди больных. Необходимо разработать систему социально-экономического стимулирования активного отношения к своему здоровью (речь идет именно о системе действующей с самого раннего возраста и до выхода на пенсию, а не эпизодической премии за здоровье) или другими формами сформировать потребности в ЗОЖ. А эта проблема прежде всего социально-экономическая, а не только медико-биологическая.

Конечно же, для того, чтобы добиться реального улучшения состояния здоровья, государство должно проводить социальные и экономические реформы, конечной целью которых является улучшение благополучия населения.

Министерство здравоохранения Российской Федерации совместно с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации проводит большую работу, направленную на укрепление и сохранение здоровья нации, но здоровье населения во многом, как уже упоминалось, определяется образом жизни конкретного человека, поэтому эффективная деятельность по охране и укреплению здоровья требует активного участия в ней самих граждан.

Россияне в современных условиях недостаточно ориентированы на укрепление своего здоровья, хотя в последнее время в ряду жизненных ценностей здоровье занимает первое место.

Ответственность каждого члена общества за свое здоровье и здоровье своих детей повышает отношение населения к самоохранительному поведению, здоровому образу жизни. На сегодня лишь около 12 % жителей России регулярно занимаются оздоровлением, физической культурой и спортом, что значительно меньше, чем в большинстве развитых стран мира. В России насчитывается более 30 млн человек злоупотребляющих спиртными напитками, около 2 млн человек регулярно принимают наркотики, более 45 % населения, или 65 млн человек, являются курильщиками.

Личное активное участие граждан является необходимой предпосылкой успешной разработки и реализации стратегии, основанной на приоритете вопросов здоровья и направленной на профилактику заболеваний.

Многолетние традиции и опыт России в области профилактики заболеваний должны быть использованы в деле обеспечения профилактической направленности системы здравоохранения страны, подкреплены программами обучения врачей, медсестер, а также соответствующими мероприятиями по стимулированию, как работников системы здравоохранения, так и самих граждан. Переход от системы, ориентированной на лечение заболевания, к приоритету профилактики и сохранения здоровья, должен стать залогом успеха в деле улучшения состояния здоровья граждан России, психологической грамотности людей, т.е. в снижении и нивелировании факторов риска.

В современных политических, социальных и экономических условиях необходимо создать новую модель взаимодействия общества, здравоохранения и населения для организации совместной деятельности по сохранению и укреплению здоровья на федеральном, региональном и муниципальном уровнях.

Однако в связи со сложной экономической ситуацией, особенностями взаимоотношений центра и регионов трудно ожидать широкомасштабных действий на федеральном уровне, и здесь основные усилия должны быть сосредоточены на:

- разработке законодательной, нормативной и ресурсной;
- активизации средств массовой информации и обучении населения принципам здорового образа жизни;
- мониторингованию эпидемиологической ситуации в отношении инфекционных заболеваний;
- частичной ресурсной поддержке региональных профилактических программ.

Основная активность по профилактике неинфекционных заболеваний должна быть на региональном и местном уровнях. Службы здравоохранения могут и должны внести заметный вклад в профилактику заболеваемости:

- участие в разработке политики и стратегии профилактики;

- создание у населения мотивации по укреплению здоровья и профилактике заболеваний;
- пропаганду здорового поведения в отношении курения, употребления алкоголя, физической активности;
- использование оптимальных тестов для выявления среди населения факторов риска, оценки индивидуального риска, и регистрация этих показателей в медицинской документации;
- консультирование и обучение населения навыкам снижения уровней факторов риска в соответствии с социально-экономическими и другими условиями жизни;
- мониторинг показателей здоровья населения и факторов, их определяющих;
- информирование властных структур о состоянии здоровья населения, структур практического здравоохранения, в задачи которых входит и профилактика заболеваемости (кабинеты, отделения медицинской профилактики в поликлиниках — индивидуальная и групповая профилактика, центры медицинской профилактики — популяционная и групповая профилактика, учреждения санэпиднадзора, мониторинг факторов риска).

Существующие способы выполнять задачи, связанные с профилактикой инфекционных и неинфекционных заболеваний (новые структуры создавать нецелесообразно, так как они нуждаются в ресурсном и методическом усилении).

Центры медицинской профилактики должны вести работу в основном на популяционном уровне и их задачи на наш взгляд, должны быть более расширенными и выглядеть следующим образом.

1. Решение региональных вопросов профилактики заболеваний и укрепления здоровья (политика, законодательные акты, нормативные документы, мониторинг эпидемиологической ситуации).

2. Подготовка специалистов разных секторов общества по проблемам здоровья (медицина, образование, физкультура. СМИ, другие)

3. Координация и совершенствование профилактической работы в практическом здравоохранении.

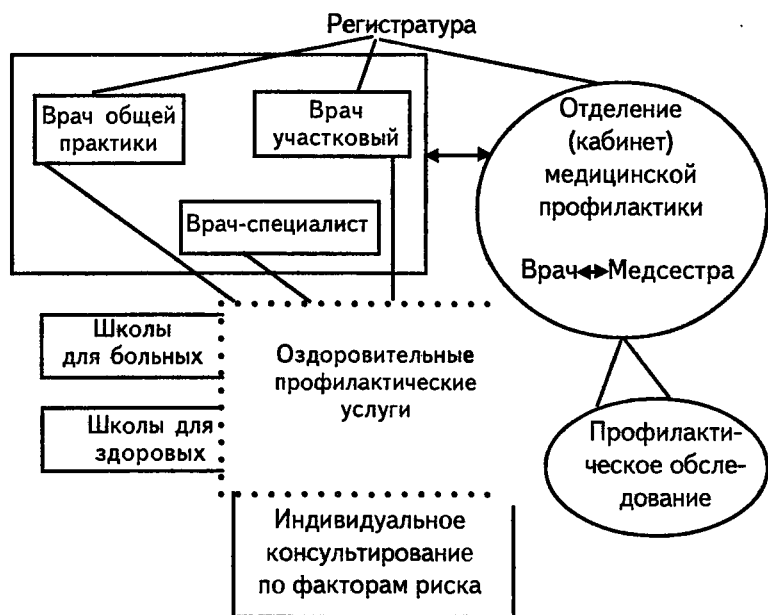
4. Просвещение населения по вопросам профилактики заболеваний и укрепления здоровья.

5. Оказание населению профилактической и оздоровительной помощи.

6. Организация и проведение массовых оздоровительных мероприятий, профилактических программ.

7. Редакционно-издательская деятельность.

8. Организация межведомственного сотрудничества и вовлечение общественных организаций в решении проблем здоровья.



Одна из возможных схем профилактики неинфекционных заболеваний, по которой могла бы складываться работа поликлиники (офиса семейного врача, медсестры).

Однако для успешного решения этих задач центры медицинской профилактики нуждаются в подготовленных кадрах. Квалифицировано это могут делать, объединяя свои усилия, отдельные научно-исследовательские центры, академии постдипломного образования, создающиеся школы общественного здравоохранения. Только при этих условиях они будут играть роль инициаторов и катализаторов всех процессов, способствующих профилактике всех болезней, сохранению и укреплению здоровья населения.

Гигиеническое воспитание в деятельности лечебно-профилактических учреждений

Гигиеническое воспитание — неотъемлемая составная часть, обязательный раздел деятельности каждого лечебно-профилактического учреждения, профессиональная обязанность каждого медицинского работника.

Это естественно, поскольку роль личностного (поведенческого) фактора велика в предупреждении заболеваний, в раннем обращении за медицинской помощью. Этот фактор влияет на сроки выздоровления, эффективность долевания и восстановления трудоспособности и на предупреждение обострений заболеваний.

В настоящее время положения о лечебно-профилактических учреждениях всех типов (поликлинике, амбулатории, больнице и т.д.) предусматривают работу по санитарно-гигиеническому воспитанию населения. Тем не менее, анализ практического осуществления санитарно-просветительной работы в этих учреждениях показывает, что нередко на местах к ее проведению подходят формально и часто допускают методические ошибки, основными причинами которых являются:

- недооценка врачами действительности этого раздела профилактической работы, в силу чего они не уделяют этой работе должного внимания;
- отсутствие знаний об организации и методических подходах к этой работе, что приводит к нарушению основного принципа санитарного просвещения

(дефференцированности и целенаправленности пропаганды), а среди форм санитарного просвещения преобладают чтение лекций и выпуск санитарно-просветительных бюллетеней.

Кроме того, недостаточно внимания уделяется групповым и индивидуальным формам работы.

Санитарно-просветительная работа должна проводиться в соответствии с местными условиями и задачами, стоящими перед различными типами лечебно-профилактических учреждений.

Общее руководство и контроль за организацией и проведением работы по гигиеническому воспитанию осуществляет главный врач лечебно-профилактического учреждения, который должен обеспечить активную работу врачей и средних медицинских работников по санитарно-гигиеническому воспитанию населения как в стенах самого лечебно-профилактического учреждения, так и на обслуживаемой территории.

Главный врач лечебно-профилактического учреждения работает в тесном контакте с Центрами (отделениями) медицинской профилактики, откуда должен получать соответствующую методическую помощь и материалы.

В санитарно-просветительной работе выделяют 3 основных звена: санитарное просвещение в поликлинике, стационаре и на участке.

Санитарное просвещение в работе амбулаторно-поликлинических учреждений

Усиление профилактической деятельности амбулаторно-поликлинических учреждений, расширение масштабов профилактических осмотров и диспансерного наблюдения, постепенный переход к диспансеризации всего населения, «захлебнувшийся» в 90-е годы, но вновь ставшие актуальными в настоящее время, оказывают влияние на организацию и формы проведения санитарно-просветительной работы.

В современных условиях выделяют 2 основных аспекта санитарно-просветительной работы в амбулаторно-поликлинических учреждениях:

- санитарное просвещение по привлечению населения на медицинские профилактические осмотры;
- санитарное просвещение диспансеризуемых контингентов в условиях динамического наблюдения за ними.

Для привлечения населения на медицинские профилактические осмотры применяют аккордное санитарно-просветительное воздействие, т.е. ударную, кратковременную, массированную информацию о целях, задачах и практической значимости диспансеризации. Это обеспечивается:

- агитационно-информационным, санитарно-просветительным воздействием наглядными средствами (плакаты, лозунги и т. д.), экспонируемыми по месту жительства населения и непосредственно в самой поликлинике;
- разъяснением и убеждением с помощью печатной информации (листовки-приглашения, тематические памятки); чтением лекций, разъясняющих существо диспансерного метода обслуживания населения; демонстрацией тематических санитарно-просветительных кинофильмов и т.д.

Цель данной работы — выработать у населения обслуживаемой территории адекватное отношение к профилактическим мероприятиям и готовность активно в них участвовать.

Применение методики аккордного санитарно-просветительного воздействия в ряде поликлиник с целью привлечения населения на профилактические осмотры повышает на 40 % участие в них населения.

Дальнейшая санитарно-просветительная работа с населением проводится дифференцировано среди здоровых, лиц с повышенным риском возникновения заболевания и больных (острыми и хроническими заболеваниями).

Методика работы с этим контингентом населения включает проведение медицинским работником индивидуальной беседы и выдачу тематической памятки «Здоровым советам».

ет врач», которая содержит ряд практических советов, направленных на сохранение и укрепление здоровья.

В этой работе используются различные тематические брошюры, памятки о здоровом образе жизни и др.

В современных условиях профилактической работы особую важность приобретает гигиеническое воспитание групп людей, имеющих повышенный риск возникновения заболеваний. Среди преморбидных состояний наиболее прогностически опасны такие, как тенденция к избыточному весу, предгипертония, гиперхолестеринемия, преддиабет и т.д. В основе многих из них лежат нарушения гигиенических норм поведения: гиподинамия, курение, злоупотребление алкоголем, нерациональное питание, неправильный режим и т.д.

Гигиеническое воспитание лиц, находящихся под угрозой болезни, включает вопросы первичной профилактики заболевания, возможность развития или начальные признаки которого имеются, и направлены на коррекцию их гигиенического поведения. Здесь приходится перевоспитывать человека, воздействовать на уже сложившиеся привычки поведения и поэтому санитарно-просветительная работа должна строиться таким образом, чтобы была возможность прямого, повторного общения, в процессе которого реципиент мог бы взять на себя определенные обязательства по изменению своего гигиенического поведения, а медицинский работник — контролировать выполнение этих обязательств.

Методика санитарно-просветительной работы с указанными контингентами включает индивидуальную беседу врача, подкрепленную вручением памятки (буклета), содержащей конкретные советы, направленные на устранение имеющихся неблагоприятных для здоровья факторов, а также проведение групповой беседы-дискуссии (группы подбирают из лиц, имеющих одни и те же нарушения или подверженных влиянию одинаковых факторов риска). К проведению групповых занятий, помимо терапевтов, желательно привлекать узких специалистов поликлиники: диетолога, врача (инструктора) ЛФК, психотерапевта и др. Участие психотерапевта в гигиеническом воспитании имеет особое значение, поскольку у этих групп населения

требуется создать психологическую установку на необходимость коррекции гигиенического поведения и мобилизовать их волевые усилия.

Гигиеническое просвещение больных имеет целью выработать у них навыки адекватного, правильного гигиенического поведения, способствующего скорейшему выздоровлению или облегчению течения заболевания. От этого в большой степени зависят успех лечения и ускорение выздоровления.

Методика гигиенического воспитания больных дифференцируется по двум направлениям: санитарное просвещение больных с острыми и хроническими заболеваниями.

Многие хронические заболевания являются следствием недостаточно леченных острых, поэтому адекватное гигиеническое поведение больного с острым заболеванием является важным условием предупреждения развития хронических процессов. Программа гигиенической информации должна включать обязательный минимум сведений по лечению и рациональному режиму жизни в период болезни и реконвалесценции.

На выполнение больными лечебно-профилактических мероприятий немалое влияние оказывают члены их семьи. Санитарно-просветительная работа с родственниками больных и лицами, непосредственно ухаживающими за больными в домашней обстановке, имеет целью создать благоприятный психологический климат в семье, способствовать строгому выполнению назначений и предписаний врача и обеспечивать грамотный уход за больным.

Методика работы с этим контингентом предусматривает индивидуальную беседу врача (при необходимости) и выдачу тематической памятки с рекомендациями по уходу за больным. Кроме того, они знакомятся с гигиеническими предписаниями, сделанными в адрес больного.

Гигиеническое просвещение людей, страдающих хроническими заболеваниями, осуществляется по методике курса очно-заочного обучения. Этот курс включает:

- индивидуальную беседу, в процессе которой больной получает необходимые гигиенические рекомендации;

- групповую беседу с участием врачей-специалистов, во время которой больной получает дополнительную медико-гигиеническую информацию, дающую возможность лучше понять советы врача, осознать необходимость следовать им. Групповую беседу лучше проводить в виде дискуссии, в процессе которой повышается познавательная активность реципиентов. Это способствует закреплению полученных знаний, выработке необходимых убеждений;
- выдачу «Книжки диспансеризуемого», которая является основным элементом заочного обучения и где отмечают сроки явки на очередной профилактический прием. Больной получает ее вместе с соответствующей заболеванию памяткой-вкладышем.

«Книжка диспансеризуемого» дает возможность больному регистрировать отдельные параметры своего гигиенического поведения, что способствует закреплению в его сознании полученных гигиенических рекомендаций, врачу — контролировать их выполнение пациентом. В условиях диспансеризации эта форма санитарно-просветительной работы применяется также при гигиеническом воспитании лиц, имеющих повышенный риск возникновения заболеваний.

Санитарное просвещение в стационаре

Цель санитарно-просветительной работы в больнице — повысить эффективность лечебных и профилактических мероприятий привитием больному необходимых гигиенических навыков.

Санитарное просвещение в стационаре дает информацию о правильном гигиеническом поведении во время пребывания в больнице, особенно после выписки для предупреждения прогрессирования заболевания, т.е. служит целям вторичной профилактики заболевания. При этом важно учитывать и обостренную потребность больного получить максимум информации о своем заболевании и состоянии.

В соответствии с этими задачами гигиеническое воспитание должно осуществляться на всех этапах пребывания больного в стационаре:

- в приемном отделении — индивидуальная беседа с вручением памятки, содержащей сведения о внутрибольничном распорядке, о гигиенических требованиях к поведению больных;
- в палате — индивидуальная или групповая беседа;
- в холлах больничных отделений — групповая беседа с больными, дискуссия в соответствии с нозологической формой заболевания с использованием тематических наглядных пособий — лекционных диапозитивов, лекторских папок и др. С успехом применяется слайдоскоп с набором широкоформатных слайдов, иллюстрирующих основные медицинские сведения и гигиенические рекомендации, сообщаемые больным;
- при выписке — индивидуальная беседа с вручением памятки, содержащей гигиенические рекомендации, выполнение которых строго необходимо для успешной реабилитации и в целях профилактики рецидивов заболевания.

Кроме того, в стационаре используются средства массовой пропаганды: местные радиопередачи с записями на магнитной пленке циклов радиобесед для больничных радиоузлов, библиотечки научно-популярной литературы по вопросам медицины и гигиены, которые комплектуются с учетом профиля отделений стационара; санитарно-просветительные кинофильмы, которые могут демонстрироваться в помещении кинолектория больницы или в холлах с применением видеомэгагитонов.

В программу гигиенического воспитания больных с хроническими заболеваниями (в стационаре и поликлинике) обязательно должны включаться вопросы оказания доврачебной самопомощи при обострении заболевания. Больной должен быть ориентирован в отношении начальных признаков рецидива заболевания с тем, чтобы он мог вовремя прибегнуть к самопомощи и своевременно обратиться к врачу.

Это прежде всего относится к больным, страдающим гипертонической болезнью, ишемической болезнью сердца, бронхиальной астмой и некоторыми другими заболеваниями. Данные литературы свидетельствуют о том, что 50 % случаев необоснованных обращений за скорой медицинской помощью составляют вызовы к больным хроническими заболеваниями, которые переоценивают тяжесть своего состояния, не умеют обеспечить самопомощь и нарушают предписанное врачом лечение. Целенаправленное гигиеническое воспитание больных хроническими заболеваниями способствует снижению числа необоснованных обращений за скорой медицинской помощью.

Санитарное просвещение родственников и близких больного включает: индивидуальную беседу в приемном отделении и выдачу листовки-памятки с основными требованиями и рекомендациями в адрес лиц, посещающих больного, индивидуальные беседы лечащего врача в холле для посетителей и самовоздействие средствами санитарно-просветительного оформления этого помещения.

Санитарно-просветительное оформление поликлиники и стационара является дополнительным, но важным источником информации. Оно должно быть выполнено с учетом требований эстетики интерьера и необходимости стилового единства и базироваться на принципе: формы стационарные, экспозиции сменные.

В санитарно-просветительном оформлении поликлиники целесообразно учитывать типовое размещение отделений и кабинетов поликлиники, которое содержит:

- справочно-информационные материалы;
- гигиеническую информацию общего характера — пропаганда здорового образа жизни, важность профилактических осмотров, сезонная информация (профилактика гриппа, острых желудочно-кишечных заболеваний и т. д.);
- целевую информацию — профилактика хронических заболеваний располагается в соответствии с кабинетом специалистов.

Эта программа информации доводится до реципиентов с помощью отдельных форм и средств оформления.

Для настенного оформления используют светящиеся плоскости (короба) с широкоформатными цветными слайдами и несветящиеся (стенды), экспозиции плакатов и тематических выставок, а для настольного оформления — альбомы, картотеки, настольные турникеты.

В стационаре должно предусматриваться санитарно-просветительное оформление приемного отделения, лечебных отделений и холлов для посетителей. В приемном отделении и холлах для посетителей должен экспонироваться информационно-справочный материал, касающийся правил внутреннего распорядка для больных и посетителей. Помимо этого, в этих же холлах необходимо иметь материалы, освещающие роль членов семьи больного в создании у него адекватной психологической установки на стационарное лечение и последующее выполнение врачебных назначений в условиях дома.

При отборе форм и средств санитарно-просветительного оформления лечебных отделений важно учитывать то обстоятельство, что больные в них находятся длительный срок. Поэтому настенные экспозиции здесь практически неприемлемы, они могут даже вызывать отрицательный эффект. Целесообразно использовать настольное оформление: альбомы, турникеты, картотеки, которые представляют собой тематическую подборку иллюстраций с текстом.

Санитарное просвещение на обслуживаемой территории

Участково-территориальный принцип здравоохранения и переход на семейную медицину предусматривает углубление и расширение санитарно-просветительной работы на объектах обслуживаемой поликлиникой, офисе семейного врача территории, в первую очередь на врачебном участке. Эта работа складывается из гигиенического воспитания:

- больных и их родственников при посещениях на дому, формы и средства санитарно-просветительной работы аналогичны гигиеническому воспитанию больных с острыми заболеваниями;

- всего населения обслуживаемой территории (информация населения о профилактических и оздоровительных мероприятиях, проводимых поликлиникой, и гигиеническое воспитание населения, направленное на привитие навыков здорового образа жизни).

Несомненно, значительный объем санитарно-просветительной информации население обслуживаемой территории получает через радио, кино, телевидение, прессу. Именно в жилом квартале должна быть сконцентрирована значительная часть профилактической, в том числе санитарно-просветительной, работы.

Широко используются по месту жительства традиционные формы массовой и групповой санитарно-просветительной работы: лекции, профилактические приемы, вечера вопросов и ответов и тематические. Врачи лечебно-профилактических учреждений принимают участие в народных университетах здоровья.

Для надлежащего проведения санитарно-просветительной работы с населением лечебно-профилактическое учреждение должно иметь необходимое санитарно-просветительное оборудование и набор санитарно-просветительных средств, концентрированных в отделениях профилактики поликлиник (кабинет пропаганды здорового образа жизни). Основными задачами последнего являются:

- организация и проведение комплекса мероприятий, направленных на санитарно-гигиеническое воспитание и формирование здорового образа жизни;
- оказание организационной помощи врачам поликлиники в проведении санитарно-просветительных мероприятий;
- комплектование методических материалов для пропаганды;
- методическая помощь среднему медицинскому персоналу и санитарному активу в проведении санитарно-просветительной работы с населением.

В задачи кабинета пропаганды здорового образа жизни входит и осуществление связи с местным домом санитарного просвещения с целью проведения работы по повыше-

нию квалификации сотрудников поликлиники и гигиеническому воспитанию населения (созданию совместных материалов для работы с населением).

Роль среднего медицинского персонала в пропаганде здорового образа жизни (ЗОЖ)

В перестройке здравоохранения особая роль отводится средним медицинским работникам. Речь идет о возрастании их активности, доли участия в решении вопросов охраны здоровья населения, о повышении их профессионального уровня и качества выполняемой работы, о переориентации с преимущественно лечебной на лечебно-профилактическую деятельность.

Каждая из поставленных задач не может быть решена в полном объеме при суживании функций медицинской сестры до уровня манипулятора, механического исполнителя, при самоустранении медицинской сестры от деятельности в качестве гигиенического наставника.

Идет ли речь об узкопрофильной медицинской сестре или о медицинской сестре общего профиля, о медицинской сестре взрослой или детской сети лечебно-профилактических учреждений, существенным разделом, неотъемлемой составной частью ее деятельности, частью специальности, становится сегодня формирование здорового образа жизни, сохранение и укрепление здоровья через здоровый образ жизни.

По данным немецких ученых, потенциал поведения в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний составляет 60–80 %, онкологических – 40–70 %, сахарного диабета – 50–80 %.

В то же время население не знает, что значит вести ЗОЖ в социальном и личностном плане. Человек не ощущает своего здоровья, не знает величины его резервов, заботу о нем откладывает на потом, к выходу на пенсию или на случай болезни. К сожалению, нет моды на здоровье. Многие люди всем своим образом жизни и поведением идут не к здоровью, а от него, т.е. к болезни.

Что же такое ЗОЖ? Это формы повседневной жизнедеятельности людей, способствующие сохранению и улучшению здоровья. Поскольку здоровье является состоянием организма, при котором человек способен полноценно выполнять социальные функции в конкретной обстановке (трудиться, учиться, заниматься общественной работой и т.д.), ЗОЖ можно определить как такие формы повседневной жизнедеятельности людей, которые способствуют полноценному выполнению ими социальных функций

Конечно же, выполнение требований ЗОЖ предполагает, прежде всего, наличие условий и обстоятельств, ему способствующих. Вместе с тем благоприятные условия — это лишь предпосылка для ЗОЖ и реализации его принципов. Хорошая обеспеченность продуктами питания — условие для сбалансированного питания, но при отсутствии культуры потребления — это одновременно и путь к избыточной массе тела, злоупотреблению отдельными продуктами. Строительство стадионов, беговых дорожек, дворовых площадок не решает проблему массовости физкультуры и спорта, если у людей не сформирована потребность к оптимальному двигательному режиму.

Одновременно с этим, ЗОЖ не включает в себя стандартные формы поведения или установленные раз и навсегда действия. Его составляющие прежде всего зависят от субъекта образа жизни. В качестве субъекта могут рассматриваться жители (целого региона, области, города, поселка), однородные группы населения или отдельные личности.

Специфику рекомендаций по ЗОЖ, формы и средства его пропаганды в однородной группе определяют не только профессиональная, этническая принадлежность членов группы, пол, возраст, но и объединение по интересам или принадлежности к группе, нуждающейся в целевом гигиеническом воспитании (беременные, роженицы, молодожены, допризывники, лица, перенесшие землетрясение, проживающие в условиях загрязненной окружающей среды или участвовавшие в ликвидации радиационных аварий и др.). Особенности рекомендаций на индивидуальном уровне определяют эмоциональный строй личнос-

ти, тип личности по предрасположенности к инфаркту, пол, возраст, семейное положение, физиологическое состояние, а главное — состояние здоровья.

ЗОЖ — это комплекс мероприятий, направленных на ликвидацию или снижение действия факторов (индикаторов) риска заболеваний.

С учетом этого пропаганду **ЗОЖ** необходимо осуществлять по двум главным тематическим направлениям:

- пропаганда факторов, способствующих сохранению здоровья (гигиена труда, отдыха, питания, оптимальный двигательный режим, физкультура и спорт, закаливание, гигиена жилища, быта, личная гигиена, хроногигиена, психогигиена, сексуальная культура, демографическая культура, медицинская активность и диспансеризация, санитарная активность и экологическая культура);
- пропаганда профилактики факторов, пагубно влияющих на здоровье (борьба с пьянством, курением, наркоманией и токсикоманией, самолечением, знахарством, увлечением альтернативной медициной).

В первое направление включены факторы, которые при правильном дозировании укрепляют адаптивные возможности организма человека, а при гигиенически неграмотном использовании могут сказаться на здоровье отрицательно. Во второе — факторы, имеющие отрицательное значение для здоровья и требующие безусловного устранения. Такая группировка подчеркивает, что **ЗОЖ** не сводится только к ликвидации факторов риска возникновения заболеваний, но и предполагает совершенствование стиля жизни населения с целью накопления потенциала здоровья.

В порядке значимости из элементов образа жизни проф. Ю.В. Комаров, на наш взгляд, совершенно правильно, называет «врагами здоровья»: курение, неправильное питание, злоупотребление алкоголем, вредные условия труда, повышенную стрессированность, гиподинамию, плохие материально-бытовые условия, потребление наркотиков, злоупотребление лекарствами, непрочность семьи, одиночество, многодетность, низкий образовательный и культурный уровень. Но из этой градации видно, что для

ЗОЖ преобладающее значение имеют профилактика вредных привычек, рационализация питания, оптимизация движения и антистрессовая защита. Поэтому, информацию по этим элементам **ЗОЖ** человек должен получать от каждого медицинского работника. Причем, рекомендации по **ЗОЖ** должны даваться человеку не по частям, а в целом, и должны носить не абстрактный характер, а основываться на фактически существующих условиях его жизни и труда (питание, исходя из существующего и доступного набора продуктов; движение, исходя из возможностей для физической культуры индивидуума, и т.д.). Это нельзя не учитывать при даче рекомендаций по **ЗОЖ**, так же, как нельзя не считаться с веяниями моды (ростом курения, заболеваемости СПИДом, самогоноварением, токсикоманией и алкоголизацией населения, в т.ч. пивной, увлечением модными диетами, биологически активными добавками, голоданием, спортивными увлечениями).

Население, например, очень волнует обстановка в конкретном регионе по СПИДу, уровню загрязнения окружающей среды, радиоактивному фону, метеорологическая и гелиогеомагнитная ситуация и т.д.

Пропаганда **ЗОЖ**, как уже говорилось выше, является компонентом первичной и вторичной профилактики заболеваний. В первичной профилактике пропаганда **ЗОЖ** может быть направлена на изменение образа жизни, общественных норм поведения больших групп населения или на обеспечение профилактического обслуживания лиц, подвергающихся особому риску заболевания. Во вторичной профилактике пропаганда **ЗОЖ** направлена на предупреждение рецидивов и прогрессирования болезни у тех, у кого она уже есть. И здесь средние медицинским работникам всех профилей (медицинская сестра общего профиля, семейная медицинская сестра, медицинская сестра отделения профилактики и кабинета здорового ребенка детской поликлиники), принадлежит ведущая роль. Однако в условиях коренной перестройки всего дела гигиенического воспитания населения, обеспечения единой политики профилактики заболеваний меняются подходы и к фор-

мированию ЗОЖ в работе медицинских сестер, из желательного раздела, превращается в обязательный пропаганда ЗОЖ как функциональной обязанности. При этом речь идет не о дополнительной нагрузке, а об элементе лечебно-профилактической и профилактической работы, тесно увязанном с «технологией деятельности» среднего медработника. Пропаганда ЗОЖ должна не мешать работе, а повышать ее качественный уровень, не сводиться к формально проведенной беседе или вывешенному санбюллетеню, а осуществляться с использованием всех доступных методов индивидуального воздействия, воздействия на группу и массовой коммуникации. Координировать эту работу на уровне среднего медицинского персонала призваны старшие и главные медицинские сестры поликлиник и больниц, планировать — заведующие отделениями, а обеспечивать технически и методически — работники центров медицинской профилактики и санэпиднадзора.

Уже в кабинете доврачебного приема пациент должен получить советы и рекомендации, нацеливающие его на активную охрану и укрепление своего здоровья. При проведении антропометрии, измерении давления лицам, обратившимся в поликлинику за санаторно-курортной картой, справкой о состоянии здоровья в связи с поступлением в учебное заведение, на работу и т.д., необходимо разъяснить правильное соотношение по номограмме роста и массы тела в зависимости от возраста, значение избыточной массы тела и гипертонии в возникновении сердечно-сосудистых заболеваний. По рекомендации медицинской сестры кабинета эти лица могут ознакомиться в холле поликлиники с содержанием стендов «Сахарный диабет», «Алкоголизм», «Рациональное питание», «Антистрессовая защита», «Артериальная гипертония», «Ишемическая болезнь сердца», и др. Медицинская сестра обязана проводить с пациентами индивидуальную беседу, выдавать им на руки санитарно-просветительные материалы.

Уже в смотровом кабинете посетители имеют возможность получить информацию.

Необходимо учитывать разную восприимчивость населения к медицинской информации. Особенно восприимчи-

вы к пропаганде ЗОЖ беременные, больные с острыми заболеваниями и больные с хроническими заболеваниями в период их обострения. Из опыта зарубежных стран, семейная медицинская сестра вместе с семейным врачом почти 30 % рабочего времени должны отводить на профилактические мероприятия и гигиеническое воспитание на обслуживаемом участке и в семье. Сюда относятся:

- оказание помощи в оптимизации семейного уклада, режима труда, отдыха, питания;
- работа по нормализации в семье психологического микроклимата и интимных отношений;
- борьба с имеющимися вредными привычками;
- борьба с самолечением, привлечение к уходу за больными здоровых членов семьи, заострение внимания на проблемах экологии, гигиены и другим актуальным проблемам города, коллектива, семьи, человека.

Не являются исключением для пропаганды ЗОЖ медицинские сестры вспомогательных лечебно-диагностических отделений и кабинетов поликлиник и стационаров (функциональной диагностики, физиотерапевтического отделения, лабораторной службы, кабинета медицинской статистики). Они располагают фактическим материалом (банком данных) для пропаганды физической культуры и спорта, профилактики неинфекционных и инфекционных заболеваний, болезней, передаваемых половым путем, и медицинской активности населения.

Средние медицинские работники должны не только словом, но и делом, поступками, всем своим поведением агитировать за то, что входит в понятие «здоровый образ жизни». В то же время исследования показывают, что удельный вес средних медицинских работников, занимающихся утренней гимнастикой, достоверно ниже, чем этот показатель у членов их семей (22,9 против 32,5 %), 50,4 % средних медицинских работников регулярно употребляют алкоголь, лишь 25,0 % своевременно обращаются за медицинской помощью, остальные занимаются самолечением. Как видно, перестройку в сознании людей, в их отношении к здоровью медицинским работникам надо начинать с самих себя.

Получение медицинских знаний зависит от методов и средств гигиенического воспитания при индивидуальной, групповой и массовой работе. Следует отметить, что формы, методы и средства, применяемые ранее в санитарном просвещении, остаются востребованными в гигиеническом воспитании и в пропаганде здорового образа жизни.

Методы санитарного просвещения

Методы санитарного просвещения группируются по виду передачи информации. Различают следующие методы:

- а) индивидуального воздействия;
- б) воздействия на группу лиц;
- в) массовой коммуникации.

Санитарное просвещение, осуществляемое указанными методами, подкрепляется наглядными, печатными и прочими средствами санитарного просвещения (натуральные предметы, модели, аппараты, рисунки с текстами, слайды и др.)

Гигиеническое воспитание использует методы устной, печатной и изобразительной пропаганды.

Метод устной пропаганды, его средства беседы, групповой профилактический прием, дискуссия, научно-практическая конференции, доклады, курсовые занятия и телепередачи-шоу («Что? Где? Когда?», «Счастливый случай», «Угадай мелодию», «Поле чудес», «Как стать миллионером», «Русская рулетка» и т.д.) и др.

Метод печатной пропаганды включает использование книг, брошюр, санитарных бюллетеней, памяток, плакатов, листовок, лозунгов.

Метод изобразительной пропаганды выставки, музей-выставки, демонстрационный материал и т.д.

Технические средства обучения

Расширился круг технических средств обучения. Это:

- 1) технические средства информации (звуковые, записывающие, воспроизводящие, переговорные устройства);

- 2) технические средства контроля (программированный тестовый машинный контроль);
- 3) технические средства программированного обучения (обучающие и мультимедийные программы);
- 4) слайды по основным разделам специальности;
- 5) наглядные средства соответственно содержанию и теме обучения (таблицы);
- 6) муляжи, тренажеры;
- 7) видеофильмы;
- 8) использование сети Интернет;
- 9) компьютерно-видео-аудио-конференции, лекции и другие телемедицинские и телепросветительские технологии.

Все вышеизложенные ТСО должны использовать все центры медицинской профилактики республик, краев, областей, городов, отделений и кабинетов ЛПУ, а также республиканские, областные, краевые, городские и районные центры Госсанэпиднадзора. Они же должны быть и соответствующими учебными базами средних образовательных медицинских (и не только муниципальных) учреждений.

В соответствии с профессиональными требованиями медицинский работник в области гигиенической воспитания обязан:

- участвовать в мероприятиях по сохранению и укреплению здоровья, выявлению факторов риска, коррекции образа жизни, пропаганде медицинских и санитарно-гигиенических знаний и здорового образа жизни средствами гигиенического обучения и воспитания населения;
- взаимодействовать со средствами массовой информации по вопросам профилактики инфекционных и неинфекционных заболеваний;
- участвовать в организационно методической работе по подготовке и обучению декретированных групп населения;
- организовать работу по вопросам сохранения и укрепления здоровья, снижения преждевременной смертности и выхода на инвалидность, выявления факторов риска, коррекции образа жизни, пропаганды

медицинских и санитарно-гигиенических знаний, подготовки декретированных групп населения;

- создать банк санпросветлитературы, лекций, бесед, статей медицинского профиля из периодической печати и т.д. для использования в своей повседневной работе;
- владеть навыками компьютерной техники.

В соответствии с профессиональными требованиями специалист должен знать:

- основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан;
- Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
- директивные и нормативные акты, определяющие деятельность органов здравоохранения и учреждений госсанэпиднадзора по профилактике, сохранению и укреплению здоровья;
- определение понятия «Здоровье» и факторы, влияющие на него, взаимосвязь образа жизни и здоровья;
- основные причины, способствующие возникновению инфекционных и неинфекционных заболеваний и смертности от них в России, применительно к региону (обслуживаемому объекту);
- концепцию профилактики заболеваний и укрепления здоровья населения в республике, крае, регионе (обслуживаемом объекте);
- определение понятия и сущности здорового образа жизни, его цели и задачи. Социально-гигиеническое значение и аспекты здорового образа жизни;
- основные документы, регламентирующие работу медицинских работников по первичной и вторичной профилактике заболеваний, гигиеническому воспитанию и формированию ЗОЖ среди населения; основные направления системы пропаганды здорового образа жизни;
- субъекты (коммуникаторы) пропаганды ЗОЖ;
- объекты (реципиенты) пропаганды ЗОЖ;
- места приложения пропаганды ЗОЖ;

- ближайшие и долгосрочные цели и задачи гигиенического воспитания;
- принципы гигиенического воспитания;
- содержание гигиенического воспитания;
- основы экологической, психологической и сексуальной культуры;
- основы первичной и вторичной профилактики основных групп инфекционных и неинфекционных заболеваний;
- методы и средства гигиенического воспитания и пропаганды здорового образа жизни;
- структуру и функции системы медицинской профилактики и укрепления здоровья;
- нормативную базу и законодательство по гигиеническому воспитанию и пропаганде здорового образа жизни.

Уметь (владеть):

- формировать у населения гигиеническое поведение, базирующееся на научно-обоснованных санитарно-гигиенических нормах, направленных на сохранение и укрепление, здоровья, обеспечение высокого уровня трудоспособности и достижения долголетия;
- методикой составления лекций и проведения бесед с населением по вопросам ЗОЖ, издания санбюллетеня, составления лекций, бесед;
- научиться работать с современными техническими средствами пропаганды (теле-видео-аппаратурой, с Интернет и др.);
- использовать активные методы обучения;
- подготовить доклады и рефераты, обзоры литературы по актуальной тематике, проведению консультаций, подготовить тексты лекций и бесед, и выступить с ними перед аудиторией.

**ОРГАНИЗАЦИЯ ГИГИЕНИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ
в Центре (отделении) медицинской профилактики
(ЦМП или ОМП)**

Целью занятия является ознакомление студентов со структурой центра (отделения) медицинской профилактики его работы и обучения их методике чтения лекций (бесед).

Студентам демонстрируются наглядные пособия: выставки, плакаты, бюллетени, стенные газеты, проекционная аппаратура и др.

В процессе занятия студенты должны описать в дневнике содержание работы ЦМП (ОМП) по всем разделам и осветить следующие вопросы:

- а) объем работы ЦМП (ОМП) и мероприятия, проводимые ими в масштабе района;
- б) их связь с лечебно-профилактическими учреждениями района;
- в) лекторское бюро ЦМП (ОМП) (состав, план, задачи);
- г) работа методического кабинета ЦМП (ОМП).

Часть занятия проводится в виде лекторской группы. Преподаватель проверяет наличие у студентов конспектов лекций (бесед) по одной из рекомендованных тем (приложение 1) и предлагает двум-трем студентам провести лекцию (беседу), пользуясь своими конспектами. Для подготовки студентами таких бесед преподаватель на одном из предыдущих занятий (лучше за неделю до настоящего занятия) проводит инструктаж (10–15 мин.) о выборе темы и подготовке конспекта (приложения 2, 3). Литературу по теме лекции студент подбирает самостоятельно. Продолжительность лекции — до 15 мин.

Из числа студентов выделяются рецензенты, которые по окончании лекции и ответов лектора-студента на заданные студентами и преподавателем группы вопросы выступают с оценкой лекции. При обсуждении каждой лекции (беседы) обращается внимание на следующее:

- а) читает или говорит студент;
- б) доступность изложения, использование последних данных;

- в) использование наглядного метода (схемы, диаграммы, рисунки);
- г) иллюстративность лекции (примеры из жизни, из практики);
- д) умение студента ответить на вопросы слушателей.

После обсуждения лекции (беседы) преподаватель делает общее заключение.

В дальнейшем студенты читают подготовленные ими лекции (беседы) в отделениях больниц, в поликлиниках, и других организованных коллективах. О прочитанной лекции каждый студент представляет преподавателю справку.

При изучении этой темы студенты должны проработать соответствующий раздел учебника и приложения к теме.

Приложение 1

Примерный перечень лекций (бесед) для студентов по гигиеническому воспитанию

1. Состояние и меры по улучшению физического развития детей.
2. Алкоголизм и борьба с ним.
3. Онкологические заболевания и меры их профилактики.
4. Вред курения.
5. Борьба с детскими инфекционными заболеваниями.
6. Сердечно-сосудистые заболевания и меры их профилактики.
7. Витамины и значение их для организма. Авитаминозы.
8. Туберкулез и его профилактика.
9. Вред аборта.
10. Профилактика заболеваний, передающихся половым путем (ЗППП).
11. Актуальные вопросы охраны окружающей среды.
12. Основы психологической культуры.
13. Профилактика СПИДа.
14. Основы сексуальной культуры.
15. Оптимальный двигательный режим.
16. Биоритмы в нашей жизни.

Приложение 2

Требования к составлению конспекта лекции и проведению лекций (бесед)

Каждая лекция состоит из трех частей: введения, основной части и заключения. В зависимости от темы лекции и характера аудитории

введение бывает различным. В одних случаях лектор может начать изложение с краткой программы своей лекции, в других — с раскрытия значения темы.

В основной части лекции необходимо изложить фактические материалы, отобрав из громадного числа данных, накопленных наукой и практикой, наиболее существенные. В лекциях, посвященных предупреждению и лечению отдельных заболеваний, вопросы клиники не должны занимать большое место. Основной аспект в лекции необходимо делать на освещение профилактических мероприятий.

Заключение имеет своей целью подвести итог сказанному в лекции и призвать слушателей к выполнению рекомендаций, сделанных лектором. Учитывая возможное утомление слушателей к концу лекции, заключение следует делать кратким и по возможности эмоциональным. Лекция должна быть доходчива и убедительна.

Основы личной гигиены здорового и больного человека

Личная гигиена — раздел гигиены, изучающий вопросы сохранения и укрепления здоровья путем соблюдения норм и правил гигиены в повседневной жизни.

Значимость личной гигиены была неоднозначной в различные периоды развития общества. Активное изучение вопросов личной гигиены и интерес общества к ним сменялись периодами спада и практического забвения. Это определялось социально-экономическими условиями жизни, особенностями условий труда и жизни, заболеваемостью и смертностью. На первых этапах исторического развития медицины рассматривались в основном вопросы личной гигиены. Не было промышленного производства, обязательного всеобщего обучения детей, не было налажено общественное питание, поэтому основное внимание уделялось рациональному индивидуальному питанию, закаливанию, организации быта. В годы гражданской войны, голода и разрухи личная гигиена стала основным оружием профилактики инфекционных заболеваний. Поддержание чистоты тела, уход за волосами, кожей, полостью рта имели решающее значение в борьбе с сыпным тифом, инфекционными желудочно-кишечными заболеваниями, кожными

болезнями. По мере развития промышленного производства, массового обучения детей, организации системы общественных столовых перед гигиеной встали новые задачи — профилактика профессиональных заболеваний, школьных болезней, массовых пищевых отравлений и т.д. Потребовались гигиенические нормативы и рекомендации по организации водоснабжения и удалению нечистот в крупных городах, по планировке и застройке новых населенных пунктов, по предупреждению массовых инфекционных заболеваний. Проблемы профилактики массовых заболеваний стали основными, а вопросы личной гигиены отошли на второй план.

В эпоху научно-технической революции проблемы личной гигиены приобретают важное значение, так как соблюдение правил и норм гигиены в повседневной жизни является залогом сохранения здоровья. В этом заинтересован каждый человек, в этом заинтересовано общество.

Важнейшей задачей медицины стала не только борьба с уже имеющимися болезнями человека, но и обеспечение здорового образа жизни для всех людей и во всех сферах. Профилактика иногда рассматривается в узком плане, как оборона от болезней, как вторичная профилактика (защита больного). Однако первичная «наступательная» профилактика предупреждает возникновение заболеваний путем разработки и внедрения научно обоснованных принципов труда, быта, отдыха и питания (защита здорового человека). Было бы неправильным считать, что улучшение состояния здоровья и увеличение средней продолжительности жизни находятся в односторонней зависимости от успехов лекарственной и лечебной помощи. В большей степени здоровье зависит от условий жизни, труда и окружающей среды, образа жизни и поведения людей в быту. Бытом называют повседневную непроизводительную жизнь людей, разнообразные формы удовлетворения материальных и духовных потребностей человека. Гигиеническая наука разрабатывает нормативы здорового образа жизни в труде, во время отдыха, в быту.

Подрывая свое здоровье, человек лишает себя максимальной реализации в профессиональной и общественной

деятельности, сокращает срок своей общественно полезной деятельности. Санитарно-гигиенические и медицинские рекомендации по организации труда, быта и питания должны определять «гигиеническое» поведение человека в различных жизненных ситуациях.

Личная гигиена разработала правила ухода за телом, волосами, полостью рта (личная гигиена в узком смысле этого слова) на основе физиологических функций кожи и слизистых оболочек, их барьерной и выделительной функций, значения бактерицидных свойств секретов кожи и слизистых оболочек. Личной гигиеной разработаны правила по соблюдению чистоты и гигиенического режима в жилье, поскольку предметы быта и жилье могут быть местом скопления пыли и микроорганизмов, что приводит к распространению возбудителей воздушно-капельных инфекций, туберкулеза, вирусных заболеваний. В последнее время особую актуальность приобрела проблема физической активности. С механизацией производственных процессов, улучшением коммунально-бытового обслуживания, развитием общественного транспорта физическая активность людей резко снизилась. Немалое значение имеет отсутствие привычки заниматься физическими упражнениями, ходьбой, бегом. Гиподинамия вносит существенный вклад в причины развития сердечно-сосудистых заболеваний. Личная гигиена предусматривает использование различных видов физической активности (прогулки, гимнастика, подвижные игры) в зависимости от возраста, пола, состояния здоровья, вида профессиональной деятельности. Большое значение в этом отношении имеет закаливание, т.е. научно обоснованная система пользования водой, солнцем, воздухом в качестве средства профилактики заболеваний, прежде всего простудных. Говоря о физической активности, необходимо иметь в виду не столько спорт (это касается относительно малочисленной группы спортсменов), сколько занятия физкультурой.

Для сохранения и укрепления здоровья каждого человека большое значение имеют и рациональное питание, правильный режим труда и отдыха. Гигиенические рекомендации в этом плане основываются на данных само-

стоятельных дисциплин — гигиены питания и гигиены труда. Актуальна борьба с избыточным питанием и ожирением. Одним из важных разделов личной гигиены стала регламентация темпа и ритма жизни, режима сна, отдыха, особенно для жителей больших городов. В условиях урбанизации создается ускоренный темп при заданном ритме жизни, приводящий к «уплотнению» суток, увеличению коммуникативных связей. Перегрузка информацией (производственной, бытовой, развлекательной и т.д.), высокие уровни шума в населенных пунктах и жилых помещениях, исключение из природной среды, повышение стрессовых нагрузок приводят к перегрузке ЦНС и истощению компенсаторных возможностей организма, что проявляется в возникновении различных заболеваний «стрессовой этиологии». Немаловажное значение имеет борьба с курением и употреблением алкоголя.

Личная гигиена включает разработку гигиенических требований к предметам быта, изготовленным из синтетических материалов, а также к новой бытовой технике. Современное жилье насыщено полимерными и синтетическими материалами, которые загрязняют воздух токсичными веществами, накапливают статическое электричество и в результате могут вызывать неблагоприятные изменения в организме, воспалительные и аллергические заболевания.

В настоящее время гигиенистами проведена большая работа по обоснованию использования синтетических материалов в строительных конструкциях, мебели, предметах обихода, оборудовании, покрытиях, игрушках и т.д.

Расширяется работа по гигиенической регламентации средств бытовой химии. Остается недостаточно изученной область гигиенических требований к бытовой технике (телевизоры, компьютеры, усилители, холодильники, электробытовые приборы различного назначения, микроволновые печи т.д.), хотя некоторые приборы являются источниками шума, вибрации, повышения температуры воздуха, электромагнитных излучений различного диапазона, что в известной мере может быть фактором риска.

Традиционный раздел личной гигиены — гигиена одежды и обуви — в настоящее время изменил свое содержание в связи с использованием синтетических материалов. Но-

вый раздел личной гигиены — психогигиена — только начинает разрабатываться и приобретать самостоятельность.

Гигиена кожи

Кожа защищает организм человека от неблагоприятных метеорологических, механических и физических факторов окружающей среды. Неповрежденная кожа непроницаема почти для всех микроорганизмов. Кожа участвует в процессах теплообмена организма с окружающей средой, что определяется кровенаполнением сосудов.

Общая поверхность кожи взрослого человека среднего возраста составляет около 1,5 м².

Барьерные свойства кожи — способность защищать организм от вредных внешних воздействий — в значительной степени обусловлены эпителием, клетки которого образуют пластинки, тесно связанные между собой; внутри пластинок находятся пространства, наполненные воздухом (пневматические подушечки). Это имеет большое значение для защиты от механических травм.

Кератиновое (роговое) вещество эпителия обуславливает защиту от некоторых химических веществ, оно устойчиво к ферментам, нерастворимо в воде.

Кожа обладает сигнальными функциями. Нервная система получает тепловые, холодовые, тактильные сигналы от кожных рецепторов. Существуют болевые рецепторы и соответствующие болевые точки на поверхности кожи.

Тепловые и защитные свойства кожи в значительной мере определяются работой ее секреторного аппарата. В состоянии покоя при комфортных метеорологических условиях в сутки выделяется 500–1000 мл пота. При высокой температуре воздуха и выполнении тяжелой физической работы количество пота в сутки может увеличиваться до 10–12 л/сут.

Потовая жидкость состоит в основном из воды и минеральных веществ, в первую очередь хлорида натрия (около 0,3%). Кроме того, пот содержит жирные кислоты, некоторое количество жира. Содержание мочевины в поте не превышает 0,125 г/л, сахара — не более 0,015 г/л.

Химический состав пота может изменяться в зависимости от функционального состояния организма. Так, при нарушении деятельности почек потовые железы в значительной степени выполняют их экскреторные функции, и тогда количество мочевины может достигать значительных величин. Кроме того, через потовые железы из организма выводятся также некоторые вещества экзогенного происхождения (ртуть, мышьяк, йод, бром). Это следует учитывать при гигиенической характеристике условий труда при работе с токсичными веществами. Защитные функции кожи в значительной мере определяются химическим составом кожного сала — продукта сальных желез. Это смесь свободных эфиров, жирных кислот, холестерина, оксихолестерина.

Выделения потовых и сальных желез обуславливают кислотно-щелочное равновесие кожи. На различных участках тела реакция кожи неодинакова, что зависит от реакции пота и быстроты его испарения. Наименее кислая реакция пота в подмышечных впадинах (рН 6,1–6,8) и на внутренней поверхности пальцев. Пот кожи лба, носогубной складки и шеи имеет незначительную кислотность. На остальных участках тела пот резко кислый (рН 3,0–5,0). Кислая реакция кожи выполняет антибактериальную барьерную функцию. Бактерии могут преодолевать только те участки неповрежденной кожи, где резко понижена кислотность.

Волосы принимают участие в теплообмене человека и выполняют барьерные функции. Они покрывают почти всю поверхность тела, за исключением ладоней, подошв, межпальцевых складок, сосков и некоторых мест перехода кожи в слизистую оболочку. Различают пушковые волосы — очень тонкие и короткие, укрепленные в самых верхних слоях кожи, и собственно волосы. На голове волосы образуют покров, плохо проводящий конвекционное и лучистое тепло и предохраняющий мозг от резких колебаний температуры. Чем волосы пышнее, тем выше их теплозащитные свойства благодаря большому количеству воздуха, заключенного в волосяном покрове. В последнее время отмечают накопление некоторых токсичных веществ (свинца, тяжелых металлов, радионуклидов) в волосах и ногтях.

Кожа отдает тепло в окружающую среду проведением и конвекцией, теплоизлучением по направлению к менее нагретым поверхностям, а также испарением влаги с поверхности. Температура кожи определяется ее кровенаполнением. Испарение 1 г пота отнимает у тела и прилежащих слоев воздуха 0,539 ккал, а свободно стекающий с поверхности тела пот в охлаждении организма почти не играет роли.

Все сказанное определяет большое значение чистоты кожи и волос, что достигается использованием различных косметических и моющих средств.

К средствам очистки, питания и регулирования обмена кожи относят различные косметические и синтетические моющие средства, а также мыло.

Вода — наиболее дешевое и распространенное средство личной гигиены. При умывании водой с кожи удаляются грязь, пот, жир и отмершие ороговевшие клетки. В результате умывания кожные сосуды расширяются, повышается обмен веществ, роговой слой набухает и размягчается, облегчаются выделение и впитывание различных веществ. Для умывания используют туалетное мыло, лучше нейтральное или пережиренное, с небольшим добавлением красителя и парфюмерных средств. Нейтральные мыла содержат 0,003 % свободной щелочи. Туалетная вода на 20–40 % состоит из спирта, 0,2–0,5 % ароматического вещества и дистиллированной воды, она может также содержать окисляющие или дезинфицирующие добавки (борную, уксусную или лимонную кислоты), дубильные вещества (танин, квасцы) или вещества, усиливающие крово-снабжение кожи (камфора). Небольшое количество глицерина смягчает кожу. Туалетная вода высушивает, обезжиривает, охлаждает, тонизирует кожу, стягивает поры и дезинфицирует в зависимости от химического состава и процента спирта. В основном ее используют для очищения кожи.

Кремы изготавливают на основе жиров, они делают кожу мягкой и эластичной, облегчают проникновение в кожу некоторых лекарственных веществ.

Жиры, входящие в состав кремов, могут быть животного, растительного и минерального происхождения. Пер-

вые два вида больше отвечают строению кожи и лучше переносятся. Минеральные жиры, например, вазелин, часто раздражают кожу. На основе жиров изготавливают множество косметических препаратов.

Гигиена одежды и обуви

Одежда служит для регулирования теплоотдачи тела, является защитой от неблагоприятных метеорологических условий, внешних загрязнений, механических повреждений. Одежда остается одним из важных средств адаптации человека к условиям окружающей среды.

В связи с различными физиологическими особенностями организма, характером выполняемой работы и условиями окружающей среды различают несколько типов одежды:

- бытовая одежда, изготавливаемая с учетом сезонных и климатических особенностей (зимняя, летняя, одежда для средних широт, севера, юга);
- детская одежда, которая при малой массе, свободном покрое и изготовлении из мягких тканей обеспечивает высокую теплозащиту в холодное время года и не приводит к перегреванию летом;
- профессиональная одежда, сконструированная с учетом условий труда, защищающая человека от воздействия профессиональных вредностей. Видов профессиональной одежды много; это обязательный элемент средств личной защиты работающего. Одежда часто имеет решающее значение в ослаблении влияния неблагоприятного профессионального фактора на организм;
- спортивная одежда, предназначенная для занятий различными видами спорта. В настоящее время конструированию спортивной одежды придается большое значение, особенно в скоростных видах спорта, где ослабление трения воздушных потоков о тело спортсмена способствует улучшению спортивных результатов. Кроме того, ткани для спортивной одежды должны быть эластичными, с хорошей гигроскопичностью и воздухопроницаемостью;

- военная одежда особого покроя из определенного ассортимента тканей. Гигиенические требования, предъявляемые к тканям и покрою военной одежды, особенно высоки, так как одежда военного — это его дом. Ткани должны обладать хорошей гигроскопичностью, воздухопроницаемостью, хорошо сохранять тепло, быстро высыхать при намокании, быть износоустойчивыми, пылестойкими, легко отстирываться. При носке ткань не должна обесцвечиваться и деформироваться. Даже совершенно мокрый комплект одежды солдата не должен весить более 7 кг, иначе тяжелая одежда будет снижать работоспособность. Различают повседневную, парадную и рабочую военную одежду. Кроме того, имеются комплекты сезонной одежды. Покрой военной одежды различен и зависит от рода войск (одежда моряков, пехотинцев, десантников). Парадная одежда имеет различные от делочные детали, которые придают костюму торжественность и нарядность;
- больничная одежда, состоящая преимущественно из белья, пижамы и халата. Такая одежда должна быть легкой, хорошо очищаться от загрязнений, легко дезинфицироваться, ее изготавливают обычно из хлопчатобумажных тканей. Покрой и внешний вид больничной одежды требуют дальнейшего совершенствования. В настоящее время возможно изготовление больничной одежды одноразового пользования из бумаги особого состава.

Ткани для одежды делают из растительных, животных и искусственных волокон. Одежда в целом состоит из нескольких слоев и имеет различную толщину. Средняя толщина одежды различается в зависимости от времени года. Например, летняя одежда имеет толщину 3,3–3,4 мм, осенняя — 5,6–6,0 мм, зимняя — от 12 до 26 мм. Масса мужской летней одежды составляет 2,5–3 кг, зимней — 6–7 кг.

Независимо от типа, назначения, покроя и формы одежда должна соответствовать погодным условиям, состоянию организма и выполняемой работе, весить не более

10 % массы тела человека, иметь не затрудняющий кровообращения покррой, не стесняющий дыхания и движений и не вызывающий смещения внутренних органов, легко очищаться от пыли и загрязнений, быть прочной.

Одежда играет большую роль в процессах теплообмена организма с окружающей средой. Она обеспечивает такой микроклимат, который в различных условиях окружающей среды позволяет организму оставаться в нормальном тепловом режиме.

Свойства одежды в значительной мере зависят от свойств тканей. Ткани должны обладать теплопроводностью соответственно климатическим условиям, достаточной воздухопроницаемостью, гигроскопичностью и влагоемкостью, малой газопоглощаемостью, не иметь раздражающих свойств. Ткани должны быть мягкими, эластичными и вместе с тем прочными, не изменять своих гигиенических свойств в процессе носки.

В зависимости от назначения одежды требования к тканям различны. Например, хорошая воздухопроницаемость важна для летней одежды, наоборот, одежда для работы на ветру при низкой температуре воздуха должна иметь минимальную воздухопроницаемость. Хорошее поглощение водяных паров — необходимое свойство бельевых тканей, совершенно неприемлемое для одежды людей, работающих в атмосфере повышенной влажности или при постоянном смачивании одежды водой (рабочие красильных цехов, моряки, рыбаки и др.).

При гигиенической оценке тканей одежды исследуют их отношение к воздуху, воде, тепловые свойства и способность задерживать или пропускать ультрафиолетовые лучи.

Воздухопроницаемость тканей имеет большое значение для вентиляции пододежного пространства. Она зависит от количества и объема пор в ткани, характера обработки ткани.

Воздухонепроницаемая одежда создает затруднения в вентилировании пододежного пространства, которое быстрое насыщается водяными парами, что нарушает испарение пота и создает предпосылки для перегревания человека.

Гигроскопичность означает способность тканей поглощать воду в виде водяных паров из воздуха — впитывать парообразные выделения кожи человека. Гигроскопичность тканей различна. Если гигроскопичность льняного полотна принять за единицу, то гигроскопичность ситца составит 0,97, сукна — 1,59, шелка — 1,37, замши — 3,13.

Мокрая одежда быстро отнимает тепло от тела и тем самым создает предпосылки к переохлаждению. При этом имеет значение время испарения. Так, фланель, сукно медленнее испаряют воду, значит, теплоотдача шерстяной одежды за счет испарения будет меньше, чем шелковой или льняной. В связи с этим влажная одежда из шелка, ситца или полотна даже при достаточно высокой температуре воздуха вызывает ощущение зябкости. Надетая поверх фланелевая или шерстяная одежда значительно смягчает эти ощущения.

Большое значение имеют тепловые свойства тканей. Потери тепла через одежду определяются теплопроводными свойствами ткани, а также зависят от насыщения тканей влагой. Степень влияния тканей одежды на общую тепло-потерю служит показателем ее тепловых свойств. Эта оценка проводится путем определения теплопроводности тканей.

Существенное значение имеет отношение тканей к лучистой энергии — способность задерживать, пропускать и отражать как интегральный поток солнечной радиации, так и биологически наиболее активные инфракрасные и ультрафиолетовые лучи. Поглощение тканями видимых и тепловых лучей в значительной мере зависит от их окраски, а не от материала. Любые неокрашенные ткани поглощают видимые лучи одинаково, но темные ткани поглощают больше тепла, чем светлые.

В жарком климате белье лучше делать из хлопчатобумажных окрашенных тканей (красный, зеленый), обеспечивающих лучшую задержку солнечных лучей и наименьший доступ тепла к коже.

Одной из существенных особенностей тканей является их проницаемость для ультрафиолетовых лучей. Она важна

как элемент профилактики ультрафиолетовой недостаточности, которая часто возникает у жителей крупных промышленных городов с интенсивным загрязнением атмосферного воздуха. Особое значение имеет прозрачность материалов в отношении ультрафиолетовых лучей для жителей северных районов, где увеличение площади открытых частей тела не всегда возможно из-за суровых климатических условий.

Под влиянием носки ткань одежды изменяет свои свойства вследствие износа и загрязнения.

Загрязнение одежды происходит изнутри (жидкими и газообразными продуктами жизнедеятельности кожи) и снаружи (от внедрения пыли и пачкающих веществ). Различают механическое (пыль, грязь), химическое (газы) и бактериальное загрязнение одежды.

Определенную роль играет газопоглощаемость тканей. Это свойство имеет особое значение в производственных и полевых условиях. Величина поглощения газов зависит от их концентрации и влажности ткани. Шерсть поглощает газов больше, чем хлопчатобумажная ткань, и медленнее их выделяет. Иногда количество газов, адсорбированных тканями, настолько велико, что при обратном их выделении они могут стать причиной отравления (анилин). Способность тканей сорбировать газы (пары) из воздуха зависит также от структуры ткани и характера ее обработки.

Одежда и белье, кроме механического и химического загрязнения, подвергаются загрязнению микроорганизмами и паразитами.

Ткани одежды, загрязненные пылью, выделениями из носоглотки, испарениями, могут содержать патогенные возбудители — микобактерию туберкулеза, микроорганизмы тифо-паратифозной группы, стрептококки, стафилококки. Особенно сильно загрязняются белье и шерстяная одежда, большая толщина которой, рыхлость и сравнительно редкая стирка способствуют накоплению микроорганизмов.

Через загрязненную одежду могут передаваться брюшной тиф, дизентерия и другие инфекции. Опасность такой

передачи определяется длительностью выживания микроорганизмов на ткани. Ввиду эпидемической опасности зараженной одежды ее необходимо дезинфицировать.

Красители, используемые при отделке тканей, могут иметь ядовитые примеси. Описаны случаи раздражения кожи с выраженными воспалительными явлениями при ношении одежды, содержащей остаточные количества соединений мышьяка, случаи экземы кожи лица с сильным зудом при ношении театральных костюмов, детали которых были окрашены фуксином с токсичными примесями. Подобные явления в настоящее время чрезвычайно редки, не исключаются при использовании тканей, окрашенных синтетическими красителями или изготовленных из разнообразных химических волокон.

В результате широкого внедрения в быт полимерных материалов, в том числе тканей из искусственных и синтетических волокон, а также их сочетаний с натуральными волокнами были созданы принципиально новые изделия для конструирования одежды.

Химические волокна делятся на искусственные и синтетические. Искусственные волокна представлены целлюлозой и ее ацетатными, вискозными и триацетатными эфирами. Синтетические волокна — это лавсан, кашмилон, хлорин, винил и т.д.

По физико-химическим и физико-механическим свойствам химические волокна значительно превосходят натуральные.

Синтетические волокна высокоэластичны, обладают значительным сопротивлением к многократным деформациям, устойчивы к стиранию. В отличие от натуральных химические волокна устойчивы к воздействию кислот, щелочей, окислителей и других реагентов, а также к плесени и моли.

Ткани из химических волокон обладают антимикробным свойством. Так, на хлориновом белье при опытной носке микроорганизмы выживают значительно меньше, чем на белье из натуральных тканей. Созданы новые волокна, которые подавляют рост стафилококковой флоры и кишечной палочки.

Ткани из химических волокон обладают и более высокой воздухопроницаемостью, чем материалы из натуральных волокон такой же структуры. Воздухопроницаемость лавсановых, капроновых и хлориновых тканей выше, чем хлопчатобумажных.

Наряду с высокими гигиеническими свойствами тканей из синтетических волокон следует отметить и некоторые отрицательные их качества. В первую очередь это относится к способности тканей из полимерных материалов накапливать статическое электричество. Вместе с тем высокая электроразряженность поливинилхлоридных волокон используется для создания лечебного белья.

Низкие сорбционные свойства ограничивают применение большинства синтетических волокон для изготовления белья.

Липофильные свойства капроновых волокон определяют и способность таких тканей удерживать запахи и плохо отстирываться. Стирка обычными средствами позволяет снизить бактериальную загрязненность капроновых чулок лишь на 10 %, а на чулках из натуральных волокон после аналогичной процедуры она составляла только 40–25 % внесенной микрофлоры.

В одежде из синтетических тканей в пододежном пространстве образуется область повышенной влажности, в такой одежде быстро наступает перегревание, особенно летом. Не успевающий испариться пот накапливается на коже, и при трении одежды могут возникнуть потертости и раздражения. Зимой, когда относительная влажность воздуха в помещении мала, дает о себе знать статическое электричество. Оно вызывает ощущение покалывания, одежда прилипает к телу. При этом меняется ритм сердечных сокращений, появляется склонность к спазмам сосудов, изменению артериального давления, развивается утомление, возникает головная боль. Статическое электричество влияет и на свойства ткани — она притягивает к себе пыль и микрофлору. Гигиенические свойства такой ткани резко снижаются. В нашей стране осуществляется строгий гигиенический контроль за качеством синтетических материалов, предназначенных для одежды и обуви.

Образцы таких тканей подвергаются сложным исследованиям в соответствующих научно-исследовательских лабораториях.

В настоящее время изготавливают ткани из смешанных волокон, что позволяет сочетать достоинства натуральных и синтетических материалов.

Смеси волокон различной природы повышают теплозащитные свойства одежды, уменьшают гидрофобность и электростатичность, улучшают сорбционные свойства, т.е. позволяют получить ткани с благоприятными гигиеническими свойствами. Улучшение теплозащитных свойств из химических волокон одного и того же вида возможно также путем придания волокну объемности, изменения плетения, создания ажурности и т.д.

К детской одежде предъявляются особые требования. Различают одежду для детей ясельного, дошкольного и школьного возраста. Гигиенические требования к одежде исходят из особенностей роста и развития ребенка, его функциональных возможностей в каждом возрасте. При конструировании одежды для детей ясельного возраста необходимо учитывать неустойчивость процессов терморегуляции ребенка, повышенную ранимость кожи, отсутствие выраженной мышечной деятельности.

Головные уборы являются одним из обязательных элементов одежды. Они должны быть легкими, не нарушающими кровообращения. Летние головные уборы нужно делать с высоким верхом и достаточной воздушной прослойкой между волосистой частью головы и донышком для ослабления теплового потока от солнца. Их изготавливают из легких светлых тканей с хорошей воздухопроницаемостью.

Гигиенические требования к обуви заключаются в защите ног от механических воздействий, ударов и неровностей почвы, от холода и промокания. Обувь не должна способствовать перегреванию и сильному потению ног, нарушать их функции, стеснять свободу движений. Обувь должна быть мягкой, легкой, удобной в носке, соответствовать погоде и условиям труда. Узкая и тесная обувь ведет к деформации стопы: сначала появляются утолще-

ния и стертости кожи, затем деформируются мягкие части и кости стопы. Узкая обувь способствует вращению ногтей, ухудшает кровообращение, усиливает потливость ног, ведет к развитию плоскостопия. Кроме того, тесная обувь вследствие нарушения кровообращения способствует более быстрому охлаждению ног, что в известной мере предрасполагает к простудным заболеваниям. Наилучшим материалом для изготовления обуви остается натуральная кожа, которая удовлетворяет основным гигиеническим требованиям: она достаточно воздухопроницаема, устойчива к намоканию, хорошо удерживает тепло. Для повышения теплозащитных свойств обуви в холодное время года целесообразно использовать стельки из меха или войлока. Наиболее теплая обувь — кожаные ботинки или сапоги с меховой подкладкой, а также валенки, но они быстро промокают, что снижает их эксплуатационные свойства.

Летняя обувь должна обеспечивать хорошую вентиляцию внутриобувного пространства. В жарком климате подошва обуви должна защищать стопу от перегревания, поэтому ее лучше изготавливать из плотной кожи достаточной толщины. Летом наиболее целесообразна обувь, верхняя часть которой выполнена из воздухопроницаемых материалов с отверстиями, — в том числе обувь с тканевым верхом.

С гигиенической точки зрения не оправдано использование для верха летней обуви лакированной кожи, так как она плохо пропускает воздух.

В настоящее время в кожевенно-обувной промышленности широко применяются искусственные материалы.

Искусственные кожи изготовлены из сложных многокомпонентных смесей, в состав которых входят такие высокомолекулярные соединения, как поливинилхлорид, полиамид, полиуретан, синтетические каучуки, латексы, нитроцеллюлоза и др. В зависимости от назначения материала вводят технологические добавки — стабилизаторы: стеараты кадмия и кальция, лаураты и капролаты этих соединений. Большое место занимают пластификаторы (дибутилфталат, диоктилфталат и др.). Широко используют наполнители, красители, отбеливатели, фунгициды.

Искусственные кожи под влиянием света, тепла, ультрафиолетовых лучей, механических, химических и других видов воздействия даже в нормальных условиях эксплуатации выделяют в окружающую среду сложный комплекс биологически активных веществ (дивинил, хлоропрен, стирол, хлористый водород, аммиак, акрилаты, изопрен и др.).

В настоящее время при конструировании обуви используется искусственная кожа, искусственная замша, текстолит, синтетический мех в качестве утеплителя. Эти материалы износоустойчивы, легки, красивы.

Изучены гигиенические характеристики некоторых кожзаменителей. Такие материалы отличаются достаточной паро- и воздухопроницаемостью и незначительно набухают. При опытной носке были отмечены удовлетворительные свойства микроклимата внутриобувного пространства.

В заключение следует отметить, что покрой, внешний вид одежды и обуви и качество материалов для них определяются не только гигиеническими соображениями, но и требованиями моды.

Одежда существенно влияет на наше настроение и работоспособность. Человек в уютной одежде, знающий, что его одежда соответствует направлению моды, чувствует себя хорошо, уверенно, он активен и работоспособен. Однако некоторые проявления моды могут отразиться на здоровье. Так, ношение корсетов приводило к деформации грудной клетки, позвоночника, громоздкие парики и головные уборы, жабо, стягивающие шею, нарушали мозговое кровообращение, вызывали головные боли, головокружения, обмороки.

РАЗДЕЛ VII

ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

ГИГИЕНА ДЕТСКИХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Санитарно-эпидемиологическое благополучие образовательных учреждений

Здоровье детей формируется под воздействием многочисленных биологических, социально-гигиенических и экологических факторов. Многими научными исследованиями показана роль неблагоприятных факторов окружающей среды и прежде всего антропогенного загрязнения природной среды не только в формировании различных отклонений в состоянии здоровья детей, но и в хронизации патологических процессов. Но все эти исследования не затрагивали факторы, формирующие здоровье детей непосредственно в условиях образовательного учреждения (ОУ). Для 28 млн детей нашей страны условия ОУ являются средой обитания, которая определяется совокупностью природно-климатических факторов, а также факторов, формирующих образ жизни ребенка, режим дня, двигательная активность, закаливание, питание и др. Высокий уровень санитарно-эпидемиологического благополучия ОУ будет не только гарантировать сохранение здоровья, но и укреплять его. В детском возрасте защитные механизмы развиты недостаточно, что приводит к нарушению равновесия организма и окружающей среды вследствие несовершенства механизмов регуляции. Гигиенические нормативы характеризуют условия, обеспечивающие благоприятные взаимоотношения организма со средой обитания. Норма обеспечивает оптимальное состояние организма, которое характеризуется благоприятным течением всех жизненных функций.

Гигиенические принципы построения режима дня. Режим дня определяется распорядком дня, т.е. распределением определенных видов деятельности человека во времени.

Удовлетворение потребностей во сне и пище.

1. Сон — это отдых, обеспечивающий полное функциональное восстановление всех физиологических систем, в первую очередь функции клеток коры головного мозга. Физиологическая потребность во сне детей разного возраста зависит от уровня работоспособности их нервной системы. Так, в период новорожденности длительность сна составляет около 16,5 ч. Такая выраженная потребность в сне объясняется тем, что даже незначительные по силе внешние раздражители оказываются для новорожденных сверхсильными, превышают предел работоспособности нервных клеток, вызывая охранительное торможение. Поэтому сон — основное физиологическое состояние ребенка этого возраста. В течение первых трех лет жизни длительность ночного сна практически не меняется, а уменьшение общей суточной продолжительности идет за счет сокращения числа периодов дневного сна: с четырех до одного. Одноразовый дневной сон устанавливается к 1,5–2 годам. К 7–8 годам формируется монофазный сон в ночное время. К 17–18 годам длительность сна приближается к норме взрослого человека (8–8,5 ч).

2. Прием пищи, личная гигиена являются обязательными компонентами режима детей любого возраста. В суточном бюджете необходимо предусмотреть достаточное время для приемов пищи, утреннего и вечернего туалета, переодевания детей, умывания перед едой. Очень важно, чтобы все это проходило в спокойной обстановке, неторопливо. Вместе с тем недопустимо неоправданное увеличение продолжительности этих процессов, что может послужить причиной сокращения прогулок и других видов отдыха.

В интервалах между двумя приемами пищи не следует давать детям никакой еды. Последнее кормление — ужин — должно быть не позднее чем за 2 ч до сна. Объем пищи должен удовлетворять потребностям растущего организма, вызывать чувство насыщения и соответствовать воз-

растной емкости желудка. Нарушения этого требования могут послужить причиной функциональных отклонений со стороны органов пищеварения. Ребенок должен научиться есть медленно, тщательно пережевывая пищу. Однако удлинять приемы пищи сверх указанного времени не следует. При построении режима питания нужно учитывать, что усталость, связанная с большой физической и эмоциональной нагрузкой, может обусловить снижение секреции желудочного сока. Поэтому рекомендуется 30–35-минутный отдых до еды. Большое значение для правильного пищеварения имеет организация самого процесса еды. Спокойная обстановка в столовой, удобная, соответствующая росту мебель, сервировка стола, внешний вид блюд, их вкус — все должно вызывать положительные эмоции. Пища подается теплой, температура первых и вторых блюд — 50 °С.

Правильный режим питания предусматривает соблюдение физиологических норм суточного и разового объема пищи, который строго соответствует возрасту ребенка, уровню его физического развития и состоянию здоровья. Излишне большие порции пищи приводят к снижению аппетита, могут вызвать нарушение нормальной функции пищеварительных органов. Маленькие объемы не вызывают чувства насыщения. Недопустимо необоснованно увеличивать объем пищи за счет первых блюд. Ребенок, получив избыточное количество супа, не всегда может съесть второе — наиболее полноценное блюдо, в котором содержится значительная часть суточного количества белковых продуктов и овощей. Организация правильного режима питания детей предусматривает также обеспечение четкой преемственности в питании детей между дошкольными учреждениями и семьей.

Продолжительность деятельности зависит от возраста. Воспитание детей раннего возраста должно быть направлено на развитие органов чувств, пассивной и активной речи, формирование движений. В раннем детстве решающую роль в развитии ребенка играет общение со взрослым. Детей дошкольного возраста отличает ярко выраженная потребность в движениях, для них харак-

терны двигательная активность, совершенствование и усложнение речевой функции и мыслительной деятельности, овладение сложными двигательными навыками. Структура режима, последовательность и чередование отдельных его компонентов едины для всех возрастных групп. Отличия состоят в их продолжительности и содержании. Прежде всего это касается удлинения с возрастом времени, отводимого для занятий, сокращения продолжительности дневного сна и тех элементов режима, в проведении которых все более возрастает доля самостоятельной деятельности детей — прием пищи, подготовка к занятиям и прогулкам. Игровая деятельность — эффективное средство воспитания. В играх дети познают окружающий мир.

Игры способствуют также развитию органов чувств, формированию сложных процессов умственной деятельности, произвольного внимания, логического мышления, речи, воображения, памяти. Подвижные и хороводные игры, игры с мячом целесообразно проводить в утренние часы для снятия торможения после сна. Игры с бегом, прыжками, метанием и ловлей, игры-эстафеты, спортивные игры и спортивные упражнения (катание на санках, коньках, велосипедах, самокатах и другие) включаются в прогулки, существенно повышая их эффективность. Нельзя разрешать детям играть в подвижные эмоциональные игры перед сном — это нарушает его полноценность. Не рекомендуются такие игры и перед приемом пищи, поскольку они вызывают у большинства детей резкое снижение секреции пищеварительного сока и как следствие — ухудшение аппетита, пищеварения и усвоения пищи.

В Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И.И. Мечникова были разработаны интегральные оценки уровня санитарно-гигиенического благополучия образовательных учреждений (ОУ) и общеобразовательных школ. Санитарно-гигиеническое благополучие ДОУ — это динамическая управляемая система, конечной целью которой является сохранение здоровья детей путем снижения заболеваемости с помощью эффективных мер первичной профилактики.



Критерии санитарно-гигиенического благополучия образовательного учреждения

Шкала оценки уровня санитарно-гигиенического благополучия

Группа ДОУ	Значение индекса	Характеристика уровня санитарно-гигиенического благополучия
1	0–0,45	Крайне неудовлетворительные санитарно-гигиенические условия для пребывания детей
2	0,46–0,67	Неудовлетворительные санитарно-гигиенические условия для пребывания детей
3	0,68–0,89	Удовлетворительные санитарно-гигиенические условия для пребывания детей
4	0,9–1	Санитарно-гигиенические условия, близкие к оптимальным

Критерии оценки уровня санитарно-гигиенического благополучия объекта (УСБО) по анализу заболеваемости детей и подростков*

№ п/п	Критерий УСБО ДОУ	Оценка общего состояния, балл
1.	Построено по типовому (специальному) проекту и полностью соответствует действующим санитарным нормам. 1.1. Участок. 1.2. Здание. 1.3. Санитарно-технические сооружения и условия содержания	21 7 7
2.	Соответствие списочного состава проекту вместимости	10
3.	Расположено в районе с отсутствием атмосферных загрязнений (содержание загрязнителей воздушной среды в пределах ПД для атмосферного воздуха)	10
4.	Результаты лабораторных и инструментальных исследований среды соответствуют действующим санитарно-гигиеническим нормам	10
5.	Отсутствуют вспышки острых кишечных заболеваний и не регистрировались пищевые отравления	10
6.	Низкий уровень острых инфекционных заболеваний и пропусков по болезни — ниже средних по району (области)	10
7.	Организация физвоспитания и закаливания в соответствии с программой	7
8.	Обеспечение медицинским и техническим персоналом в соответствии со штатным расписанием	5
9.	Полноценное питание	10
10.	Соблюдение режима воспитательно-образовательного процесса и отдыха	7

¹ Стасенко Л.И., Степаненко О.П., Дронов И.С., Максимов О.Л. Информационно-методическое письмо по анализу заболеваемости детей и подростков. Ростов н/Д, 1991. — 21 с.

Доля вклада эколого-гигиеническая ситуация месторасположения в заболеваемости оказалась самой высокой — 11 %. Значимыми показателями явились площадь земельного участка, его благоустройство, удаленность от автомагистрали и промышленных предприятий.

Доля вклада санитарно-гигиенических условий жизнеобеспечения, воздушно-тепловой режим и показатель микробного обсеменения воздуха помещения, обеспеченность горячим водоснабжением, искусственная освещенность, условия для занятий физической культурой в заболеваемость составила 4 %.

Первая группа санитарного благополучия назначается при сумме баллов 96—100. Первая группа не может быть назначена, если хотя бы один из критериев не выполняется полностью или хотя бы один из критериев №№ 1—6 не выполняется частично.

Вторая группа санитарного благополучия назначается при сумме баллов 61—95 и при условии, что нет случаев абсолютного невыполнения из критериев — №№ 1—6.

Третья группа санитарного благополучия назначается при сумме баллов 60 и менее или при условии, что хотя бы один из критериев №№ 1—5 не выполняется полностью.

СанПиН № 3231-85 «Санитарные правила устройства и содержания детских дошкольных учреждений» (извлечения)

Общие положения. Все нормативные положения по устройству и оборудованию строящихся и реконструируемых детских дошкольных учреждений следует принимать в соответствии с требованиями СНиП 11-64-80 «Детские дошкольные учреждения. Нормы проектирования».

Участок. На земельных участках следует предусматривать групповые площадки, физкультурную площадку, хозяйственную площадку и зеленые насаждения. Групповые площадки должны иметь кроме открытой, инсолируемой части затененную.

Здание. Детские ясли, детские сады должны размещаться в отдельно стоящих зданиях высотой не более двух этажей. Должен соблюдаться принцип максимальной изоляции отдельных, особенно ясельных, групп друг от друга и от административно-хозяйственных помещений.

Естественное и искусственное освещение. Минимальный коэффициент естественной освещенности (КЕО) должен быть не менее 1,5 %. Глубина групповых помещений при одностороннем освещении должна быть не более 6 м. При использовании люминесцентных ламп освещенность комнат для музыкальных и гимнастических занятий должна составлять не менее 200 лк; в спальнях, палатах изолятора — 75 лк. Общая электро мощность в помещениях должна составлять 900 Вт, а удельная 15–18 Вт/м². Рекомендации по искусственному освещению детских образовательных учреждений.

Помещение	Система освещения	Тип и мощность светильника	Размещение светильников
1. Групповая	Общее равномерное	ЛЕ-40 (ЛБ-40)	В линию вдоль рядов столиков для занятий
2. Спальня	Общее равномерное + дежурное	ЛЕ-40 + 14036–25 ЛБ-220, лампы накаливания	Вдоль преимущественных направлений зрения
3. Приемная	Комбинированное местное + общее	ЛЕ-40 + МО36–40	Вдоль прохода
4. Раздевальная	Общее равномерное	ЛЕ-40	Вдоль прохода (шкафов)
5. Зал для муз. и гимнаст. занятий	Общее равномерное	ЛЕ-40 (ЛБ-40)	Любое

При использовании ламп накаливания уровень освещенности должен быть 100 лк. Общая электро мощность должна составлять 1800 Вт/м², а удельная — 30–36 Вт/м².

Санитарно-техническое оборудование. Детские учреждения должны быть обеспечены доброкачественной питьевой водой. Качество воды должно удовлетворять санитарным требованиям в соответствии с действующим ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и

контроль за качеством воды». Температура воздуха в помещении должна быть дифференцирована в зависимости от его назначения и возраста детей.

Одежда детей в условиях помещения при умеренной двигательной активности в зависимости от температуры воздуха должна быть следующей:

t °C воздуха	Одежда	Допустимое число слоев одежды в области туловища
16-17	Х/б белье, платье шерстяное из плотных х/б тканей, трикотажная кофта, колготы	3-4
18-20	Х/б белье, платье из полушерстяной ткани, колготы, гольфы	2-3
21-22	Х/б белье, платье из тонкой хлопчатобумажной ткани с коротким рукавом, гольфы	2

Оборудование, санитарное содержание и воздушный режим помещений. Размеры столов и стульев должны соответствовать требованиям ГОСТ 19301.1-73 и ГОСТ 19301.2-73 «Мебель детская дошкольная. Функциональные размеры».

Уборка всех помещений должна проводиться ежедневно при открытых окнах. Полы мыть не менее двух раз в день.

Генеральная уборка должна проводиться ежемесячно и по эпидпоказаниям.

Уборка участка ежедневно: утром за 1-2 часа до прихода детей и по мере загрязнения территории.

В помещении спален сквозное проветривание должно проводиться в отсутствие детей.

Прогулки детей не реже двух раз в соответствии с программой обучения и воспитания в детском саду.

СП 2.4.2.782-99 «Гигиенические требования к условиям обучения школьников в различных видах современных общеобразовательных учреждений»

Требования к размещению общеобразовательных учреждений. Здания размещаются на внутриквартальных территориях микрорайона, удаленных от межкварталь-

ных проездов с регулярным движением транспорта на расстояние 100–170 м. Школы не размещаются на внутриквартальных и особенно межквартальных проездах с регулярным движением транспорта. Радиус обслуживания во 2-й и 3-й строительно-климатических зонах не более 0,5 км; в 1 климатическом районе (1-я подзона) — для учащихся младшего и среднего школьного возраста (1–2-й ступени обучения) — 0,3 км; для старших школьников (3-я ступень) — 0,4 км; в климатическом районе (2-я подзона) для учащихся младшего и среднего школьного возраста — 0,4 км; для старших школьников — 0,5 км. Допускается размещение общеобразовательных учреждений на расстоянии транспортной доступности: для учащихся 1-й ступени — 15 мин. (в одну сторону), для учащихся 2-й и 3-ей ступени — не более 50 мин. (в одну сторону).

Для сельской местности для учащихся 1 ступени радиус доступности не более 2 км пешком и не более 15 мин. на транспорте.

Для 2-й и 3-й ступеней — 4 км пешком и не более 30 мин. на транспорте.

Требования к участку общеобразовательных учреждений. Для общеобразовательного учреждения предусматривается самостоятельный участок с расстоянием от здания учреждения до красной линии не менее 25 м. Территория участка ограждается забором высотой 1,5 м и вдоль него — зелеными насаждениями. На земельном участке выделяются следующие зоны: учебно-опытная, физкультурно-спортивная, отдыха, хозяйственная. Зона отдыха размещается вблизи сада, зеленых насаждений. Хозяйственная зона располагается со стороны входа в производственные помещения столовой на границе участка на расстоянии от здания общеобразовательного учреждения не менее 35 м.

Требования к школьному зданию. Количество детей в школе не должно превышать ее вместимость. Наполняемость каждого класса не должна превышать 25 человек. Учебные помещения не размещаются в подвальных и цокольных этажах здания. Этажность здания школы не должна превышать трех этажей. Гардеробы в школах размещаются на первом этаже, оснащаются вешалками и ячейками для обу-

ви. В сельской школе при малой наполняемости классов допускается использование учебных кабинетов по двум дисциплинам. Наиболее благоприятным является следующее сочетание предметов: химия — биология, математика — черчение, черчение — рисование, история — география, литература — иностранный язык. Площадь кабинетов принимается из расчета 2,5 м² на одного учащегося. Площадь и использование вычислительной техники должны соответствовать гигиеническим требованиям. При каждом кабинете организуется лаборантская (кабинеты химии, физики, биологии).

Спортивный зал следует размещать на 1-м этаже в пристройке. Площади спортивных залов приняты 9×18 м, 12×24 м, 18×30 м при высоте не меньше 6 м. Размеры актового зала определяются числом посадочных мест из расчета 0,65 м² на одно место и 60 % от общего количества учащихся школы. В школах с углубленным содержанием обучения следует иметь лекционную аудиторию. Тип библиотеки следует использовать в качестве справочно-информационного центра. Площадь библиотеки не менее 0,6 м² на одного ученика.

Медицинский пункт включает следующие помещения: кабинет врача длиной не менее 7 м, кабинет зубного врача 12 м², оборудованный вытяжным шкафом; процедурный кабинет — 14 м², кабинет психолога — 10 м². На каждом этаже должны размещаться санузлы для мальчиков и девочек. В общеобразовательных учреждениях организуется двухразовое горячее питание для детей групп продленного дня и горячие завтраки для остальных детей. Столовые предусматриваются в школах с числом учащихся более 100 человек.

Требования к воздушно-тепловому режиму.

Длительность сквозного проветривания учебных помещений в зависимости от температуры наружного воздуха

Наружная температура, °С	Длительность проветривания помещений, мин.	
от 10° до 6°	4—10	25—35
от 5° до 0°	3—7	20—30

от 0° до -5	2-5	15-25
от -5° до -10°	1-3	10-15
ниже -10°	1-1,5	5-10

Температура воздуха в зависимости от климатических условий должна составлять:

- в классных помещениях, учебных кабинетах, лабораториях — 18–20 °С при их обычном остеклении и 19–21 °С — при ленточном остеклении;
- в учебных мастерских — 15–17 °С;
- в актовом зале, лекционной аудитории — 18–20 °С;
- в спортзале и комнатах проведения секционных занятий — 15–17 °С;
- в раздевалке спортивного зала — 19–23 °С;
- в кабинетах врачей — 21–23 °С;
- в рекреациях — 16–18 °С;
- в библиотеке — 17–21 °С.

Требования к естественному и искусственному освещению. Учебные помещения школ должны иметь естественное освещение. Без естественного освещения допускается проектирование: снарядных, умывальных, душевых, уборных, кладовых и складских помещений и т. д. В учебных помещениях следует проектировать боковое левостороннее освещение. При этом не следует допускать направления основного светового потока впереди и сзади от учащихся.

Требования к помещениям и оборудованию общеобразовательных учреждений. Каждый учащийся обеспечивается удобным рабочим местом за партой или столом в соответствии с его ростом и состоянием зрения и слуха. Для подбора мебели соответственно росту учащихся производится ее цветовая маркировка. Парты (столы) расставляются в учебных помещениях по номерам: меньшие — ближе к доске, большие — дальше. При оборудовании учебных помещений соблюдаются следующие размеры проходов и расстояния между предметами оборудования:

- между рядами двухместных столов — не менее 60 см;
- между рядом столов и наружной продольной стеной — не менее 50–70 см;

- между рядом столов и внутренней продольной стеной или шкафами, стоящими вдоль этой стены, — не менее 50—70 см.
- от последних столов до стены, противоположной классной доске, — не менее 70 см, от задней стены — не менее 100 см, а при наличии оборотных классов — 120 см;
- от демонстрационного стола до доски — не менее 100 см;
- от первой парты до учебной доски — 240—270 см;
- наибольшая удаленность последнего места учащегося от учебной доски — 860 см;
- высота нижнего края учебной доски над полом — 80—90 см;
- угол видимости доски должен быть не менее 35° 2—3 степени школы и не менее 45° для школьников 6—7 лет. Стены должны быть гладкими, полы без щелей и иметь дощатое покрытие. Полы туалетных и умывальных комнат должны выстилаться керамической или мозаичной шлифованной плиткой.

Требования к искусственному освещению. В учебных помещениях предусматривается преимущественно люминесцентное освещение с использованием ламп: ЛБ, ЛХБ, ЛЕЦ. Не следует использовать в одном помещении люминесцентные лампы и лампы накаливания. В учебных кабинетах, аудиториях, лабораториях уровни освещенности при люминесцентных лампах должны соответствовать следующим нормам: на рабочих столах — 300 лк, на классной доске — 500 лк, в кабинете черчения и рисования — 500 лк, в актовом и спортивных залах — 200 лк, в рекреациях — 150 лк.

Требования к водоснабжению и канализации. Здания общеобразовательных учреждений должны оборудоваться системами хозяйственно-питьевого, противопожарного водоснабжения, канализацией и водостоками в соответствии с гигиеническими требованиями к планировке и застройке городских и сельских помещений. В общеобразовательных учреждениях обеспечивается централизованное водоснабжение и канализация. Обеспечивается подача доброкачественной питьевой воды. Горячим водоснаб-

жением обеспечиваются производственные помещения, пищеблок, душевые, умывальные, кабинеты гигиены девочек, помещение медицинского кабинета.

Требования к помещениям и оборудованию общеобразовательных учреждений, размещенных в приспособленном здании. При размещении школы в приспособленном здании необходимо иметь обязательный набор помещений: учебные классы, помещения для занятий по физвоспитанию, столовую или буфет, медпункт и административно-хозяйственные помещения, санузлы, рекреации и гардероб.

Гигиенические требования к режиму учебно-воспитательного процесса. Для учащихся 5–11 классов не следует вводить 5-дневную учебную неделю. Продолжительность урока в школах не должна превышать 45 мин. Прием в школу ведется с 1 сентября 7-го года жизни. Учебные занятия в школах должны начинаться не ранее 8 часов, без проведения нулевых уроков. В классах компенсирующего обучения количество учащихся не должно превышать 20 человек. Продолжительность уроков – 40 мин. Число уроков в день не более 5 – в начальной школе и не более 6 – в основной школе. Общая длительность практической работы для учащихся 1–2 классов – 20–25 мин., для учащихся 3–4 классов – 30–35 мин. Между началом факультативных занятий и последним уроком обязательных занятий устраивается перерыв продолжительностью в 45 мин. В начальной школе сдвоенные уроки не проводятся. В 10–11 классах допускается проведение сдвоенных уроков по основным и профильным предметам. Продолжительность перемен между уроками – 10 мин., большая перемена – 30 мин.

Требования к организации медицинского обслуживания. Все образовательные учреждения комплектуются квалифицированными кадрами средних медицинских работников, врачей-педиатров.

Требования к санитарному состоянию и содержанию общеобразовательных учреждений. В период эпидемиологического благополучия в учреждениях проводится ежедневная влажная уборка помещений с использованием соды, мыла и синтетических моющих средств.

Моют полы, протирают места скопления пыли. Один раз в месяц проводят генеральную уборку помещений с применением не только моющих, но и дезинфицирующих средств. Окна снаружи и изнутри моют два раза в год (весной и осенью). Уборку столовой проводят после каждого посещения ее детьми. Мытье посуды осуществляется механическим способом (с щеткой) водой при 50 °С, с добавлением моющих средств (1-я ванна), после в 0,2 %-ном растворе хлорамина (2-я ванна), ополаскивается горячей проточной водой при температуре 65 °С (3-я ванна) и просушивается в специальных шкафах или на решетках. На территории участка проводят ежедневную уборку.

Требования к организации питания учащихся в общеобразовательных учреждениях. При организации питания учащихся следует руководствоваться гигиеническими требованиями, предъявляемыми к организации общественного питания, включая кондитерские цеха. В питании учащихся общеобразовательных учреждений не используются:

- фляжное, бочковое, непастеризованное молоко;
- творог, сметана в натуральном виде без тепловой обработки;
- зеленый горошек без термической обработки;
- грибы;
- макароны с рубленным яйцом;
- пирожные и торты кремовые.

Требования к сотрудникам пищеблока: допускаются здоровые лица, прошедшие медицинский осмотр.

Персонал обязан соблюдать правила личной гигиены:

- приходить на работу в чистой одежде и обуви;
- оставлять верхнюю одежду, головной убор;
- коротко стричь ногти;
- перед работой тщательно мыть руки с мылом.

Не разрешается:

- принимать пищу, курить на рабочем месте;
- при изготовлении блюд, кулинарных и кондитерских изделий носить ювелирные изделия, покрывать ногти лаком, застегивать спецодежду булавками.

Гигиеническое воспитание и обучение детей. Воспитание и обучение должно осуществляться систематически с учетом динамики физического и психического развития. Педагогический и медперсонал должны осуществлять работу по гигиеническому воспитанию систематически на протяжении всех лет воспитания и обучения ребенка.

Вопросы обучения и воспитания должны отражаться в планах работы учреждений и в планах работы педагогов-воспитателей.

Организация режима дня и учебных занятий. Режим дня должен соответствовать гигиеническим нормам длительности сна, бодрствования детей разных возрастных групп, предусматривать достаточное пребывание на свежем воздухе, осуществление оздоровительных и профилактических мероприятий, проведение занятий.

Продолжительность одного занятия в младших группах — не более 10–15 минут, в средней — до 20–25 минут, в подготовительной — 25–30 минут.

При составлении расписания занятий рекомендуется планировать равномерное распределение учебной нагрузки в течение дня, недели, года; в начале и в конце недели отдавать предпочтение более легким по содержанию и сложности занятиям; предоставить детям каникулы.

В процессе выполнения различных видов деятельности происходит изменение физиологического состояния организма, именуемое утомлением.

Утомление — временное снижение работоспособности, вызванное продолжительной умственной или физической деятельностью. Это обратимый процесс, прекращение деятельности способно устранить его и восстановить уровень физиологических функций организма.

И.С. Сеченов, Н.Е. Введенский, А.А. Ухтомский установили, что утомление — это нормальный физиологический процесс, защитная реакция организма в виде охранительного торможения на воздействующий фактор. И.П. Павлов связывал утомление с функциональным истощением корковых нервных клеток, работающих до известного предела.

Признаки утомления:

- рассогласование функций;
- снижение продуктивности труда (корректирующая проба Анфилова);
- чувство усталости, двигательное беспокойство.

Все эти признаки сами исчезают после отдыха.

Переутомление — это длительное снижение работоспособности, которое не исчезает после нормального ночного сна.

Признаки переутомления:

- нервно-психические расстройства, чувство страха, плаксивость, неадекватные реакции, нарушение сна, тик;
- устойчивое рассогласование вегетативных функций (гипотония или гипертония);
- стойкое снижение работоспособности, дидактический невроз — отвращение к учебе, учителю при неправильной методике обучения.

Выраженными признаками переутомления являются.

1. Резкое и длительное снижение умственной и физической работоспособности.

2. Психоэмоциональные расстройства.

3. Стойкие изменения в регуляции вегетативных функций организма, особенно сердечно-сосудистые системы.

4. Снижение сопротивляемости организма к воздействию неблагоприятных факторов и патогенных микроорганизмов. Г.Н. Сперанский справедливо считал переутомление виновником многих патологических состояний, возникающих у детей и подростков.

Анализ причинно-следственных связей позволяет выделить три группы факторов, способствующих переутомлению школьников.

1. Неправильная организация учебного процесса в целом.

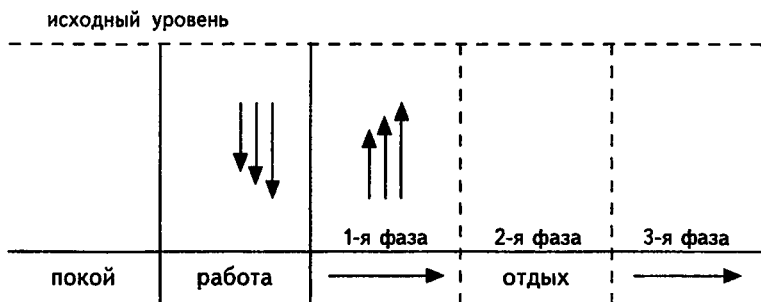
2. Несоответствие учебной нагрузки возрастным и индивидуальным особенностям ребенка или подростка.

3. Игнорирование гигиенических требований к режиму и условиям обучения.

Организацию учебного процесса необходимо строить с учетом физиологических критериев изменения работоспо-

способности детей и подростков. В начале работоспособность повышается (период вработывания), затем она держится на высоком уровне (период высокой продуктивности) и постепенно снижается (период снижения работоспособности, или утомление). В периоде снижения работоспособности выделяются три зоны: неполной компенсации, конечного прорыва и прогрессивного падения.

Рациональное построение учебного процесса предусматривает рациональное чередование разных видов деятельности и отдыха. Представлена схема восстановления работоспособности школьников при правильном чередовании труда и отдыха с наличием повышенного уровня работоспособности, что свидетельствует о тренированности организма.



Кривая изменения работоспособности

Режим питания. Организация питания детей в дошкольных учреждениях. Важное значение в организации питания детей имеет строгое соблюдение режима питания. Время приема пищи должно быть постоянным и соответствовать физиологическим особенностям детей разных возрастных групп. При беспорядочном кормлении пищевой рефлекс у детей угасает, снижается аппетит и нарушается нормальное функционирование органов пищеварения.

У детей раннего и дошкольного возраста процесс желудочного пищеварения длится примерно 3–3,5 часа.

Дошкольники должны получать питание не менее четырех раз в сутки с интервалами 3—3,5—4 часа.

Наиболее физиологичным является следующий режим питания:

завтрак	7.30—8.30
обед	11.30—12.30
полдник	15.00—16.00
ужин	18.30—20.00

Детям рекомендуется находиться за столом во время обеда не более 25—30 минут, во время завтрака и ужина — 20 минут, во время полдника — 15 минут.

Одним из важных моментов режима питания является запрещение давать детям в промежутках между кормлениями какую-либо пищу, в первую очередь различные сладости, печенье, булочки.

Правильный режим питания предусматривает соблюдение физиологических норм суточного и разового объема пищи, который строго соответствует возрасту ребенка, уровню его физического развития и состояния здоровья. Очень важно правильно организовать режим кормления в группах детей раннего возраста.

Организация правильного режима питания детей предусматривает питание детей с семьей. Домашнее питание должно дополнять рацион дошкольного учреждения. Питание в выходные и праздничные дни целесообразно строить, ориентируясь на тот набор продуктов, который предусмотрен для питания детей в детских дошкольных учреждениях.

Важно предупредить родителей о том, чтобы утром до отправления ребенка в дошкольное учреждение его не кормили, так как это приведет к снижению аппетита, ребенок будет плохо завтракать в группе (таблица).

Нормы питания детей в дошкольных учреждениях

Продукты	Расход продуктов на одного ребенка в день, г				
	В яслях (до 3 лет)		В детских садах (3–7 лет)		
	С длительностью пребывания в учреждении				
	9–10 ч	12–24 ч	9–10 ч	12 ч	24 ч
Хлеб пшеничный	55	60	80	110	110
Хлеб ржаной	25	30	40	60	60
Мука пшеничная	16	16	20	25	25
Мука картофельная	3	3	3	3	3
Крупа, бобовые, макаронные изделия	20	30	30	45	45
Картофель	120	150	190	220	220
Овощи разные	180	200	200	250	250
Фрукты свежие	90	130	60	60	150
Фрукты сухие	10	10	10	10	15
Кондитерские изделия	4	7	10	10	10
Сахар	35	50	45	55	55
Масло сливочное	5	6	7	9	9
Яйцо, шт.	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5
Молоко	500	600	420	500	500
Творог	40	50	40	40	50
Мясо	60	85	100	100	100
Рыба	20	25	45	50	50
Сметана	5	5	5	10	15
Сыр	3	3	5	5	5
Соль	2	2	5	5	8
Дрожжи	1	1	1	1	1

Оздоровительные мероприятия

Улучшение здоровья детского населения России – одна из актуальных проблем современности. Жизнь и здоровье детей, родившихся в период экономического кризиса, оказались более незащищенными по сравнению с жизнью и здоровьем детей, родившихся до перестройки.

Для нормальной жизнедеятельности детского организма необходимо обеспечить ему организованную двигательную активность, которая включает в себя утреннюю гигиеническую гимнастику, физкультурные занятия, гимнастику после сна, закаливание. Физкультурные мероприятия направлены на тренировку сердечно-сосудистой, дыхательной систем и терморегуляции, предупреждение гиподинамии, создание психологического благополучия.

Утренняя гигиеническая гимнастика снимает остаточное торможение после ночного сна, активизирует деятельность организма. Лучше гимнастику проводить на свежем воздухе. В соответствии с возрастом детей длительность гимнастики увеличивается от 5–6 минут – в младших группах до 12–15 минут – в старших. Усиление нагрузки достигается нарастающим количеством упражнений (от 4–5 до 8–10), увеличением числа их повторений (от 3–5 до 6–8 раз) и продолжительностью тех упражнений, которые вызывают наибольшую пульсовую реакцию (бег).

При проведении утренней гигиенической гимнастики можно использовать несколько форм организации.

1. Традиционные комплексы физических упражнений.
2. Ритмическая гимнастика. Для проведения этой формы можно объединить 2–3 группы детей одного возраста. Рекомендуется строить этот вид гимнастики по частям: первая часть – подготовительная; вторая часть – основная; третья часть – заключительная.

3. Оздоровительная дозированная ходьба и бег. С помощью этих упражнений развивается общая выносливость, укрепляется сердечно-сосудистая и дыхательная системы. Рекомендуется начинать со спокойной ходьбы в течение 20–30 с (70–90 шагов в минуту), затем переходить на быстро тренирующую ходьбу в течение 1–1,5 мин. (90–120 шагов в минуту). Такое чередование повторяется дважды, а затем можно переходить к медленному бегу.

Физкультурные занятия. Формируются навыки основных движений – ходьбы, бега, лазания, прыжков, метания с постепенным усложнением качества движений. Однако физкультурные занятия призваны решать также и

оздоровительные задачи. Поэтому рекомендуется включать в занятие следующие три части: вводную, подготовительную, основную, заключительную. Только при соблюдении адекватности каждой составной части физкультурное занятие будет носить положительный эффект.

Вводная часть предназначена для подготовки организм к возрастающим нагрузкам, повысить эмоциональное состояние детей, активизировать их внимание. Содержание этой части составляют различные виды ходьбы, бега, прыжков, после чего обязательны 2—3 дыхательных упражнения. Подготовительная часть готовит организм к основной теме занятий.

Основная часть — развитие основных двигательных навыков. В заключительной части — постепенное приведение организма в относительно спокойное состояние, восстановление частоты сердечных сокращений, ритма дыхания. В этой части занятия используются спокойная ходьба, упражнения на расслабление. Основные требования к физическим занятиям — систематичность с постепенным усложнением упражнений и повышением требований к качеству их выполнения.

Закаливание. Закаливание является важным звеном в системе физического воспитания детей и подростков, обеспечивая тренировку защитных сил организма, повышение его устойчивости к воздействию постоянно изменяющихся условий внешней среды. В формировании приспособительных защитных реакций организма к воздействию естественных факторов принимает участие рефлекторный, гуморальный, клеточный механизмы. Различные внешние раздражения (термические, механические, химические) воспринимаются нервными окончаниями в коже, передаются в центральную нервную систему, где формируются сосудодвигательные, трофические ответные реакции, передающиеся по эффекторным нервным волокнам в соответствующие органы и системы. В результате изменяется кровенаполнение сосудов кожи, внутренних органов. С нейрогуморальными сдвигами связаны изменения трофики тканей, улучшение обменных процессов, иммуногенез. Под влиянием закаливания у детей повышается содержание гемоглобина, улучшаются другие показатели крови.

Специфическая роль закаливания состоит в выработке быстрой и адекватной реакции терморегуляционного аппарата на воздействие неблагоприятных факторов внешней среды. Это важное условие предупреждения охлаждения организма, которое расценивается как одна из существенных причин возникновения острых респираторных заболеваний. Положительный эффект от закаливания наступает лишь при соблюдении основных принципов закаливания.

1. Систематичность (проводится круглогодично с изменением лишь видов и методов в зависимости от погодных условий, сезона). Холодовой раздражитель вызывает защитную реакцию в виде максимального сужения сосудов кожи, сменяющегося их расширением. При прекращении закаливающих воздействий условные рефлексы угасают, причем у детей дошкольного возраста очень быстро (через 5–7 дней), у взрослых – в течение 2–3 недель.

2. Постепенность в увеличении силы воздействия природного фактора.

3. Учет индивидуальных особенностей ребенка при выборе метода закаливания (группа здоровья, возраст, состояние здоровья). Методическая тактика сводится в основном к применению более щадящих воздействий, более осторожному и постепенному увеличению силы раздражителя. Известно, что максимальный эффект тренировки функции терморегуляции может быть достигнут при кратковременных периодических воздействиях раздражающего фактора, поскольку длительное напряжение функции вызывает ее истощение.

4. Комплексное использование всех природных факторов и закаливающих процедур.

5. Последовательность выполнения закаливающих процедур.

6. Положительный настрой ребенка, эмоциональная лабильность, плохое настроение ребенка во время процедур по закаливанию снижают закаливающий эффект.

Нерациональное применение закаливающих процедур отрицательно влияет на нервную систему детей и может привести к расстройствам здоровья.

Особая осторожность должна проявляться при проведении закаливающих процедур ослабленным детям, страдающим затяжными или хроническими заболеваниями, недоношенным, детям с врожденными пороками развития, часто длительно болеющим ОРВИ. Специальные меры закаливания различаются по силе воздействия: 1) местные (обтирание, обливание рук, ног, туловища, ножные ванны); 2) общие (обтирание, обливание, ванны). При организации закаливающих мероприятий детей делят на 3 группы:

1) здоровые, ранее закаливаемые;

2) здоровые, впервые приступающие к закаливанию или имеющие функциональные отклонения в состоянии здоровья;

3) имеющие хронические заболевания или после длительного заболевания.

Начинают закаливание с местных закаливающих воздействий. Закаливание воздухом должно предшествовать закаливанию водой и солнцем.

Воздушные ванны. При проведении местных или общих воздушных ванн рекомендуется следующая температура воздуха в помещении (для 2-й группы детей):

Возраст, лет	Локальные воздействия температуры, °С		Общее воздействие температуры, °С	
	начальная	конечная	начальная	конечная
До 2 лет	+23	+20 — +18	+23	+21 — +20
2—3 года	+22	+18 — +16	+22	+20
4—7 лет	+22	+16 — +14	+22	+19 — +18
При организованных формах двигательной активности с 3—5 минут до 10—15 минут				

Дети первого года жизни получают воздушную ванну при каждой смене белья (3—4 раза в день) и при проведении массажа и гимнастики. Продолжительность ее увеличивается в первые дни до 1,5—3 мин., ежедневно экспозиция увеличивается на 30—40 с, доводя пребывание раздетым на воздухе до 15—20 мин. В холодное время года воздушные ванны рекомендуется проводить в помещении,

начиная с температуры воздуха 22–20 °С (для детей 1–3 лет) и 20–21 °С (для детей 4–6 лет).

Солнечные ванны. Их применяют в возрасте старше 1,5 лет, после 10–15-разового курса воздушных ванн, полученных в тени. В начале одномоментное пребывание под лучами солнца допускается в течение 1,5–3 мин. для детей 1–3 лет и 3–5 мин. для детей 4–6 лет с последующим постепенным увеличением в течение 15–20 дней продолжительности солнечной ванны до 15–20 мин. детям ясельного возраста и 25–30 мин. детям в возрасте от 3 до 6 лет.

Местное обливание. Расход воды – 0,5 л, продолжительность 15–20 с, температура воздуха в помещении не ниже +20 °С. Вода льется на теплые ноги (нижняя половина голени и стопа). Затем растирания сухим полотенцем до легкого порозовения кожи.

Возраст	Температура воды, °С	
	начальная	конечная
2–3 года	+30	+18 – +16
4–7 лет	+30	+16– +14

Температура воды снижается через 1–2 дня на 2 °С.

Влажные обтирания. Режим влажных обтираний для здоровых детей: в течение 30 дней температура воды снижается каждые 1–2 дня на 2 °С с 37–34 °С до 23–22 °С. Затем в течение 10 дней соблюдается режим холодной устойчивости, при котором температура воды 23–20 °С, экспозиция 70–80 с. Все последующие дни температура воды поддерживается 20–21 °С, экспозиция 60–70 с. Обтирания проводят в следующей последовательности: руки, грудь, живот, спина, ноги, после чего ребенка вытирают полотенцем.

Обливание всего тела. Расход воды 1,5–2 л; продолжительность процедуры начиная с 15 до 35 с. Температура воздуха не ниже +23 °С.

Возраст	Температура воды, °С	
	начальная	конечная
До 3 лет	+35	+26 – (+28)
3–4 года	+34 – (+35)	+24
5–7 лет	+34 – (+35)	+22

Комплексная реабилитационная программа для детей раннего и дошкольного возраста включает.

1. Кинезотерапию – физические упражнения с элементами дыхательной гимнастики. Одним из важных условий является свободное носовое дыхание. Начинать с 1–2 упражнений, постепенно увеличивая их количество до 4–5. Продолжительность занятий – 5–7 мин.

2. Звукоречевую гимнастику. Она состоит из специальных упражнений, связанных с произношением определенных звуков на выдохе. Обязательные правила при выполнении: вдох через нос, пауза 1–2 с, активный выдох через рот со звуком, выдох должен быть длиннее вдоха в два раза. Из произносимых звуков чаще всего используются: 1) гласные: у, а, о, е, и; 2) согласные: м, р, ш, ж; 3) буквосочетания: бух, бах, брух, бох, жух, жик.

3. Рефлексотерапию, позволяющую изменить иммунологические защитные свойства организма как местного, так и общего характера, нормализовать подвижность нервных процессов, повысить адаптационные возможности человека. Методы различны: точечный массаж, стопатерапия.

4. Ароматерапию. Этот метод предполагает использование эфирных масел (по показаниям) для профилактики различных заболеваний дыхательной системы. Вдыхание душистых веществ в правильном отношении снимает стрессы, усталость, тонизирует или успокаивает, улучшает сон.

Оздоровительные и корригирующие мероприятия в условиях дошкольного образовательного учреждения.
Оздоровление детей с отклонениями в состоянии здоровья

1. Для детей, часто болеющих острыми респираторными заболеваниями, без функциональных отклонений необходимы:

1) создание оптимальных санитарно-гигиенических условий – санитарно-эпидемиологическое благополучие ДОУ;

2) щадящий индивидуальный режим;

3) рациональное питание с обогащением пищи витаминами, употребление поливитаминов;

4) адаптивное физическое воспитание в объеме программы с обеспечением индивидуального подхода и по показаниям;

5) закаливание – обеспечение рационального сочетания температуры воздуха и одежды ребенка, достаточное пребывание детей на воздухе, рациональная организация сна, при закаливании водой использовать контрастный метод по системе «теплая вода – холодная вода – теплая вода»;

6) симптоматическая медикаментозная терапия по показаниям;

7) санация кариозных зубов;

8) физиотерапия – УФО, общие ванны с травами, морской солью (дома) по показаниям.

II. Для детей с наиболее распространенными ЛОР-заболеваниями необходимы:

1) все мероприятия пункта I;

2) закапывание в нос 2% -ного раствора протаргола;

3) смазывание зева 6% -ным раствором колларгола № 10;

4) полоскание полости рта (на ночь) водой с добавлением 1,0 г поваренной соли или 0,5 г питьевой соды на стакан кипяченой воды;

5) физиотерапия:

– УФО-тубус в нос № 6 – при хроническом аденоидите (ежедневно);

– тубусный кварц на область миндалин № 10 – при гипертрофии миндалин, хроническом тонзиллите (ежедневно);

– УВЧ на тонзиллярные лимфоузлы № 10 – при хроническом тонзиллите (ежедневно).

III. Для детей с аллергической реакцией на пищевые, лекарственные и другие вещества, экссудативно-катаральным диатезом необходимы:

1) мероприятия пункта I;

2) рациональное питание с обогащением пищи витаминами, минеральными солями, микроэлементами, с исключением аллергенов, ограничением соли, углеводов. Дома давать ребенку ежедневно фрукты, соки;

3) использование закаливанием воздухом, предупреждение перегревания ребенка;

4) антигистаминные препараты (тавегил, супрастин);

5) фитотерапия (по показаниям) дома – ванны с чередой, ромашкой. По показаниям – местная терапия (мази);

6) щадящий метод иммунопрофилактики на фоне гипосенсибилизирующих препаратов.

Сроки организации оздоровления: осень (октябрь, ноябрь); весна (март, апрель). Данные мероприятия проводятся после острого заболевания (для часто болеющих ОРЗ).

Длительность оздоровительного периода составляет недели.

Оценка эффективности оздоровления определяется индивидуально для каждого ребенка и имеет две основных формы:

1) переход из одной группы здоровья в другую;

2) с точки зрения динамики острых заболеваний:

– переход из группы часто болеющих (четыре и более раз в год) в группу эпизодически болеющих (три и менее раз в год);

– ребенок перенес на два и более острых заболеваний меньше;

– число острых заболеваний не изменилось.

Физическое развитие детей и подростков

Проблема физического развития подрастающего поколения во все времена являлась актуальной. В настоящее время общепризнано, что здоровье детского населения характеризуется не только наличием или отсутствием заболеваний, но также гармоничным и соответствующим возрасту развитием, нормальным уровнем функций (С.М. Громбах, В.Г. Ужви, Ю.А. Ямпольская, 1974; С.М. Громбах, 1979).

С.М. Громбах указывает следующие признаки, определяющие здоровье: 1) отсутствие в момент обследования какой бы то ни было болезни; 2) отсутствие склонности к заболеваниям (устанавливается по частоте и характеру заболеваний в предшествующий период); 3) гармоническое и соответствующее возрасту развитие (физическое и психическое); 4) нормальный уровень функций и прежде всего тех, которые определяют достаточную резистентность организма к неблагоприятным воздействиям. Степень соответствия этим признакам и является состоянием здоровья.

Исходя из такого понимания здоровья, следует считать физическое развитие одним из его важных показателей. Понятие «физическое развитие» имеет два значения. С одной стороны, оно характеризует процесс формирования, созревания организма и его соответствие биологическому возрасту, с другой — морфофункциональное состояние на каждый данный отрезок времени.

Физическое развитие организма подчиняется биологическим законам и отражает общие закономерности роста и развития. Интенсивность изменения его показателей зависит от возраста и тем значительнее, чем моложе ребенок. Отмечается неравномерность развития на протяжении всего периода роста. Показатели физического развития отражают половые различия.

Подчиняясь биологическим закономерностям, физическое развитие зависит и от социальных условий. Об этом свидетельствуют многочисленные исследования отечественных и зарубежных ученых. Вот почему физическое развитие является одним из важнейших показателей условий жизни и воспитания подрастающего поколения и служит объективным методом контроля эффективности оздоровительных мероприятий.

Показатели физического развития

Физическое развитие означает совокупность морфологических и функциональных свойств организма, характеризующих процесс его роста и созревания (В.Н. Кардашенко и соавт., 1980).

Физическое развитие — это закономерно протекающий, необратимый процесс (и состояние) последовательного изменения форм и функций организма под влиянием наследственности, деятельности и условий жизни (Г.Г. Наталов, 1995).

Методика современного исследования физического развития. Программа исследования включает известный минимум признаков, обязательный для комплексной характеристики физического развития различных возраст-половых групп. Из морфологических признаков детей и подростков измеряют: длину тела (рост), массу тела и окружность грудной клетки (в состоянии покоя). Из функциональных признаков для детей 5–17-летнего возраста определяют: жизненную емкость легких (спирометрия), мышечную силу кисти рук (динамометрия) и экскурсию грудной клетки. Для выявления биологического уровня развития у детей и подростков определяют степень развития зубной системы и стадии полового созревания.

Полноценность полученных материалов по физическому развитию обеспечивается строгим соблюдением методических указаний как по собиранию антропометрических данных, так и по их последующей обработке.

К проведению обследования физического развития детей и подростков допускаются лица, вполне владеющие методикой и техникой антропометрических измерений.

1.1. Инструментарий

Для измерения роста (длины тела стоя) используется ростомер деревянный вертикальный, а также металлический антропомер. Взвешивание детей производится на медицинских рычажных весах типа «Фербенкс». Окружность грудной клетки измеряется мягкой полотняной резиновой сантиметровой лентой. Для измерения силы сжатия кисти руки (динамометрия) используется ручной динамометр. Сила правой и левой кистей рук измеряется трехкратно, записывается лучший результат каждой руки. Для определения жизненной емкости легких применяются водяной спирометр типа «Стандарт» или воздушный портативный спирометр. Для проведения обследования используется выверенный инструментарий. Все обследова-

ния проводят по общепринятой унифицированной методике на обнаженном до трусов ребенке в светлом теплом помещении в 1-ю половину дня (при естественном освещении).

1.2. Морфологические признаки

При исследовании физического развития детей и подростков от 5 до 17 лет в поликлиниках и образовательных учреждениях измеряют основные антропометрические признаки: рост (стоя), массу тела, окружность грудной клетки (в состоянии покоя).

1.2.1. Измерение длины тела (рост)

К измерению длины тела необходимо относиться особенно ответственно, так как это ведущий показатель при оценке физического развития. Рост — основной суммарный антропометрический показатель, генетически детерминированный, характеризующий состояние пластических процессов в организме. Это наиболее стабильный из всех показателей физического развития. Длина тела у детей и подростков измеряется в положении стоя. Ребенок ставится на площадку ростомера спиной к вертикальной стойке в естественно выпрямленном положении, касаясь вертикальной стойки тремя точками: пятками, ягодицами и межлопаточной областью. Руки опущены вдоль тела, пятки — вместе, носки — врозь. Голова устанавливается в положении, при котором нижний край глазницы и козелковая точка уха находятся в одной горизонтальной плоскости, параллельной плоскости пола. Подвижную планку-муфту ростомера опускают до плотного соприкосновения с верхушечной точкой головы. Точность измерения — $\pm 0,5$ см.

1.2.2. Измерение массы тела (взвешивание)

Масса тела — основной антропометрический показатель, отражающий развитие костно-мышечного аппарата, внутренних органов и подкожно-жировой клетчатки. В отличие от роста масса тела относительно лабильна. Она может изменяться под влиянием даже кратковременного заболевания, нарушения питания, изменения режима дня. Взвешивание проводят на выверенных рычажных медицинских весах типа «Фербенкс». Во время взвешивания

ребенок должен стать на середину площадки весов. Не рекомендуется взвешивать ребенка после приема пищи. Точность взвешивания — ± 50 г.

1.2.3. Измерение окружности грудной клетки

Окружность грудной клетки является одним из основных антропометрических показателей физического развития и характеризует объем грудной клетки, развитие грудных и спинных мышц, а также функциональное состояние органов грудной полости. Измерения производят плотной прорезиненной сантиметровой лентой длиной 150 см. У детей от 5 до 17 лет окружность грудной клетки измеряется в положении стоя, в покое. Лента накладывается сзади под углами лопаток, а спереди — под сосками так, чтобы она прикрывала нижние сегменты околососковых кружков; у девочек при формировании грудной железы лента спереди накладывается над корнем грудной железы, на уровне верхнего края четвертого ребра. Все три параметра (вдох, выдох и пауза) измеряются одномоментным наложением ленты при свободно опущенных руках; при этом необходимо следить, чтобы плечи не были приподняты или выдвинуты вперед. Для получения точного размера грудной клетки при спокойном состоянии (паузе) следует отвлечь внимание измеряемого какими-либо вопросами и фиксировать величину размера грудной клетки в момент спокойного дыхания. Разность между величинами вдоха и выдоха называется экскурсией и характеризует размах грудной клетки.

1.3. Функциональные признаки

К функциональным признакам относят жизненную емкость легких, измеряемую посредством спирометрии, силу мышц кисти рук, определяемую с помощью динамометрии, и экскурсию грудной клетки, определяемую по разности окружности грудной клетки при вдохе и выдохе.

1.3.1. Спирометрия

Спирометрия — определение жизненной емкости легких с помощью спирометра. Обследуемого предварительно инструктируют; он становится лицом к водяному спирометру, берет в ведущую (правую — для правши, левую — для левши) руку мундштук спирометра, делает предварительно

глубокий вдох и, плотно захватывая мундштук губами, максимально выдыхает весь воздух в трубку; воздух не должен проходить через нос. Испытание проводится три раза, и записывается максимальный результат. После каждого обследуемого мундштук обрабатывается спиртом.

1.3.2. Динамометрия

Динамометрия — определение динамометром максимальной мышечной силы. Мышечная сила правой и левой кисти измеряется отдельно. Ребенок (подросток) стоит прямо, свободно отведя руку немного вперед и в сторону, обхватывая динамометр кистью и максимально сжимая его, не сгибая руку в локте. Измерение повторяется три раза, записывается наилучший результат.

1.4. Биологическое развитие

Биологическое развитие у детей и подростков определяется по срокам прорезывания постоянных зубов стоматологом. Во время углубленного медицинского осмотра фиксируется количество постоянных зубов. Отличие постоянных зубов: цвет желтовато-белый по сравнению с белым молочных зубов и вершина у постоянных зубов с зазубринами, у молочных — ровная.

В период формирования и развития растущего организма неотъемлемой частью характеристики физического развития является определение степени полового созревания. Половое созревание определяется на основании развития вторичных половых признаков: у мальчиков — по стадиям развития волосяного покрова на лобке и в подмышечных впадинах; у девочек, кроме развития волосяного покрова, отмечаются стадии развития грудных желез и возраст, в котором появилась первая менструация (menarche — Me).

Определение стадии развития вторичных половых признаков

Развитие волос на лобке (pubis — P):

Отсутствие волос обозначается нулем (0)

Единичные, отдельные, короткие волосы

Волосы на центральном участке лобка

более густые, длинные

P₀

P₁

P₂

Волосы длинные, вьющиеся, густые на всем треугольнике лобка	P_3
Волосы, расположенные по всей области лобка, переходят на бедра и вдоль белой линии живота, образуя форму ромба	P_4
<i>Развитие волос в подмышечной области (axillaris – Ax)</i>	
Отсутствие волос обозначается нулем (0)	Ax_0
Единичные волосы	Ax_1
Волосы более густые на центральном участке впадины	Ax_2
Волосы густые, вьющиеся, длинные по всей подмышечной области	Ax_3
<i>Развитие грудных желез (mammariae – Ma)</i>	
Различают 4 стадии развития грудной железы	
1-я стадия – железы не выдаются, сосок поднимается над околосоковым кружком	Ma_1
2-я стадия – околосоковый кружок больших размеров, вместе с соском образует один конус, железа несколько выдается	Ma_2
3-я стадия – железы приподняты на большом пространстве, сосок и околосоковый кружок сохраняют форму конуса	Ma_3
4-я стадия – сосок поднимается над околосоковым кружком, железа принимает размеры и форму, как у взрослой женщины	Ma_4

Состояние полового развития принято обозначать общей формулой: Ax, P, Ma, Me, в которой соответственно указываются стадии созревания каждого признака и возраст наступления первой менструации (Ax_0P_1, Ma_2, Me_0 или $Ax_2 P_3 Ma_3 Me_{14}$). В тех случаях, когда менструация еще не появилась, после букв Me ставится нуль: Me_0 .

1.5. Определение возраста

Прежде чем приступить к оценке полученных данных измерения обследуемого ребенка (подростка), следует уточнить, к какой возрастной группе его отнести. Возраст определяется путем сопоставления даты рождения с датой

обследования. В связи с тем, что у детей от 5 до 7 лет интервал составляет полгода, а от 7 до 17 лет — в год, они распределены следующим образом:

5 лет — от 4 лет 10 месяцев 16 дней до 5 лет 2 месяцев 29 дней;

5,5 лет — от 5 лет 3 месяцев до 5 лет 8 месяцев 29 дней;

6,0 лет — от 5 лет 9 месяцев до 6 лет 2 месяцев 29 дней;

6,5 лет — от 6 лет 3 месяцев до 6 лет 8 месяцев 29 дней;

7 лет — от 6 лет 9 месяцев до 7 лет 5 месяцев 29 дней;

8 лет — от 7 лет 6 месяцев до 8 лет 5 месяцев 29 дней;

9 лет — от 8 лет 6 месяцев до 9 лет 5 месяцев 29 дней;

10 лет — от 9 лет 6 месяцев до 10 лет 5 месяцев 29 дней;

11 лет — от 10 лет 6 месяцев до 11 лет 5 месяцев 29 дней;

12 лет — от 11 лет 6 месяцев до 12 лет 5 месяцев 29 дней;

13 лет — от 12 лет 6 месяцев до 13 лет 5 месяцев 29 дней;

14 лет — от 13 лет 6 месяцев до 14 лет 5 месяцев 29 дней;

15 лет — от 14 лет 6 месяцев до 15 лет 5 месяцев 29 дней;

16 лет — от 15 лет 6 месяцев до 16 лет 5 месяцев 29 дней;

17 лет — от 16 лет 6 месяцев до 17 лет 5 месяцев 29 дней.

Методика оценки физического развития. Наиболее простой, эффективной и достаточно информативной признана в настоящее время методика оценки физического развития с помощью шкал регрессии по росту и центильные таблицы. Особенностью данной методики оценки физического развития является то, что для сравнения со стандартами используются только два показателя: длина тела и масса ребенка (подростка). В основе сравнения лежит известное корреляционное соотношение между длиной тела и массой. Эту зависимость и отражают шкалы регрессии, где при изменении базового признака (длины тела) на единицу приводится соответствующее изменение сопряженного с ним признака (массы тела). Для оценки физического развития используются региональные оценочные таблицы физического развития.

Методика оценки физического развития детей и подростков по центильным таблицам. В последние годы все большую популярность приобретает центильный метод оценки физического развития. Центильный метод прост в

работе, так как при использовании центильных таблиц или графиков исключаются расчеты. На основании трансверсального массового обследования детей и подростков г. Ростова-на-Дону нами составлены двухмерные центильные шкалы: «возраст — рост тела», «возраст — масса тела», «возраст — окружность грудной клетки» позволяют судить об уровне физического развития и с учетом названного критерия и других факторов производить распределение детей и подростков по группам здоровья.

В срединной зоне (25-75-я центили) располагаются средние показатели физического развития. В зонах от 10-й до 25-й центили и от 75-й до 90-й находятся величины, свидетельствующие о физическом развитии ниже и выше среднего, а в зоне от 3-й до 10-й центили и от 90-й до 97-й — показатели низкого и высокого физического развития. Величины, находящиеся в более крайних положениях, могут быть связаны с патологическим состоянием.

Полученные новые знания о физическом развитии необходимы в теории к практике сестринского дела — в подготовке медицинской сестры общей практики, в педиатрии — врачу-педиатру, в теории и практике физического воспитания — педагогу по физической культуре и спорту. Они позволяют компетентно решать вопросы теории и методики физического воспитания, спортивной тренировки и оздоровительной физической культуры, а также другим специалистам, профессиональная деятельность которых связана с физическим развитием детей и подростков.

Разработанные нами современные возрастно-половые нормативы (стандарты) физического развития детей и подростков от 5 до 17 лет позволяют в сравнительном плане оценить физическое развитие детского и подросткового населения различных регионов Российской Федерации, Европы и мира.

ТЕСТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Раздел 1

ИСТОРИЯ, ПРЕДМЕТ И СОДЕРЖАНИЕ ГИГИЕНЫ И ЭКОЛОГИИ

1. Назвать основоположников гигиенической науки в России:
 - а) А.П. Доброславин;
 - б) Н.А.Семашко;
 - в) З.П. Соловьев;
 - г) Ф.Ф. Эрисман.
2. Назвать имя ученого, который первым предложил термин «экология»:
 - а) Гумбольдт;
 - б) Дарвин;
 - в) Геккель;
 - г) Энглер.
3. Группа живых организмов, образующих детрит:
 - а) консументы I порядка;
 - б) детритофаги;
 - в) консументы II порядка;
 - г) продуценты.
4. Механизм, обеспечивающий равновесие в экосистемах:
 - а) сукцессия;
 - б) круговорот веществ в природе;
 - в) обратная связь;
 - г) закон минимума.
5. Какое общество является самым ранним:
 - а) земледельцев и скотоводов;
 - б) постиндустриальное;
 - в) индустриальное урбанизированное;
 - г) охотников и собирателей.
6. Основы первичной профилактики:
 - а) раннее выявление предпатологических состояний, тщательное обследование внешне здоровых лиц, подвергающихся воздействию неблагоприятных факторов;
 - б) устранение вредного фактора или снижение его воздействия до безопасного уровня;
 - в) гигиеническое нормирование факторов окружающей среды;
 - г) комплекс мер по предотвращению осложнений заболеваний, реабилитация и лечение;
 - д) применение антидотов жителями экологически неблагоприятных регионов.
7. Причиной кислотных дождей является повышенная концентрация в атмосфере:
 - а) окислы серы;
 - б) озона;
 - в) кислорода;
 - г) азота.

Раздел 2. ГИГИЕНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Отметьте правильное утверждение:

8. Химическое соединение в высоких концентрациях, вызывающие отёк легких:
 - а) сероводород;
 - б) окислы азота;
 - в) фотооксиданты;
 - г) углекислый газ.
9. Химическое соединение, вызывающее образование злокачественных опухолей:
 - а) окись углерода;
 - б) окислы серы;
 - в) бензпирен;
 - г) двуокись углерода.
10. Химическое соединение, вызывающее разрушение озонового слоя:
 - а) оксиды серы;
 - б) фреоны;
 - в) оксиды углерода;
 - г) оксиды железа.
11. Оптимальная относительная влажность воздуха в жилом помещении в процентах:
 - а) 15–20 %;
 - б) 20–30 %;
 - в) 40–60 %;
 - г) 80–90 %.
12. Антирахиитическим действием обладают:
 - а) инфракрасные лучи;
 - б) синие лучи;
 - в) ультрафиолетовые лучи;
 - г) красные лучи.
13. Прибор, используемый для непрерывной, автоматической записи температуры воздуха:
 - а) барограф;
 - б) термограф;
 - в) психрометр;
 - г) гигрограф.
14. Многолетние наблюдения за показателями парциального давления кислорода (на уровне моря) показали:
 - а) снижение парциального давления;
 - б) повышение парциального давления;
 - в) постоянное парциальное давление;
 - г) непрерывное изменение.
15. Часть солнечного спектра, оказывающая бактерицидное действие:
 - а) видимый свет;
 - б) инфракрасные лучи;
 - в) ультрафиолетовые лучи;
 - г) все части спектра.

16. Наибольшее значение в загрязнении воздуха Санкт-Петербурга в настоящее время играет:
- а) транспорт;
 - б) отопительные приборы;
 - в) промышленные предприятия;
 - г) несанкционированные свалки.
17. Источником оксида углерода (СО) в воздухе является:
- а) транспорт;
 - б) печи при неправильном протапливании;
 - в) дыхание;
 - г) промышленные предприятия.
18. Соединения серы, находящиеся в воздухе, способствуют:
- а) раздражению дыхательных путей;
 - б) возникновению хронических заболеваний легких;
 - в) образованию карбоксигемоглобина;
 - г) разрушению памятников архитектуры.
19. Сажа, находящаяся в воздухе;
- а) является канцерогеном;
 - б) способствует образованию метгемоглобина;
 - в) ухудшает бытовые условия;
 - г) способствует образованию карбоксигемоглобина.
20. Кессонная болезнь возникает в результате изменения концентрации:
- а) азота;
 - б) оксида углерода;
 - в) соединения серы;
 - г) кислорода.
21. Парниковый эффект связан с повышением концентрации в атмосфере:
- а) окислов серы;
 - б) окислов азота;
 - в) углекислого газа;
 - г) озона.
22. Черты погодных условий, способствующие образованию смога (Лондонский тип):
- а) низкая влажность воздуха;
 - б) высокая влажность воздуха;
 - в) сравнительно низкая температура воздуха;
 - г) сравнительно высокая температура воздуха.
23. Биологическим действием УФО солнечного спектра является:
- а) загарное;
 - б) витаминообразующее;
 - в) эритемное;
 - г) тепловое.
24. Факторами, влияющими на интенсивность естественного УФО, являются:
- а) отражающая способность поверхности Земли;

- в) скорость движения воздуха;
г) температура окружающих предметов.
33. Установите правильную последовательность основных этапов образования фотохимического тумана:
а) окисление углеводородов;
б) разложение двуокиси азота под действием УФ-излучения;
в) появление свободных радикалов, полимеризация;
г) образование пероксицитилнитратов и пероксибензоилнитратов.
34. Дополните список метеотропных заболеваний и симптомов излучения: бронхиальная астма, полярная одышка, ...
35. Дополните перечень заболеваний и состояний человека, при которых применяется лечение в барокамере: заболевания сердечно-сосудистой системы, ...
36. Подберите цифровые показатели концентраций газов, входящих в состав атмосферного воздуха.
- | | |
|------------------------|-----------|
| 1. Кислород... | а) 78%; |
| 2. CO ₂ ... | б) 21%; |
| 3. Инертные газы... | в) 0,93%; |
| 4. Азот... | г) 0,04%. |
37. Подберите соответствующие цифровые показатели концентраций газов в выдыхаемом воздухе.
- | | |
|------------------------|------------|
| 1. Кислород... | а) 4%; |
| 2. CO ₂ ... | б) 16%; |
| 3. Инертные газы... | в) 78,26%; |
| 4. Азот... | г) 0,93%. |
38. Подберите соответствующие цифровые показатели концентраций кислорода:
- | | |
|--|---------|
| 1. Во вдыхаемом воздухе... | а) 16%; |
| 2. Во выдыхаемом воздухе... | б) 21%; |
| 3. Приводящие к физиологическим сдвигам... | в) 12%; |
| 4. Приводящие к смертельному исходу... | г) 8%; |
| | д) 4%. |
39. Виды действия примесей, находящихся в воздухе городов, на организм человека:
- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. соединения серы... | а) канцерогенное; |
| 2. угарный газ... | б) раздражающие дыхательные пути; |
| 3. двуокись кремния... | в) силикоз; |
| 4. наличие радиоактивных веществ... | г) нарушение процесса присоединения кислорода к эритроцитам; |
| | д) гонадотропное. |
40. Причиной развития у человека метгемоглобинемии может быть внесение в почву:
а) калийных удобрений;
б) фосфорных удобрений;
в) азотных удобрений;
г) пестицидов.

41. Попадание в рану человека загрязненной почвы может явиться причиной развития:
- а) холеры;
 - б) сальмонеллеза;
 - в) ботулизма;
 - г) газовой гангрены;
 - д) столбняка.
42. Показателями санитарного состояния почвы являются:
- а) санитарное число;
 - б) коли-титр;
 - в) титр анаэробов;
 - г) количество яиц гельминтов в грамме почвы;
 - д) количество дождевых червей на квадратный метр почвы.
43. Длительно в почве не могут сохранять жизнеспособность следующие возбудители:
- а) *Bac. anthracis*;
 - б) *Cl. tetani*;
 - в) *Cl. perfringens*;
 - г) *Cl. Botulinum*.
44. «Здоровая почва» должна быть:
- а) крупнозернистая, влажная, с высокой пористостью;
 - б) крупнозернистая, сухая, с низкой пористостью;
 - в) мелкозернистая, сухая, с низкой пористостью;
 - г) мелкозернистая, влажная, с высокой пористостью.
45. Почва оказывает большое влияние на:
- а) микроклимат местности;
 - б) микрорельеф местности;
 - в) строительство и благоустройство населенных пунктов;
 - г) развитие растительности.
46. Передача возбудителей кишечных заболеваний человеку из почвы происходит:
- а) через пищевые продукты;
 - б) через поврежденную кожу;
 - в) с водой из подземных источников;
 - г) из поверхностных вод.
47. Подберите соответствующие показатели нормативов, характерных для чистой почвы.
- | | |
|----------------------------|--------------------|
| 1. Санитарное число... | а) 0,0001 и менее; |
| 2. Коли-титр... | б) 0 (на 1 кг); |
| 3. Число яиц гельминтов... | в) 1; |
| | г) 1 и более. |
48. Фактором передачи каких инфекционных заболеваний является почва:
- а) туберкулез;
 - б) грипп;
 - в) брюшной тиф;
 - г) дизентерия;

- д) дифтерия;
- е) сибирская язва;
- ж) корь.

49. Повышенное содержание нитратов в почве при низком количестве хлоридов свидетельствует:

- а) о давнем загрязнении почвы;
- б) о недавнем загрязнении почвы;
- в) о постоянном загрязнении почвы;
- г) о периодическом загрязнении почвы.

50. Найдите логически верные окончания утверждений.

- 1. Первый этап самоочищения почвы называется... а) образование гумуса;
- 2. Стадия самоочищения, после которой нет патогенных микроорганизмов, называется.... б) нитрификация;
- 3. Заключительная стадия самоочищения почвы называется... в) минерализация;
- г) оксигенация.

51. Подберите соответствующие характеристики:

- 1. Крупнозернистая почва... а) имеет высокую влагоемкость;
- б) имеет низкую влагоемкость;
- в) имеет сравнительно низкую температуру в условиях Ленинградской области;
- 2. Мелкозернистая почва... г) имеет сравнительно высокую температуру в условиях Ленинградской области;
- д) хорошо проницаема для кислорода;
- е) плохо проницаема для кислорода;
- ж) наиболее удобна для устройства детской площадки.

52. Подберите верные заключения:

- 1. Заболевания жителей эндемическим зобом связаны... а) с повышенным содержанием фтора в почве и воде;
- 2. заболевания жителей кариесом связаны... б) с пониженным содержанием йода в почве и воде;
- 3. заболевания жителей флюорозом связаны... в) с повышенным содержанием йода в почве и воде;
- г) с пониженным содержанием фтора в почве и воде.

53. Подберите верные заключения.

- 1. Наличие метгемоглобина крови связано с... а) с наличием O_2 в воздухе,
- 2. Наличие карбоксигемоглобина в крови связано с... б) с наличием нитратов в пище и воде;

3. Наличие оксигемоглобина в) с наличием CO_2 в воздухе.
в крови связано с...

Найдите один правильный ответ.

54. Какие из нижеперечисленных химических соединений воды вызывают диспепсию:
- а) фториды;
 - б) сульфаты;
 - в) нитраты;
 - г) хлориды.
55. Какова оптимальная жесткость воды:
- а) 3,5 мг экв/л;
 - б) 7,0 мг экв/л;
 - в) 10 мг экв/л;
 - г) 14 мг экв/л.
56. Какие химические соединения вызывают метгемоглобинемию:
- а) хлориды;
 - б) нитраты;
 - в) сульфаты;
 - г) фториды.
57. Отсутствие или малое количество какого микроэлемента вызывает кариес зубов:
- а) свинца;
 - б) селена;
 - в) цинка;
 - г) фтора.
58. Избыток какого из микроэлементов вызывает флюороз зубов и других костных образований:
- а) меди;
 - б) мышьяка;
 - в) фтора;
 - г) йода.
59. Недостаток какого микроэлемента в воде вызывает эндемический зоб:
- а) цинка;
 - б) меди;
 - в) мышьяка;
 - г) йода.
60. Какое химическое вещество используется в качестве коагулянта при обработке воды:
- а) CuSO_4 ;
 - б) KMnO_4 ;
 - в) $\text{Al}(\text{SO})_3$;
 - г) HOCl .
61. С каким коли-титром (в мл) допускается к реализации питьевая вода:
- а) 50; б) 150; в) 200; г) 300.

62. Каково допустимое микробное число питьевой воды:
а) 50; б) 120; в) 150; г) 200.
Найдите правильные заключения.
63. Жесткая вода имеет следующие свойства:
а) может привести к обезвоживанию;
б) может привести к отекам;
в) повышает аппетит;
г) снижает аппетит;
д) ускоряет приготовление пищи;
е) замедляет приготовление пищи;
ж) влияет на сердечную деятельность.
64. При употреблении воды с высоким содержанием хлоридов происходит:
а) снижение секреции желудка;
б) снижение секреции кишечника;
в) повышение моторики желудка и кишечника;
г) угнетение выделительной функции почек.
65. Вещества или процессы, которые характеризуют загрязнение воды белковыми органическими соединениями:
а) аммиак;
б) нитраты;
в) нитриты;
г) окисляемость.
66. Для питания хозяйственно-питьевых водопроводов используют:
а) атмосферные воды;
б) воды морей (опресненные);
в) грунтовые воды;
г) межпластовые воды;
д) открытые водоемы.
67. К методам осветления воды (в результате чего она становится прозрачной) относятся:
а) коагуляция;
б) отстаивание;
в) фильтрация;
г) хлорирование.
68. Водные организмы, обитающие в природных слоях и толще дна водоемов, это:
а) планктон;
б) бентос;
в) нектон;
г) перифитон.
69. Водные организмы, живущие в толще воды и способные активно перемещаться независимо от течений, это:
а) бентос;
б) перифитон;
в) нектон;
г) планктон.

70. Летальный исход вызывает потеря организмом количества воды (в процентах):
- 3–5%;
 - 7–10%;
 - 15–20%;
 - 25–30%.
71. Преимущества озона перед хлором при обеззараживании воды:
- улучшает органолептические свойства;
 - требует меньшее время контакта;
 - более эффективен по отношению к патогенным простейшим;
 - более дешевый способ.
72. К утверждениям левого столбика подберите соответствующее логическое окончание в правом.
- Пониженное содержание йода в питьевой воде и пище приводит... а) к кариесу;
 - Повышенное содержание фтора в питьевой воде и пище приводит... б) к флюорозу;
 - повышенное содержание нитратов в питьевой воде и пище приводит... в) к эндемическому зубу;
- г) к метгемглобинемии.
73. К утверждениям левого столбика подберите соответствующее логическое окончание в правом.
- Нормы потребления в полностью канализованных населенных пунктах составляет а) 400–500 литров в сутки на;
 - Нормы водопотребления в частично канализованных населенных пунктах составляет... б) 40–60 литров в сутки;
 - Нормы водопотребления в неканализованных населенных пунктах составляют... в) 170 литров в сутки;
- г) 10 литров в сутки.
74. К утверждениям левого столбика подберите соответствующее логическое окончание в правом.
- Основным источником йода для человека является... а) пища;
 - Основным источником фтора для человека является... б) вода;
 - Основным источником марганца для человека является...
75. Наличие каких ионов обуславливает жёсткость воды:
- железо, хлор;
 - кальций, магний;
 - натрий, кальций;
 - медь, магний.

Раздел 3

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ

Подберите верное окончание для следующих утверждений.

76. Суточная потребность человека в белке (в г) в сутки:
- 15–20;
 - 30–40;
 - 50–70;
 - 80–100.

77. Суточная потребность человека в жире (в г) в сутки:
а) 30–40; б) 50–70; в) 80–100; г) 100–120.
78. Суточная потребность человека в углеводах (в г) в сутки:
а) 50–80; б) 150–200; в) 350–400; г) 500–700.
79. Основная функциональная роль белков как питательных веществ:
а) энергетическая;
б) пластическая;
в) литическая;
г) каталитическая.
80. Соотношение белков, жиров и углеводов в рационе людей, занимающихся тяжелым физическим трудом должно быть:
а) 1–0,8–3; б) 1–1,3–6; в) 1–1–4; г) 1–1–5.
81. Каково должно быть соотношение белков, жиров и углеводов в рационе людей, занимающихся умственным трудом:
а) 1–1–5; б) 1–1–4; в) 1–0,8–3; г) 1–1,3–6.
82. Основная функциональная роль водорастворимых витаминов:
а) калорическая;
б) каталитическая;
в) пластическая;
г) энергетическая.
83. Появление на коже и слизистых трещин является признаком гиповитаминоза:
а) тиамин (В₁);
б) рибофлавин (В₂);
в) никотиновая кислота (РР);
г) токоферол (Е).
84. Витамина С содержится больше всего в:
а) капусте; б) моркови;
в) черной смородине; г) шиповнике.
85. Недостаток витамина А в организме вызывает:
а) снижение прочности костей; б) «куриную слепоту»;
в) порозность капилляров; г) снижает свёртываемость крови.
86. Болезнь «бери-бери» возникает при недостатке в организме витамина:
а) В₁ (тиамин); б) РР (никотиновая кислота);
в) D (эргocalциферол); г) К (филлонхинол).
87. Источником витамина А в пище является:
а) рыба; б) хлеб; в) сливочное масло; г) печень.
88. Следующие пищевые вещества характеризуют качественный состав пищи:
а) жиры; б) белки; в) витамины;
г) минеральные соли; д) вода.
89. Источником кальция в пище является:
а) творог;
б) печень говяжья;
в) рыба;
г) изюм.

90. Основным источником фосфора являются следующие продукты:
- курага, урюк;
 - горох, фасоль;
 - творог, гречневая крупа;
 - печень говяжья, яйца.
91. Биологическая роль жиров состоит в том, что они:
- являются источником энергии;
 - являются источником фосфатов и жирных кислот;
 - являются источником витаминов жирорастворимой группы;
 - являются источником витаминов группы В.
92. Биологическая роль углеводов состоит в том, что они:
- являются источником энергии;
 - являются структурными элементами клеток и тканей;
 - играют защитную роль;
 - являются источником витаминов.
93. Доля растительных жиров в суточном содержании жира составляет:
- | | |
|------------|------------|
| а) 10–15%; | б) 25–30%; |
| в) 40–60%; | г) 50–60%. |
94. Оптимальное распределение калорийности пищи в % (при трехразовом питании):
- | | |
|--------------|--------------|
| а) 30–45–25; | б) 15–50–35; |
| в) 20–60–20; | г) 25–50–25. |
95. Условия, способствующие разрушению витамина С в продуктах:
- | | |
|--------------------|---------------------------|
| а) щелочная среда; | б) кислая среда; |
| в) кислород; | г) соли тяжелых металлов. |
96. Средняя величина потерь витамина С при кулинарной обработке (в %):
- | | | | |
|-----------|--------|--------|--------|
| а) 10–15; | б) 30; | в) 40; | г) 50. |
|-----------|--------|--------|--------|
97. Потребность людей в витамине С значительно увеличивается при:
- инфекционных заболеваниях;
 - туберкулезе;
 - болезнях ЖКТ;
 - болезнях сердечно-сосудистой системы.
98. При каком из митотоксикозов развивается клиническая картина комы:
- алиментарно-токсическая алейкия;
 - эрготизм;
 - отравление «пьяным» хлебом;
 - афлаотоксикоз.
99. К какой группе болезней питания относится фенилпировиноградная кетонурия:
- алиментарные токсикозы;
 - болезни пищевой неадекватности;
 - энаимопатии;
 - болезни избыточного веса.

100. Корень какого растения (сладкого вкуса, ароматный) содержит ядовитое вещество цикутотоксин:
 а) белена черная; б) белладонна;
 в) вех ядовитый; г) болиголов пятнистый.
101. При какой болезни мякиш хлеба темнеет, становится липким и тягучим, приобретая запах валерианы:
 а) пигментация хлеба; б) меловая болезнь;
 в) картофельная болезнь; г) плесневение.
102. Как называется кисломолочный продукт, при производстве которого запараллеливаются два типа брожения:
 а) простокваша; б) сметана;
 в) кефир; г) ряженка.
103. Какой из микотоксикозов оказывает канцерогенное действие, вызывая саркому:
 а) отравление «пьяным» хлебом; б) афлатоксикоз;
 в) алиментарно-токсическая алейкия; г) эрготизм.
104. Отберите в правом столбике продукты являющиеся источниками следующих веществ:
- | | |
|-------|--------------------|
| 1. Fe | а) творог; |
| 2. Са | б) печень говяжья; |
| 3. Р | в) рыба; |
| 4. К | г) изюм; |
| | д) яйца. |
105. Отберите в правом столбике продукты являющиеся источниками следующих витаминов.
- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| 1. Витамин А... | а) квашенная капуста; |
| 2. Витамин D... | б) рыба; |
| 3. Витамин В ₁ ... | в) сливочное масло; |
| 4. Витамин С... | г) хлеб; |
| | д) бананы. |
106. Ингредиенты, источником которых являются продукты.
- | | |
|-------------------------|---------------|
| 1. Квашенная капуста... | а) витамин С; |
| 2. Гранаты... | б) фазин; |
| 3. Сыр... | в) соланин; |
| 4. Урюк... | г) амигдалин. |
107. Вредные вещества, попадающие в организм из следующих источников.
- | | |
|---|---|
| 1. Керамическая посуда, покрытая глазурью | а) соли тяжелых металлов (кустарного производства); |
| 2. Проросший картофель | б) фазинв; |
| 3. Фасоль при неправильном хранении... | в) соланин; |
| | г) амигдалин. |
108. Отберите в правом столбике температурные параметры, необходимые для хранения продуктов и блюд.
- | | |
|---|-----------|
| 1. Рыба мороженая в течение 10 суток... | а) -2°C; |
| 2. Рыба мороженая в течение 3 суток... | б) -20°C; |
| 3. Сметана... | в) +4°C; |
| 4. Овощи... | г) +8°C; |
| | д) 0°C. |

109. Отберите в правом столбике продукты и блюда, при употреблении которых возможны следующие заболевания.
- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| 1. Псевдотуберкулез... | а) капуста свежая; |
| 2. Стафилококковые отравления... | б) ветчина консервированная; |
| 3. Ботулизм... | в) салат «Оливье»; |
| | г) орехи. |
110. Отберите в правом столбике продукты и блюда, которые из-за неправильного хранения могут вызвать:
- | | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 1. Микотоксикоз... | а) консервированные огурцы; |
| 2. Ботулизм... | б) орехи; |
| 3. Стафилококковые отравления... | в) сметана; |
| | г) ядовитые грибы. |
111. Отметьте правильное утверждение:
- а) ботулизм возникает при употреблении жаренных грибов;
 б) ботулизм возникает при употреблении консервированных грибов
112. Отметьте правильное утверждение:
- а) стафилококковые отравления протекает часто с понижением артериального давления и температуры;
 б) стафилококковые отравления часто протекает с субфебрильной температурой.
113. Отметьте правильное утверждение:
- а) токсикоинфекция чаще возникают при массивном обсеменении продуктов микроорганизмами;
 б) токсикоинфекция чаще возникает при попадании в продукты и блюда единичных микроорганизмов.

Раздел 4

ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА

Выберите одно или несколько правильных утверждений.

114. Наиболее велика опасность заболеть силикозом у:
- | | |
|----------------|---------------------|
| а) взрывников; | б) шлифовальщиков; |
| в) слесарей; | г) пескоструйщиков. |
115. Общими мерами по профилактике пневмокониозов являются:
- а) механизация и автоматизация;
 б) контроль за ПДК пыли в воздухе помещений для работы;
 в) влажное бурение;
 г) нормальное освещение на рабочем месте.
116. К средствам индивидуальной профилактики пневмокониозов относятся:
- | | |
|-----------------|--|
| а) респираторы; | б) ингаляторы; |
| в) противогазы; | г) вытяжные устройства на рабочем месте. |
117. Основными путями поступления ядов в организм на производстве являются:
- а) желудочно-кишечный тракт;

- б) дыхательные пути;
 - в) кожные покровы;
 - г) слизистые оболочки рта, глаз.
118. К общим мерам по профилактике профессиональных отравлений относятся:
- а) применение менее токсичных веществ вместо токсичных;
 - б) автоматизация и герметизация вредных производственных процессов;
 - в) устройство приточно-вытяжной вентиляции;
 - г) изменение технологии процесса.
119. Выведение из организма токсических веществ, хорошо растворимых в воде, осуществляется через:
- а) ЖКТ;
 - б) почки;
 - в) потовые железы;
 - г) органы дыхания.
120. Виды излучения, обладающие самой высокой проникающей способностью:
- а) α -излучение;
 - б) β -излучение;
 - в) γ -излучение;
 - г) рентгеновское излучение.
121. Применение радиоактивных изотопов в медицинской практике:
- а) радиоизотопная диагностика;
 - б) внутрисполостная, тканевая, аппликационная радиотерапия;
 - в) телегамматерапия;
 - г) флюорография.
122. Основные принципы защиты при работе с радиоактивными веществами в закрытой зоне:
- а) защита временем;
 - б) защита расстоянием;
 - в) защита количеством (активностью);
 - г) использование индивидуальных защитных средств.
123. Укажите органы, имеющие важное значение в дезинтоксикации и трансформации химических соединений в организме:
- а) почки;
 - б) печень;
 - в) железы внутренней секреции;
 - г) легкие.
124. К общим мерам по профилактике шума на производстве относятся:
- а) звукоизоляция шумящих станков, аппаратов, агрегатов;
 - б) изменение технологии производства;
 - в) отделка звукоизолирующими материалами стен, потолков и др.;
 - г) применение пультов дистанционного управления.
125. К индивидуальным средствам защиты от шума относятся:
- а) антифоны;
 - б) заглушки-вкладыши;
 - в) наушники.
126. Шум будет выступать основным вредным фактором при следующих производственных процессах:
- а) клёпка;
 - б) ткацкое производство;
 - в) стерилизация инструментов;
 - г) испытания авиадвигателя.

127. Производственный шум воздействует на:
- а) слуховой аппарат;
 - б) центральную нервную систему;
 - в) сердечно-сосудистую систему;
 - г) костно-мышечную систему.
128. Производственными источниками вибрации являются:
- а) конвейер;
 - б) автотранспорт;
 - в) формы для виброуплотнения бетона;
 - г) ткацкие станки.
129. Общими мерами профилактики вибрационной болезни являются:
- а) техконтроль за виброустановками;
 - б) своевременный ремонт виброустановок;
 - в) установка амортизаторов;
 - г) применение пультов.
130. При вибрационной болезни в первую очередь поражаются (за счет локальной вибрации):
- а) капилляры кончиков пальцев;
 - б) сосуды мозга;
 - в) центральная нервная система;
 - г) сердечно-сосудистая система.

Раздел 5

УРБЭКОЛОГИЯ, ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ В ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ

Отметьте правильные логические окончания следующих утверждений.

131. Строительные материалы должны обладать:
- а) низкой теплопроводимостью и высокой воздухопроводимостью;
 - б) высокой теплопроводимостью и низкой воздухопроводимостью;
 - в) высокой теплопроводимостью и высокой воздухопроводимостью.
132. Оптимальные нормативы микроклимата жилищ в отличие от допустимых:
- а) не зависят от возраста и климатического района;
 - б) не зависят от возраста и зависят от климатического района;
 - в) зависят от возраста и не зависят от климатического района.
133. Индикаторным показателем для оценки эффективности вентиляции служит:
- а) окисляемость;
 - б) пыль;
 - в) окислы азота;
 - г) двуокись углерода.
134. С гигиенической точки зрения оптимальной системой отопления жилых помещений является:
- а) воздушное;
 - б) панельное;
 - в) водяное;
 - г) паровое.

135. Для обеспечения теплового комфорта жилища для человека имеют важное значение следующие показатели:
- а) температура воздуха и величина перепадов температуры по горизонтали и высоте помещения, температура внутренних поверхностей стен;
 - б) температура воздуха и величина перепадов температуры по высоте;
 - в) влажность воздуха жилого помещения.
136. Микроклимат помещений характеризуется следующими показателями:
- а) температурой воздуха;
 - б) влажностью воздуха;
 - в) химическим составом воздуха;
 - г) скоростью движения воздуха.
137. Рекомендуемая ориентация окон для жилых помещений в Санкт-Петербурге:
- а) юго-запад; б) юго-восток;
 - в) северо-запад; г) северо-восток.
138. Рекомендуемая ориентация окон операционных:
- а) южная; б) северная;
 - в) восточная; г) западная.
139. В палатах ЛПУ целесообразны системы отопления типа:
- а) водяного; б) парового;
 - в) панельного; г) воздушного.

Раздел 6

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ И ЛИЧНАЯ ГИГИЕНА

140. Элементы здорового образа жизни:
- а) рациональное питание;
 - б) отсутствие вредных привычек;
 - в) занятия физической культурой;
 - г) рациональный режим труда и отдыха.
141. Основные гигиенические требования к одежде:
- а) сохранение теплового комфорта;
 - б) не затруднять движения человека;
 - в) быть модной и красивой;
 - г) легко очищаться от загрязнений.
142. Для гигиенической оценки физкультурных занятий с детьми используются следующие показатели:
- а) общая продолжительность и структура занятия;
 - б) общая и моторная плотность занятия;
 - в) показатели реакции организма на физическую нагрузку;
 - г) содержание занятия.
143. Проявлениями гиподинамии у детей и подростков являются:
- а) снижение количества локомоций;
 - б) снижение функциональных возможностей органов и систем;

- в) снижение резистентности организма;
 - г) изменение качественного состава локомоций.
144. К основным принципам закаливания относятся:
- а) учет состояния здоровья и степени закаленности;
 - б) постепенность;
 - в) комплектность;
 - г) доступность.

Раздел 7

ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

145. Состав помещений групповой ячейки детского сада:
- а) игровая-столовая;
 - б) групповая с буфетной;
 - в) спальня;
 - г) раздевалка.
146. Длительность активного внимания у детей 7–10 лет:
- а) 10 мин.;
 - б) 15–20 мин.;
 - в) 30 мин.
147. Особенность построения урока в начальной школе:
- а) разнообразие видов деятельности;
 - б) наглядность;
 - в) эмоциональность;
 - г) проведение физкультминутки.
148. Общие требования, предъявляемые к школьной мебели:
- а) соответствие росту учащихся;
 - б) окраска в светлые тона;
 - в) легкость;
 - г) окраска в темные тона.
149. Условие, способствующее развитию близорукости у детей и подростков:
- а) недостаточность освещения рабочего места;
 - б) неравномерность освещения;
 - в) слепящая яркость;
 - г) неправильная посадка.
150. Основные гигиенические требования к мастерским:
- а) достаточная площадь;
 - б) изолированное размещение;
 - в) достаточное освещение;
 - г) правильная расстановка оборудования.
151. Основные гигиенические требования к классной комнате:
- а) ориентация: юг, юго-восток, восток;
 - б) ориентация: запад, юго-запад;
 - в) достаточность естественного освещения;
 - г) достаточная площадь.
152. Составные элементы участка детского сада:
- а) групповые площадки;
 - б) сад-огород-ягодник;
 - в) зона отдыха;
 - г) зона зеленых насаждений.

153. Санитарно-эпидемиологический надзор за условиями обучения детей включает:
- а) гигиеническую оценку состояния школьных зданий (достаточность площадей, степень благоустройства);
 - б) оценку соблюдения норм учебной нагрузки;
 - в) оценку режима учебного дня;
 - г) контроль организации медицинского обеспечения школ.
154. Облегченным в расписании учебных занятий в школе при обучении учащихся по 5-дневной рабочей неделе должен быть:
- а) понедельник; б) вторник;
 - в) среда; г) четверг;
 - д) пятница.
155. Гигиеническая рациональность организации урока определяется по следующим показателям:
- а) плотность урока;
 - б) количества продолжительности и чередования видов деятельности;
 - в) применение ТСО;
 - г) наличие физкультурных минуток.

ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ НА ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ
1.	а, г	56.	б	111.	б
2.	в	57.	г	112.	а
3.	б	58.	в	113.	а
4.	в	59.	г	114.	г
5.	г	60.	в	115.	а, б, в
6.	б, в, д	61.	г	116.	а, б, в
7.	а	62.	а	117.	б
8.	б	63.	а, г, е, ж	118.	б, в, г
9.	в	64.	а, б, г	119.	б, в
10.	б	65.	а, б, в, г	120.	в, г
11.	в	66.	в, г, д	121.	а, б, в
12.	в	67.	а, б, в	122.	а, б, в
13.	б	68.	б	123.	а, б, г
14.	в	69.	в	124.	а, б, в, г
15.	в	70.	в	125.	а, б, в
16.	а	71.	а, б, в	126.	а, б, г
17.	а, б, г	72.	1-в, 2-б, 3-г	127.	а, б, в
18.	а, б, г	73.	1-а, 2-в, 3-б	128.	а, б, г
19.	в	74.	1-а, 2-б, 3-а	129.	а, б, в, г
20.	а	75.	б	130.	а
21.	в	76.	г	131.	а

№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ
22.	б, в	77.	в	132.	а
23.	а, б, в	78.	в	133.	г
24.	а, б, в, г	79.	б	134.	б
25.	а, б, в	80.	б	135.	а
26.	а, б, в	81.	б	136.	а, б, г
27.	б, в, г	82.	б	137.	а, б
28.	а, б, д	83.	б	138.	б
29.	1-в, 2-а, 3-д	84.	г	139.	в
30.	2	85.	б	140.	а, б, в, г
31.	1-б, 2-г, 3-д	86.	а	141.	а, б, г
32.	а, г	87.	г	142.	а, б, в, г
33.	в, а, б, г	88.	а, б, в, г	143.	б, в
34.	мигрень	89.	а, в	144.	а, б, в, г
35.	кессонная бо- лезнь, бронхи- альная астма	90.	в	145.	а, б, г
36.	1-б, 2-г, 3-в, 4-а	91.	а, б, в	146.	а
37.	1-б, 2-а, 3-г, 4-в	92.	а, б	147.	а, в
38.	1-б, 2-а, 3-в, 4-г	93.	б	148.	а, б, в
39.	1-б, 2-г, 3-в, 4-а	94.	а	149.	а, б, в, г
40.	в	95.	а, в, г	150.	а, б, в, г
41.	г, д	96.	г	151.	а, в, г
42.	а, б, в, г	97.	а, б, в	152.	а, б, в
43.	а, б, в, г	98.	а	153.	а, б, в, г
44.	б, в, г	99.	в	154.	2
45.	а, в, г	100.	в	155.	а, б, в, г, д
46.	а, в, г	101.	в		
47.	1-в, 2-а, 3-б	102.	в		
48.	е	103.	б		
49.	а	104.	1-б, 2-а, в, 3-в, 4-г		
50.	1-в, 2-а, 3-б	105.	1-б, в, 2-б, 3-г, 4-а		
51.	1-б, г, д, ж, 2-а, б, е	106.	1-а, 2-б, 3-в, 4-г		
52.	1-г, 2-б, 3-а	107.	1-а, 2-в, 3-б		
53.	1-б, 2-г, 3-а	108.	1-б, 2-а, 3-в, 4-г		
54.	б	109.	1-а, 2-в, 3-б		
55.	б	110.	1-б, 2-а, 3-в		

Основная литература

1. *Акулов К.И., Буштуева К.А. и др.* Коммунальная гигиена. М., Медицина, 1986.
2. *Гиляров А.М.* Популяционная экология. М., изд-во МГУ, 1990.
3. *Гончарук Е.И. и др.* Общая гигиена. Пропедевтика гигиены. Киев, 2000.
4. *Гурова А.И., Горлова О.Е.* Практикум по общей гигиене. М., изд-во УДН, 1991.
5. Защита окружающей среды от техногенных воздействий. Учебное пособие/Под общей ред. Г. Ф. Невской. М., изд-во МГУ, 1993.
6. *Захарченко М.П., Лопатин С.А., Новожилов Г.Н. и др.* Гигиеническая диагностика в экстремальных условиях. СПб, Наука, 1995.
7. *Коробкин В.И., Передельский Л.В.* Экология. Ростов н/Д, изд-во «Феникс», 2000.
8. *Куражковский Ю.Н.* Основы всеобщей экологии. Ростов н/Д, изд-во Рост. ун-та, 1992.
9. *Лазеев Н.В.* Введение в гигиену. М., 1966.
10. *Одум Ю.* Экология/Пер. с англ. Т. 1–2. М., Мир, 1986.
11. Окружающая среда: Энциклопедический словарь-справочник / Пер. с нем. М., Прогресс, 1993.
12. Основы экологии и экологическая безопасность: Учебное пособие/Под ред. В.В. Шкарина, И.Ф. Колпацниковой. Н. Новгород, изд-во Нижегородской государственной медицинской академии, 1998.
13. Охрана окружающей природной среды. Постатейный комментарий к закону России. М., Республика, 1993.
14. *Пивоваров Ю.П.* Гигиена и экология человека: Курс лекций. М.: ВЦНМЦ МЗ РФ, 1999.
15. *Реймер Н.Ф.* Охрана природы и окружающей человека среды. Слов.-справ. М., Просвещение, 1992.
16. *Розанов Б.Г.* Основы учения об окружающей среде. М., изд-во МГУ, 1984.
17. *Румянцев Г.И.* Гигиена. М., ГЭОТАР-Мед, 2001.
18. Экологические проблемы: Что происходит, кто виноват и что сделать? Учебное пособие/Под ред. В.И. Данилова-Данильяна. М., изд-во МНЭПУ, 1997.
19. СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхности вод» (введен с 1.01.2001).
20. СП 2.3.6.1066-01 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям торговли и обороту в них продовольственного сырья и пищевых продуктов».
21. СП 2.3.6.1079-01 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям общественного питания, изготовлению и оборотоспособности в них пищевых продуктов и продовольственного сырья».
22. СанПиН 2.1.6.983-00 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест».

23. СанПиН 2.1.2.1002-00 «Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям».
24. СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».
25. СанПиН 2.1.7.573-96 «Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения. Почва, очистка населенных мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почвы».
26. Гигиенические требования к качеству почвы населенных мест. МУ 2.1.7.730-99. М., МЗ РФ, 1999.
27. МУК 4.2.671-97 «Методы санитарно-микробиологического анализа питьевой воды. 4.2. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы». М., МЗ РФ, 1997.
28. Методические указания по внедрению и применению СанПиН 2.1.4.559-96 «Питьевая вода». Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества МУ 2.1.4.682-97 М., МЗ РФ, 1998.
29. СанПиН 2.1.6.575-96 «Гигиенические требования к охране атмосферного воздуха населенных мест». 2.1.6. Атмосферный воздух и воздух закрытых помещений. Санитарная охрана воздуха. М., МЗ РФ, 1997.
30. СанПиН 2.1.4.027-95 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого водоснабжения». 2.1. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. М., МЗ РФ, 1995.
31. СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод». 2.1.5. Водоотведение населенных мест. Санитарная охрана водоемов. М., МЗ РФ, 1999.
32. МУ 2.1.5.800-99 «Организация госсанэпиднадзора за обеззараживанием сточных вод». 2.1.5. Водоотведение населенных мест. Санитарная охрана источников. М., 1996.
33. СанПиН 2.1.4.559-96 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. 2.1.4. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест». М., МЗ РФ, 1996.
34. *Трушкина Л.Ю., Трушкин А.Г., Демьянова Л.М.* Общая гигиена с основами экологии: Учебное пособие. Ростов-на-Дону, Феникс, 2001.

Дополнительная литература

1. *Агаджанян Н.А., Торшин В.И.* Экология человека. М., 1994.
2. *Алексеев С.В., Пивоваров Ю.П.* Экология человека. М., ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2001.
3. *Андропова Т.И., Деряпа Н.Р., Соломатин А.П.* Гелиометеотропные реакции здорового и больного человека. Л., 1982.
4. *Антипенко Е.Н., Козут Н.Н.* Генетические последствия загрязнения окружающей среды и перспективы их предупреждения. Киев, 1990.
5. *Арманд Д.Л., Герасимов И.П.* Экономическое значение и основные принципы использования природных богатств//Природные ресурсы Советского Союза, их использование и воспроизводство. М., 1964.
6. *Беллер Г.А.* Технологические критерии качества городской природной среды//Проблемы качества городской среды. М., 1989.

7. *Бигон М., Харпер Дж., Таунсед К.* Экология. Особи, популяции, сообщества/Пер. с англ. Т. 1–2. М., Мир, 1989.
8. *Вернадский В.И.* Живое вещество. М., 1978.
9. *Вернадский В.И.* Очерки геохимии. Избранные сочинения. Т. 1. М., 1954.
10. *Вернадский В.И.* Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М., 1965.
11. *Виноградов А.П.* Биогеохимические провинции. М., 1949.
12. *Войткевич Г.В.* Проблемы космохимии. Ростов н/Д., 1987.
13. *Войткевич Г.В., Вронский В.А.* Основы учения о биосфере: Учебное пособие для вузов. Изд. 2-е, переработ. Ростов н/Д, изд-во «Феникс», 1996.
14. *Вронский В.А.* Прикладная экология: Учебное пособие. Ростов н/Д, изд-во «Феникс», 1996. С. 512.
15. *Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Уколова М.А.* Адаптационные реакции и резистентность организма. 3-е изд. Ростов н/Д., 1990.
16. Гигиена: Учебник. 2-е изд., переработанное и дополненное / Под ред. акад. РАМН Г.И. Румянцева. М.: ГЭОТАР МЕД, 2001.
17. *Григорьев А.А., Будыко М.И.* О периодическом законе географической зональности//Докл. АН СССР. 1956. Т. 110. № 1.
18. *Деребо С.Д., Ясвин В.А.* Экологическая педагогика и психология. Ростов н/Д, изд-во «Феникс», 1996.
19. *Дубинин Н.П.* Экологическая напряженность и генофонд человека// Экологическая альтернатива. М., 1990.
20. *Есипенко Б.Е.* Экскреторная функция пищеварительного аппарата// Физиология пищеварения. Л., 1974.
21. *Жданов В.М., Львов Д.А.* Эволюция возбудителей инфекционных болезней. М., 1984.
22. *Журавлев В.П., Серпокрылов Н.С., Пушенко С.Л.* Охрана окружающей среды в строительстве: Учебник для вузов. М., изд-во АСВ, 1995.
23. *Исаев А.П., Прокопьев Н.Я., Чимаров В.М.* Учение о здоровье. Монография. Тюмень, изд-во ТГУ, 2002.
24. Источники загрязнения и системы защиты среды обитания. Учебное пособие /Под ред. О.Н. Русака. СПб., изд-во МАНЭБ, 1999.
25. *Казначеев В.П.* Здоровье нации. Просвещение. Образование. М., Кострома, 1996.
26. *Казначеев В.П.* Очерки теории и практики экологии человека. М., Наука, 1983.
27. *Калабухов Н.И.* Спячка животных. М., 1985.
28. *Квартовкина Л.К.* Гигиенические проблемы здоровья. Волгоград, 1988.
29. *Куражковский Ю.Н.* Основы всеобщей экологии. Ростов н/Д, изд-во РГУ, 1992.
30. *Лосев К.С., Горшков В.Г., Кондратьев К.Я. и др.* Проблемы экологии России. М., ВИНТИ, 1993.
31. *Максимович Г.М., Алябьева В.А.* Социально-гигиеническая оценка современных тенденций основных характеристик здоровья населения России// Региональные проблемы и управление здоровьем населения России. М., 1996.
32. *Миллер Т.* Жизнь в окружающей среде/Пер. с англ. Т. 1. М., Прогресс-Пангея, 1993.
33. Научное и социальное значение деятельности В.И. Вернадского: Сб. научн. трудов / Под ред. акад. А.Л. Яшина. Л., Наука, 1989.

34. *Немых В.Н., Пашков А.Н.* Практикум по экологии человека. Воронеж, изд-во Воронежского государственного университета, 1997.
35. *Небел Б.* Наука об окружающей среде. Как устроен мир/Пер. с англ. Т. 1–2. М., Мир, 1993.
36. *Никитин Д.П., Новиков Ю.В.* Окружающая среда и человек. М., 1986.
37. *Новиков Г.А.* Основы общей экологии и охраны природы. Л., изд-во ЛГУ, 1979.
38. *Одум Ю.* Основы экологии/Пер. с англ. М., Мир, 1975.
39. *Одум Ю.* Экология. В 2 т. М., 1986.
40. *Петров В.В.* Экологическое право России: Учебник для вузов. М., изд-во «ВЕК», 1995.
41. *Петухов С.И., Кочадзе Д.В.* Педагогические аспекты валеологического образования // Материалы научной практической конф. «Подготовка современного специалиста в соответствии с государственным образовательным стандартом». Новокузнецк, 1996.
42. *Пивоваров Ю.П.* Гигиена и экология человека: Курс лекций. М., ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 1999.
43. *Пилбим Д.* Происхождение гоминиоидов и гоминид// В мире науки. 1984. № 5.
44. *Реймерс Н.Ф.* Начала экологических знаний. М., 1993.
45. *Реймерс Н.Ф.* Экология: Теории, законы, принципы, правила и гипотезы. М., Россия молодая, 1994.
46. *Ролик И.С., Фурсов С.Е., Филиппов А.А.* Метод Фолля в диагностике и терапии хронических интоксикаций. М., 1993.
47. *Сидоренко Г.И., Крутько В.Н.* Сохранить здоровье нации// Экологическая альтернатива. М., 1990.
48. *Смоловик И.К., Куражковский Ю.Н.* Экология человека и охрана его внутренней природы. Ростов н/Д., 1990.
49. Стратегия выхода из глобального экологического кризиса: Материалы научных чтений. СПб., изд-во МАНЭБ, 2001.
50. *Сукачев В.Н.* Основы типологии и биогеоценологии (избранные труды). Т.1. Л., Наука, 1972.
51. *Трушкина Л.Ю., Квитко Л.А., Мялицына Е.А., Шадская Т.В.* В здоровом теле – здоровый дух. Сценарии конкурсов, вечеров, посвященных здоровому образу жизни. Ростов-на-Дону, Феникс, 2002.
52. *Трушкин А.Г., Баташев В.В., Трушкина Л.Ю.* Половое воспитание. Учебное пособие. Ростов-на-Дону, Феникс, 2001.
53. *Трушкин А.Г.* Методические рекомендации по комплексной оценке физического развития детей и подростков. Ростов-на-Дону, РГПУ, 2000.
54. *Трушкин А.Г.* Физическое развитие детей и подростков. Ростов-на-Дону, ООО «Био», 2000.
55. *Хрусталева Ю.П., Матишов Г.Г.* Эколого-географический словарь. Апатиты, изд-во Кольского НЦ РАН, 1996.
56. *Шнитников А.В.* Изменчивость общей увлажненности материков Северного полушария// Записки ВГО. Новая серия. М.; Л., 1957.
57. Экологические очерки о природе и человеке/Под ред. Б. Гржимека. М., 1998.

Введение	3
РАЗДЕЛ I. Предмет гигиены и экологии человека	8
Человеческие экосистемы	49
РАЗДЕЛ II. Гигиена окружающей среды	87
Атмосферный воздух. Экологические и гигиенические проблемы воздушной среды	87
Гигиеническое и экологическое значение воды	108
Гигиеническое и экологическое значение почвы	128
РАЗДЕЛ III. Экологические и гигиенические проблемы питания	150
Экологические и гигиенические проблемы питания. Основы рационального питания	150
РАЗДЕЛ IV. Влияние производственных факторов на состояние здоровья и жизнедеятельность человека	230
РАЗДЕЛ V. Урбоэкология	287
Экологические и гигиенические проблемы жилищ. Гигиена планировки населенных мест	298
Гигиенические проблемы лечебно-профилактических учреждений	313
РАЗДЕЛ VI. Гигиеническое обучение и воспитание	327
РАЗДЕЛ VII. Гигиена детей и подростков	387
Гигиена детских и образовательных учреждений	387
Тесты для контроля знаний	423
Литература	443

Серия «Учебники, учебные пособия»

**Лариса Юрьевна Трушкина,
Александр Георгиевич Трушкин,
Людмила Михайловна Демьянова**

ГИГИЕНА И ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

Ответственный редактор: *Е. Баранчикова*
Редактор: *Г. Усманов*
Художник: *И. Лойкова*
Корректор: *Н. Тарасенко*
Компьютерная верстка: *А. Патулова*

Лицензия ЛР № 065194 от 02.06.97.

Сдано в набор 25.12.2002.

Подписано в печать 25.01.2003.

Формат 84×108^{1/32}. Бумага типографская.

Печать офсетная. Гарнитура School.

Тираж 5 000 экз. Заказ № 20.

Издательство «Феникс»

344007, г. Ростов-на-Дону, пер. Соборный, 17.

Отпечатано с готовых диапозитивов в ЗАО «Книга».

344019, г. Ростов-на-Дону, ул. Советская, 57.

Качество печати соответствует предоставленным диапозитивам.