

ГИГИЕНА

Под редакцией профессора П.И. Мельниченко

УЧЕБНИК

Министерство образования и науки РФ

Рекомендовано ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» в качестве учебника для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальности 31.05.01 (060101.65) «Лечебное дело» дисциплины «Гигиена»

Регистрационный номер рецензии 093 от 20 марта 2014 года
ФГАУ «Федеральный институт развития образования»



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений	8
Предисловие	10
Глава 1. Гигиена как наука: история становления и развития	11
1.1. Гигиена как основная профилактическая дисциплина	11
Содержание и предмет изучения гигиены.	12
Связь гигиены с другими науками. Место гигиены в системе медицинского образования	18
1.2. История гигиены.	25
Характер и ориентация профилактической медицины на различных этапах развития общества	25
Современный этап развития гигиены	38
Дифференциация гигиены в России	50
Контрольные вопросы и задания.	54
Глава 2. Методология гигиены. Основные постулаты, принципы — теоретические основы гигиены	55
2.1. Законы и закономерности — теоретические основы гигиены	55
2.2. Методические основы гигиенических исследований. Специфические методы гигиены	58
Методы гигиены	62
Контрольные вопросы и задания.	71
Глава 3. Здоровье населения и окружающая среда	72
3.1. Здоровье населения — системообразующий фактор устойчивого развития общества	76
3.2. Критерии оценки здоровья на индивидуальном и популяционном уровне. Мероприятия по укреплению здоровья и профилактике заболеваемости населения.	84
Контрольные вопросы и задания.	92
Глава 4. Гигиена воздушной среды	93
4.1. Физические свойства воздуха и их значение для организма	99
Действие физических факторов воздушной среды на организм человека	105

4.2. Химический состав воздуха и его гигиеническое значение . . .	117
4.3. Гигиеническая характеристика основных источников загрязнения атмосферного воздуха	120
4.4. Гигиеническая характеристика бактериального загрязнения воздушной среды	125
4.5. Гигиеническая характеристика инфракрасной, ультрафиолетовой и видимой частей солнечного спектра	127
4.6. Климат и здоровье человека. Гигиенические аспекты акклиматизации	133
Контрольные вопросы и задания.	154
Глава 5. Гигиена воды и водоснабжения населенных мест	155
5.1. Значение воды для человека	156
5.2. Влияние воды на здоровье населения	163
Вода как причина массовых инфекционных заболеваний.	163
Профилактика заболеваний, связанных с изменением солевого и микроэлементного состава воды	171
Заболевания, обусловленные необычным минеральным составом природных вод.	176
5.3. Гигиенические требования к качеству питьевой воды	189
5.4. Виды источников водоснабжения и их санитарно- гигиеническая характеристика	196
Влияние хозяйственно-бытовой и производственной деятельности человека на свойства природных вод.	205
5.5. Гигиеническая характеристика систем хозяйственно- питьевого водоснабжения. Методы улучшения качества воды . . .	213
Контрольные вопросы и задания.	229
Глава 6. Гигиенические проблемы городов. Гигиена жилых и общественных зданий.	231
Контрольные вопросы и задания.	263
Глава 7. Питание и здоровье человека	264
7.1. Фактическое питание населения Российской Федерации в начале XXI в.	267
7.2. Значение пищевых веществ в обеспечении жизнедеятельности организма.	270
7.3. Здоровое питание	284
7.4. Особенности здорового питания различных групп населения.	291

7.5. Пищевой статус как показатель здоровья	305
Клинические симптомы витаминной недостаточности	307
Антропометрические показатели физического развития	310
Биохимические критерии адекватности питания	311
7.6. Заболевания при недостаточном пищевом статусе	314
Белково-энергетическая недостаточность	315
Гипо- и авитаминозные состояния	316
Болезни, обусловленные нарушениями поступления микроэлементов	321
7.7. Состояние здоровья при избыточном пищевом статусе	327
7.8. Здоровое питание в профилактике рака	336
7.9. Пищевая и биологическая ценность пищевых продуктов	339
Функциональные пищевые продукты	340
Биологически активные добавки	341
Генетически модифицированные продукты	345
7.10. Безопасность пищевых продуктов	348
7.11. Гигиенические основы лечебного и лечебно- профилактического питания	365
7.12. Достижение целей в области здорового питания	373
Контрольные вопросы и задания	375
Глава 8. Гигиена лечебно-профилактических организаций	378
8.1. Основные задачи больницы гигиены. Гигиенические требования к размещению, планировке и санитарно- техническому благоустройству больниц	378
8.2. Система сбора, удаления и обезвреживания медицинских отходов	406
8.3. Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи	408
8.4. Особенности профессиональной деятельности врачей различных специальностей	419
Особенности профессиональной деятельности врачей, проводящих ультразвуковые исследования	423
8.5. Гигиенические требования к пищеблокам лечебно- профилактических организаций	431
Контрольные вопросы и задания	434
Глава 9. Гигиена детей и подростков	435
9.1. Особенности роста и развития детского организма	435
9.2. Основные этапы возрастного развития	450

9.3. Состояние здоровья подрастающего поколения. Факторы, его формирующие	456
9.4. Гигиенические подходы к оптимизации среды обитания детей и подростков.	468
Контрольные вопросы и задания.	492
Глава 10. Гигиена труда и охрана здоровья работающих	494
10.1. Основы законодательства по охране труда	497
10.2. Основы физиологии труда	499
Основные формы труда	501
Основы психологии труда	513
10.3. Химические и физические производственные факторы производственной среды	515
Органические растворители	515
Токсические газообразные вещества	519
Металлы и их соединения	522
Производственная пыль	532
Механические колебания	537
Производственный шум	537
Ультразвук.	540
Инфразвук.	542
Производственная вибрация	543
Канцерогенные вещества	546
10.4. Профессиональные заболевания и их профилактика.	547
10.5. Производственный травматизм и охрана труда.	556
10.6. Организация лечебно-профилактической помощи рабочим промышленных предприятий	557
Законодательные и административные мероприятия.	561
Организационные мероприятия	562
Технологические мероприятия	563
Санитарно-технические мероприятия.	564
Лечебно-профилактические мероприятия	571
10.7. Гигиена труда сельскохозяйственных рабочих	573
Гигиена труда при работе в животноводческих комплексах	576
Гигиена труда при работе с пестицидами и минеральными удобрениями.	579
Меры профилактики отравлений при работе с пестицидами	583
Контрольные вопросы и задания.	584

Глава 11. Проблемы формирования здорового образа жизни и роль личной гигиены	586
11.1. Здоровый образ жизни и его основные элементы.	
Значимость для здоровья человека	586
Рациональный труд	588
Рациональный отдых	597
Рациональное питание	601
Рациональное водопотребление	606
Рациональное размещение людей	608
Социально-гигиеническое значение вредных привычек, их последствия для здоровья людей	611
11.2. Понятие и задачи личной гигиены.	622
Физическая культура.	625
Закаливание	625
Гигиена одежды и обуви	629
Гигиена кожи	631
Гигиена полости рта	635
Контрольные вопросы и задания.	639
Список литературы	640
Предметный указатель.	645

Глава 3

ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Ранее не раз подчеркивалось, что состояние здоровья отдельного человека, группы людей, популяции, этноса следует оценивать в неразрывной связи со средой, его окружающей (природной или социальной). Если сузиться до исключительно медицинского взгляда на эту проблему, то можно убедиться, что начиная с античных времен и до наших дней корифеи медицины и гигиены неустанно учили своих последователей необходимости анализировать взаимосвязь здоровья человека с факторами внешней среды.

Сравнительно недавно использовалось два четких понятия, а именно — различали *внутреннюю* и *внешнюю среду*. Внутренняя среда, как писал И.П. Павлов, — это внутреннее содержание, обеспечивающее нервные и гуморальные механизмы регуляции. Это та живая среда организма, которая отграничена от внешней среды роговым слоем кожи, эпителием слизистых оболочек органов дыхания, половой и пищеварительной систем и экскреторных желез, а также экстеро- и интерорецепторами и представляет собой совокупность тканей, в том числе жидких (кровь, лимфа и тканевая жидкость), омывающих клетки и межклеточные структуры. В конечном счете ее главная функция — обеспечение гомеостаза организма путем нервных и гуморальных механизмов регуляции.

Наряду с понятием «внутренняя среда» широко использовался и другой термин — «внешняя среда». В самом обобщенном виде говорилось, что все, что находится вне внутренней среды, представляет собой внешнюю среду. Состояние внешней среды сугубо индивидуально для каждого человека.

В течение последних нескольких десятилетий взгляд на внешнюю среду как фактор влияния на здоровье человека изменился. Помимо этого термина введено понятие «окружающая среда» (см. рис. 1.1).

Термин **«окружающая среда»** — очень емкий, означает совокупность природных и социальных элементов, неразрывно связанных с челове-

ком и оказывающих на него влияние на протяжении всей жизни, выступая внешним условием или способом его существования.

К природным элементам относятся воздух, вода, пища, почва, радиация, растительный и животный мир. Социальные элементы жизнедеятельности человека — труд, быт, социально-экономический уклад общества. Социальные факторы во многом определяют **образ жизни** человека.

Понятие окружающей среды (природной и искусственной) включает в себя и внешнюю, и производственную среды.

Таким образом, ОС — не индивидуальная, в отличие от внешней, а общая среда для целой популяции, населения. В процессе длительной эволюции человек приспособился к определенному качеству природной ОС, и любые ее изменения небезразличны для его здоровья вплоть до появления болезни.

В ОС выделяют такие понятия, как среда обитания и производственная среда.

Среда обитания — совокупность объектов, явлений, факторов окружающей (природной и искусственной) среды, определяющая условия жизнедеятельности человека.

Производственная среда — часть ОС, образованная природно-климатическими условиями и профессиональными (физическими, химическими, биологическими и социальными) факторами, воздействующими на человека в процессе трудовой деятельности (например, цех, мастерская, аудитория).

Неизменная природная (естественная) окружающая среда — «натуральная» часть окружающей природной среды, отличающаяся свойствами саморегуляции без корректирующего воздействия человека. Такая среда обеспечивает нормальную жизнедеятельность организма человека.

Измененная (денатурированная) природная окружающая среда — часть природной среды, измененная в результате неразумного использования ее человеком в процессе деятельности, отрицательно воздействует на здоровье, деятельность, условия жизни людей. Существуют идентичные измененной природной среде по смыслу понятия: антропогенная, антропическая, техногенная среды.

Искусственная окружающая среда — прямо или косвенно, намеренно или непреднамеренно созданная человеком среда для временного поддержания своей жизнедеятельности в искусственно созданных замкнутых пространствах (космические корабли, орбитальные станции, подводные лодки и т.д.).

Считается, что окружающая среда оказывает воздействие на организм человека в различных формах: в виде вещества, энергии, информации и биоты.

Под «веществом» понимают газообразные, твердые вещества, воздействующие на человека в разных условиях жизнедеятельности.

«Энергия» оказывает действие на человека в виде электрических магнитных излучений (ЭМИ), инфракрасных (ИК) излучений в разных диапазонах от естественных и искусственных источников.

На человека в процессе жизнедеятельности действуют словесная, зрительная, слуховая и иная информация.

Живые объекты ОС — микроорганизмы, элементы, простейшие, насекомые, животные, т.е. флора и фауна, и действующие на человека положительно или отрицательно, объединяются понятием «биота».

Деление элементов ОС на природные и социальные относительно, так как первые действуют на человека в определенных социальных условиях. При этом природные элементы достаточно сильно могут изменяться под влиянием деятельности людей.

Элементы ОС обладают определенными *свойствами*, которые обуславливают специфику их влияния на человека или необходимость в них для обеспечения жизнедеятельности людей. В гигиене названные свойства природных и социальных элементов принято называть *факторами окружающей среды*. Гигиену тогда можно определять как науку о факторах ОС и их влиянии на организм человека, подчеркивая этим предмет и объект ее исследования.

Природные элементы характеризуются своими физическими свойствами, химическим составом или биологическими свойствами, например, воздух — температурой, влажностью, скоростью движения, барометрическим давлением, содержанием кислорода, диоксида углерода, вредными для здоровья загрязнениями. Вода и пища характеризуются физическими свойствами — температурой, влажностью, структурой и химическим составом, бактериальной обсемененностью, а радиация — спектральным составом и интенсивностью излучения. Животный и растительный мир отличаются биологическими свойствами.

Группа социальных элементов также обладает определенными характеристиками, которые изучаются и оцениваются количественно или качественно. Все они формируют так называемую *социальную среду* — часть ОС, которая определяет общественные, материальные и духовные условия формирования, существования и деятельности общества. Понятие социальной среды объединяет совокупность составляющих социаль-

ной инфраструктуры общества: жилье, быт, семья, наука, производство, образование, культура и т.д. Социальной среде принадлежит ведущая роль в процессе снижения уровня здоровья населения вследствие воздействия на людей через абиотические и биотические факторы, измененные в результате деятельности человека и общества в целом.

При изучении влияния природной ОС на человека довольно часто употребляются такие понятия, как биосфера и составляющие ее элементы: атмосфера, гидросфера, литосфера.

Биосфера (от греч. *bios* — жизнь и *sphaiza* — шар, оболочка) — нижняя часть атмосферы, вся гидросфера и верхняя часть литосферы Земли, населенные живыми организмами, «область живого вещества» (В.И. Вернадский). Он же создал учение о биосфере (1926), хотя термин был предложен австрийским ученым Э. Зюссом еще в 1875 г. Совершенствуя учения о биосфере, В.И. Вернадский еще более его обосновал и развил. В настоящее время в биосфере выделяют наиболее активный слой живого вещества — *биострому*, или «пленку жизни», как назвал ее ученый. В 1935 г. академик В.И. Вернадский в связи с бурным развитием научно-технического прогресса предложил для обозначения формирующейся новой геологической оболочки Земли принципиально новый термин — **ноосфера**. Под ноосферой понимают ту глобальную оболочку планеты (стратосфера, окружающее космическое пространство, глубокие слои гидросферы и литосферы), куда распространяется в век научно-технического прогресса деятельность или результат деятельности человека.

Кроме таких понятий, как ОС, биосфера, существует понятие «экология».

Экология (от греч. *oikos* — дом, жилище, среда и *logia* — наука) — биологическая наука об отношении растительных и животных организмов и образующих ими сообществ между собой и ОС. Современная или социальная экология интенсивно изучает закономерности взаимоотношений человеческого общества с ОС и проблемы ее охраны. В последние годы как у нас в стране, так и за рубежом активно развивается так называемая *экология человека!* Причем настолько активно, что пытается вытеснить другие дисциплины, в том числе и гигиену, из тех областей науки и практической деятельности, которыми гигиена занималась на протяжении всей своей многовековой истории. Это связано в первую очередь со слишком вольным обращением с терминологией и отсутствием достаточного количества компетентных специалистов в этой области.

3.1. ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ — СИСТЕМООБРАЗУЮЩИЙ ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА

Проблема *оценки величины здоровья людей* — одна из самых трудных и до конца не решенных. Работ в этой области много, но все они в основном клинической направленности, а имеющиеся гигиенические исследования ущербны из-за недостатка комплексности, а также дифференцированности подхода к решению проблемы.

Трудности изучения здоровья вообще и особенно количественной оценки его величины начинаются с одной из ключевых проблем в области санометрии — *дефинитивной*. Разделяя мнение многих исследователей об отсутствии удовлетворительного определения феномена здоровья, заметим, что это одно из препятствий на пути к решению проблемы. Ведь без этого вряд ли можно рассчитывать на успех в процессе его изучения в целях поиска критериев (качественных и количественных), оценки методических подходов, методик исследований и т.д.

Что же на сегодня известно и полезно в этой проблеме для практического применения? Во-первых, можно засвидетельствовать наличие не менее двух сотен попыток сформулировать дефиницию здоровья, что лишь подтверждает нерешенность проблемы. Во-вторых, нет практической необходимости приводить все без исключения уже известные определения здоровья, коль скоро они мало продвигают вперед поиски решения этой проблемы. Гораздо полезнее будет классифицировать их определенным образом, вложив в ту или иную совокупность объединяющий принцип, признак, характеристику, подход и т.д.

Сообразуясь со сказанным, можно выделить по крайней мере 3 группы дефиниций.

Первая группа включает определения, тяготеющие к *философскому описанию феномена здоровья*. В качестве примера приведем некоторые из них. Вот небезызвестное определение К. Марксом болезни: «...стесненная в своей свободе жизнь», полагая, что под здоровьем в таком контексте следует понимать отсутствие болезни. В рамках этой же группы примечательны мнения авторов, определяющих здоровье как единство взаимодействия физических, психических трудовых функций человека, обуславливающих возможность полноценного и неограниченного участия человека в различных видах общественной и трудовой деятельности. Полнота приспособления для плодотворного образа жизни — здоровье, а нарушение этого приспособления — болезнь.

Вторая группа определений характеризует понятие «здоровье», как «состояние». Здесь следует назвать в первую очередь дефиницию ВОЗ, содержащуюся в преамбуле к ее уставу: «Здоровье — это состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или физических дефектов». Есть и другие дефиниции, тяготеющие к оценке здоровья как состоянию. Указанное определение ВОЗ, официально признанное многими учеными и политиками, тем не менее спорное. Во-первых, социальное благополучие требует своего четкого определения и критериев, по которым оно может быть измерено. Во-вторых, социальную полноценность человека не всегда возможно определить количественными критериями, и она не находится в прямой коррелятивной связи с биологическим состоянием. В-третьих, ориентируясь на это определение, вряд ли удастся отыскать здорового человека. В-четвертых, как такое определение применять к детям, глубоким старикам? По-видимому, невозможно.

Третья группа дефиниций привлекательна тем, что здесь под феноменом здоровья понимают «процесс». Так, В.П. Казначеев предлагает рассматривать здоровье как процесс сохранения и развития биологических и физиологических способностей человека, его максимальной трудоспособности при максимальной продолжительности жизни.

Критически оценивая выделенные группы дефиниций, важно отметить следующее. Первая группа при всей привлекательности с позиций фундаментальности лишает исследователя конкретных путей выбора направлений изучения здоровья. Дело в том, что во многих определениях под здоровьем понимают «нечто». Отсюда не совсем ясно, каким образом это нечто изучать. Две других группы определений представляются более привлекательными, поскольку и «состояние», и «процесс» можно изучать, исследовать, описывать и даже пытаться измерять качественно или количественно. Возникает резонный вопрос — чью сторону принимать, кто здесь больше прав?

По-видимому, не имеет принципиального значения, с чем можно отождествлять феномен здоровья: с «процессом» или «состоянием», поскольку и к тому, и к другому понятию приемлемы такие качественно-количественные характеристики, как развитие или динамика (в смысле увеличения, расширения, приумножения и т.п.), стабилизация и инволюция (в смысле снижения, ухудшения, извращения и т.п.). В логичности такого вывода убеждает тот факт, что исследователи, в том числе гигиенисты, в своих попытках раскрыть суть проблемы давно и не без успеха использовали и применяют сегодня иерархический

принцип изучения живой материи, который используется, как известно, при исследовании «процесса» через оценку отдельных «состояний». Усилия биохимика оценить норму клетки, физиолога — органа или системы, терапевта — организма человека, гигиениста — человека, субпопуляции или популяции и есть реализация упомянутого принципа в изучении процесса жизни (и здоровья) человека (популяции), так как поиск нормы или меры нормы каждой названной подсистемы или уровня (ранга) «клетка → орган → система → организм → популяция» в медицине давно отождествляются с оценкой «состояния», т.е. нормой или мерой здоровья. В свое время (1993) мы предложили свое понимание феномена здоровья, приняв во внимание следующее условие: «Жизнь — это процесс, а *здоровье* — состояние процесса жизни в конкретный момент». В русле такой установки был предложен вариант дефиниции «здоровье».

Здоровье — *атрибут человека как биосоциальной системы, отражающий состояние ее свойств (элементов): структуры, функции, адаптации, посредством которых осуществляются качественно-количественные соотношения в системе «человек — среда» и благодаря которым обеспечивается его существование в одном из состояний адаптогенеза: адаптации, адаптированности (устойчивого равновесия), дизадаптации.*

Такая триединая модель здоровья человека не искажает, но предполагает существование более простых составляющих каждого элемента. Любой из них может включать несколько более простых структур, которые назовем *компонентами*. По ним можно судить о направленности процесса адаптогенеза и состоянии перечисленных элементов. В свою очередь, состояние компонентов возможно оценивать, в том числе количественно, по отдельным, *простым* (моновалентным, например частота сердечных сокращений (ЧСС)) или *сложным* (поливалентным, например физическое развитие) критериям или показателям. Сложные показатели в литературе чаще называют комплексными. Структурные элементы здоровья постоянно взаимодействуют с ОС. Процесс взаимодействия протекает в виде определенных модификаций, которые характеризуют динамическую последовательность формирующихся качественно-количественных соотношений в системе «человек (популяция) — среда», и может обнаружиться в одной из трех основных фаз (стадий) адаптогенеза, упомянутого выше.

Немногим позже Н.Ф. Кошелев (1996) предложил весьма похожую «рабочую дефиницию» здоровья: «Здоровье — это такое состояние процесса жизни, при котором структура, функция и адаптационные

резервы организма человека обеспечивают ему определенный, т.е. существующий в данный момент, уровень уравнивания с окружающей его природной и социальной средой.

Эти дефиниции отличаются от прочих тем, что определяют здоровье как состояние процесса жизни, содержат три сущностных признака (элемента) всего живого, включая человека, а также обеспечивают указанный процесс и *подлежат измерению*. В данном случае здоровье представляется не как максимально возможное состояние, а как сложившееся в данный момент («поперечный срез процесса жизни»). В то же время такой подход позволяет исследовать и измерять здоровье на разных уровнях — от максимального до нулевого.

Градация уровня здоровья в приведенной трактовке предполагает начать его рассмотрение как минимум на индивидуальном, т.е. личностном, уровне. Следовательно, о здоровье можно говорить только относительно человека. Этот момент является принципиальным, поскольку на первый взгляд противоречит рассмотренному выше иерархическому принципу изучения биологической материи. На самом деле противопоставление отсутствует. Действительно, вряд ли будет правильно говорить о «здоровье системы» или даже «организма», «органа», «ткани», «клетки» и «молекулы» и т.д. По их состоянию можно судить о «норме» или «не норме» в связи с фазой антропогенеза. Эти подсистемы служат «кирпичиками», субстратом здоровья, который определяет в итоге состояние элементов здоровья индивида или популяции, но не могут использоваться в виде самостоятельных критериев здоровья или нездоровья. Поясним это положение на простом примере. У человека после обнаружения злокачественной опухоли была проделана радикальная операция с последующей химиотерапией. С помощью современных тестов установлено, что злокачественных клеток в организме нет. Однако может ли это свидетельствовать о состоянии здоровья данного человека как биосоциального существа? Конечно, нет. Полученный результат теста лишь свидетельствует о том, что в данное время риск возникновения рака отсутствует либо сведен до минимума. Для суждений о состоянии здоровья необходимо «тестирование» всех составляющих элементов здоровья.

Такая точка зрения предполагает использование определенного набора средств и методов, охватывающих все «этажи» иерархической структуры здоровья (табл. 3.1).

Таблица 3.1. Иерархия исследуемых структурных компонентов здоровья

Уровень (ряд, ранг) исследования	Иерархическая структура, характеристика, показатель
Клеточный и субклеточный уровень	Форменные элементы крови, электролиты, белковые фракции и др. Компоненты желудочного содержимого, плазмы, мочи и др.
Органный (анализаторный) уровень	Слуховой анализатор Зрительный анализатор Двигательный анализатор Проприоцептивный анализатор и др.
Системный уровень	ЦНС Кардиореспираторная система Иммунокомпетентная система Опорно-двигательная система и др.
Организменный уровень	Комплексные показатели структуры Комплексные показатели функции Состояние адаптационных резервов
Индивидуальный, популяционный или когортный уровень	Показатели здоровья индивида Комплексные показатели здоровья Показатели morbidity

К сожалению, семантические проблемы не завершаются лишь на дефинитивной части проблемы изучения здоровья человека, но продолжают и на этапе создания его количественных критериев. Совершенно очевидно, что помимо существования качественных показателей состояния (процесса), дающих общее представление о направленности тех или иных функций организма или организмов (коллектива, популяции), должны присутствовать также критерии количественные, отражающие меру состояния (процесса). Однако попытки количественной оценки здоровья человека или популяции насчитывают в своей истории не более нескольких десятков лет, что, в свою очередь, может служить подтверждением сложности проблемы.

Из общепринятых представлений о подходах к конструированию комплексной оценки какого-либо качества его пределы находятся в рамках:

- 100% — требуемый уровень качества;
- 0% — отсутствие качества.

Тогда искомый уровень качества (K) лежит в диапазоне $0 < K < 100$ (или более).

$$K = \sum_{i=1}^n K_i L_i \quad (3.1),$$

где K_i — единичная оценка некоторого качества;

L_i — коэффициент весомости, определяемый методом экспертных оценок;

n — количество показателей.

Единичная оценка (K_i) может быть определена с помощью одного из соотношений в зависимости от тенденции динамики показателя в сравнении с нормативом или исходным его значением:

$$K_i = 100 \cdot Y_{i\text{ф}} / Y_{i\text{нр}}, \quad (3.2)$$

$$K_i = 100 \cdot Y_{i\text{нр}} / Y_{i\text{ф}}, \quad (3.3)$$

где $Y_{i\text{ф}}$ — фактическая величина снижения качества;

$Y_{i\text{нр}}$ — «нормативная», требуемая величина качества;

$Y_{i\text{ф}}$ — фактическая величина повышения качества.

На основании описанного подхода была разработана (1993) формула для расчета потенциала здоровья (ПЗ) человека как наиболее приемлемой количественной оценки здоровья индивида:

$$\text{ПЗ} = 0,3(C_{\text{н}}/C_{\text{и}}) + 0,3(\Phi_{\text{н}}/\Phi_{\text{и}}) + 0,4(A_{\text{н}}/A_{\text{и}}), \quad (3.4)$$

где $C_{\text{н}}$ — «наличная величина структуры», определяемая по одному или нескольким показателям, отражающим состояние этого элемента здоровья;

$\Phi_{\text{н}}$ — то же, но в отношении функции;

$A_{\text{н}}$ — то же, но и в отношении адаптации;

$C_{\text{и}}, \Phi_{\text{и}}, A_{\text{и}}$ — «идеальные» (нормативные, среднестатистические, исходные и т. д.) величины соответствующих элементов здоровья;

0,3; 0,3; 0,4 — весовые коэффициенты соответствующих элементов здоровья, полученные методом экспертных оценок.

Эксперты определили в своих ответах фактически одинаковую значимость всех трех элементов. Мы сочли необходимым отдать предпочтение в «весе» адаптации из соображений, что она причастна к состоянию и поддержанию здоровья не только конкретного индивида, но и имеет отношение к репродукции, т.е. воспроизводству жизни и здоровья человека как вида.

Описанный здесь подход предполагает оправданным использование в каждом частном случае любого доступного для конкретных условий показателя (показателей) соответствующего элемента здоровья. В качестве «стандарта», «нормы» показателя может применяться либо

установленная среднестатистическая величина, либо исходное его значение, так как речь идет о наблюдении динамическом, т.е. в течение определенного временного отрезка.

Не трудно заметить, что предлагаемый подход определения ПЗ применим не только для оценки индивидуального здоровья, но может быть использован и на коллективном (когортном, популяционном) уровне. В чем научный и гигиенический (практический и профилактический) смысл предлагаемого подхода? По данным специалистов: биологов, генетиков и других ученых, организм человека как *биологическая система* запрограммирован на существование в течение $120 \div 140$ лет, в среднем — 130 лет. И это не досужие рассуждения, так как факты преодоления землянами нижней границы диапазона насчитывают десятки тысяч человек. Взяв за точку отсчета *нижнюю границу дожития*, не трудно подсчитать, что на каждый процент ПЗ в этом случае приходится 1,2 года жизни ($120:100=1,2$). В идеале ПЗ равен 1,0 (100%). В реальности это может быть по-разному. Например, мужчины в России не доживают даже до 60 лет, т.е. даже до половинной величины ПЗ, дарованного природой. В других, особенно в развитых странах эта величина составляет 0,8 и более.

Однако есть и другой смысл использования величины ПЗ. Например, пациент обратился за помощью, желая избавиться от курения. Врач определил, что текущий ПЗ у обратившегося — 0,75 (т.е. потеря предполагаемой продолжительности жизни составляет 25% ($25 \cdot 1,2=30$ лет!)). Спустя некоторое время после отказа от курения снова определяют ПЗ. Допустим, он стал равным 0,8. В этом случае человек только за счет избавления от одной пагубной привычки прибавил (исключим какие-либо форс-мажорные обстоятельства) вероятной продолжительности жизни 42 года! То же самое можно применить в отношении определения ПЗ во время болезни и после ее излечения, до отдыха на курорте (в санатории) и после, до занятий физической культурой и после и т.д. При этом в арсенале для оценки С, Ф, А могут быть как элементарные показатели (С: масса тела (МТ), индекс массы тела (ИМТ), количество жира, толщина кожной жировой складки и др.; Ф: ЧСС, частота дыхания, пробы Штанге, Генча, Мартине, тесты ММР1, Тейлора и т.д.; А: количество лимфоцитов, лизоцима в слюне и другие, причем предпочтительны показатели *неспецифической резистентности организма*), так и весьма сложные (аппаратно-лабораторный арсенал современной медицины предоставляет небывалые возможности).

Стратегические элементы здоровья: структура, функция, адаптация, а также составные их компоненты — морфофункциональный статус (МФС), нервно-психический статус (НПС) и иммунный статус (ИС), морбидность, представленные на рис. 3.1, могут быть оценены как по комплексным, так и отдельным так называемым частным показателям.



Рис. 3.1. Архитектоника здоровья человека и его показатели

3.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗДОРОВЬЯ НА ИНДИВИДУАЛЬНОМ И ПОПУЛЯЦИОННОМ УРОВНЕ. МЕРОПРИЯТИЯ ПО УКРЕПЛЕНИЮ ЗДОРОВЬЯ И ПРОФИЛАКТИКЕ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

В предыдущем разделе рассмотрены дефиниции здоровья человека и некоторые методические подходы к его количественному измерению, например, через определение ПЗ. Конечно, такой подход удобен и достаточно просто может быть использован для оценки индивидуального здоровья, т.е. ПЗ отдельного человека.

Учитывая состояние современной медицины, в том числе нацеленность ее социально-гигиенического мониторинга (СГМ), определять ПЗ на коллективном, а тем более популяционном уровне без целенаправленно организованных обследований сегодня невозможно. Есть надежда, что в конце концов в России будут внедрены электронные паспорта здоровья граждан, и тогда СГМ можно будет нацелить и на решение задачи определения ПЗ различных контингентов (например, детей, подростков, работающих, неработающих, пенсионеров, городского и сельского населения регионов).

Для оценки так называемого общественного здоровья (когортного, популяционного) должны применяться и другие методологические подходы. Так, например, П.В. Рамзаев с соавт. предлагали измерять здоровье с помощью социально значимых показателей, к которым были отнесены *средняя продолжительность предстоящей жизни, временной интеграл работоспособности в течение жизни, показатель репродукции за жизнь и показатель саморегуляции или психоморальной комфортности*. Эти показатели интегрировали все, условно говоря, «элементарные» клинические, физиологические, биохимические и другие показатели, которыми измеряется состояние здоровья. Они предполагали выражение в абсолютных или безразмерных величинах и сводились в математическую формулу, решение которой давало количественную величину обследуемого коллектива или индивида. Понятно, что такой подход носит в основном теоретический в значительной степени характер, малоприменимый для текущей (оперативной) оценки здоровья индивида или коллектива и больше всего подходит для ретроспективной оценки здоровья. В лучшем случае — для сравнения здоровья этносов: например, россияне и немцы, американцы, англичане.

В России сегодня, как и в предшествующие годы, доминирует определение здоровья как *среднестатистической величины*. Это позволяет характеризовать здоровье группы (когорты) лиц, находящихся в идентичных социально-экономических условиях. В этом случае предполагается, что линией разделения между здоровьем и болезнью является 95% доверительный интервал. Все показатели (биохимические, физиологические, соматические и др.), не вкладывающиеся в границы тех, что встречаются у 95% лиц популяции, определяются как отклонение от нормы, т.е. от здоровья. Таким образом, данный подход к здоровью как к *среднестатистической величине* предполагает учет следующих обстоятельств (условий): 1) состояние здоровья определяется у групп лиц с идентичными социально-экономическими условиями жизни; 2) здоровым (нормой) считается состояние, которое встречается у лиц, входящих в 95% интервал популяции; 3) доверительный интервал рассматривается как оптимальная зона, в пределах которой организм не переходит на патологический уровень саморегуляции.

Не трудно заметить, что данный подход вобрал в себя практически все недостатки тех методологических установок оценки величины здоровья, которые рассмотрены выше. Кроме того, в России не существует *собственных* среднестатистических показателей биохимических, физиологических, соматометрических и других показателей на государственном уровне. Поэтому и в данном случае не уйти от пересмотра задач СГМ.

Здравоохранение России все же ориентируется на понятие и критерии здоровья ВОЗ, поэтому в данном случае используются следующие показатели:

- **медицинские** (заболеваемость, смертность общая, детская, профессиональная, инвалидность, госпитализация, трудопотери);
- **социального благополучия** (демографическая ситуация, санитарно-гигиенические показатели факторов ОС);
- **психического благополучия** (заболевания психическими болезнями, частота невротических состояний и психопатий).

В этом перечне в основном используются медицинские показатели, хотя и они, и другие *отражают собственно не уровень здоровья, а уровень «нездоровья»!* (заболеваемость, инвалидность, смертность): чем они выше, тем ниже уровень здоровья соответствующей группы населения.

В противовес отрицательному характеру большинства медицинских показателей здоровья населения Д.Д. Венедиктов (1981) дает следующее определение: «**Общественное здоровье** — это такая интегративная

характеристика всей совокупности индивидуальных уровней здоровья членов общества, которая, с одной стороны, отражает степень вероятности...для каждого человека достижения максимального уровня здоровья и творческой трудоспособности на протяжении максимально продолжительной жизни, а с другой — характеризующей жизнеспособность всего общества как социального организма, его возможности самозащиты и дальнейшего пропорционального роста и социально-экономического развития и другого равновесия с окружающей природной и социальной средой». Однако как само определение, так и формула не имеют никакого практического интереса для врача и его пациентов из-за отсутствия единиц и их количественного измерения, а представляют научно-теоретическую ценность.

В связи с этим в обозримом будущем врачам-гигиенистам и другим специалистам для оценки популяционного здоровья необходимо пользоваться доступными медицинскими показателями, отражающими заболеваемость, смертность и т.д., но и в этом случае врач-гигиенист должен хорошо ориентироваться в терминологии, которая необходима в области санологии. Она представлена ниже.

Общебиологическое здоровье (норма) — интервал, в пределах которого количественные колебания всех физиологических систем организма не выходят за пределы оптимального (нормального) уровня саморегуляции.

Популяционное здоровье — условно статистическое понятие, характеризующее состояние демографических показателей, физическое развитие, частоту преморбидных, морбидных показателей и инвалидность определенной группы населения.

Индивидуальное здоровье — состояние организма, при котором он способен полноценно выполнять свои социальные и биологические функции.

Население — совокупность людей, проживающих на определенной территории и способных к самовосстановлению своей численности.

Наличное население — количество всех лиц, которые в конкретный момент переписи находились в данном населенном пункте, включая временно проживающих и исключая временно отсутствующих.

Постоянное население — лица, постоянно проживающие в данном населенном пункте, включая временно отсутствующих и исключая временно проживающих.

Юридическое население — лица, внесенные в списки жителей данной территории, независимо от их постоянного места жительства и пребывания в момент переписи.

Расчетное наличное население — лица, имеющиеся в наличии на данной территории в момент переписи.

Популяция — часть населения в пределах конкретной территории, выделенная по наиболее характерным для ее жизнедеятельности социально-экономическим, экологическим и иным факторам, демографическим и этническим характеристикам, образу жизни, ценностным ориентациям, традициям и т.д., объединяющим ее как единое целое с присущими ей общегрупповыми процессами формирования уровня здоровья.

Когорта — часть населения, объединенная единым сроком наступления определенного события (рождение, приезд в данный регион или проживание в определенной его зоне (месте), начало трудовой деятельности, вступление в брак, военная служба и т.д.).

Следует отметить, что ВОЗ также использовала «тонкие» **критерии социального благополучия**, к которым относятся:

- процент валового национального продукта, используемый на нужды здравоохранения;
- доступность первичной медико-санитарной помощи;
- снабжение населения безопасным водоснабжением;
- процент лиц, иммунизированных против особо распространенных среди населения развивающихся стран инфекционных заболеваний (дифтерия, коклюш, столбняк, корь, полиомиелит, туберкулез);
- процент обслуживания женщин квалифицированным персоналом в период беременности и в родах;
- процент детей, родившихся с недостаточной массой тела (менее 2500 г);
- средняя продолжительность предстоящей жизни;
- уровень грамотного населения.

Нетрудно заметить, что и этот подход явно тяготеет больше к «теоретической» оценке здоровья, далекой от количественной. Поэтому все же на практике, как говорилось ранее, используются *медицинские показатели*.

Источниками информации в этом случае служат:

- официальные отчеты ЛПО, органов здравоохранения, социального обеспечения, загсов, органов государственной статистики;

- специально организованный учет заболеваемости и смертности в ЛПО — проспективные исследования;
- ретроспективная информация за исследуемый период;
- данные медицинских осмотров;
- данные клинических, лабораторных и других исследований;
- результаты медико-социальных исследований;
- результаты математического моделирования и прогнозирования.

В целом интегральная оценка состояния здоровья популяции проводится в следующем алгоритме (рис. 3.2).

Из рис. 3.2 видно, что прежде чем достигнуть искомого результата — «Показателей состояния здоровья популяции», необходимо произвести множество промежуточных оценочных действий (качественный и количественный анализ, распределение на группы здоровья, определение индексов здоровья и т.д.).

Однако еще более сложная задача встает на этапе увязки (сопряжения состояния) здоровья населения и факторов ОС (рис. 3.3).

При этом важно учитывать одно важное обстоятельство: для моделирования взаимосвязей в системе «окружающая среда — здоровье» и определения ее количественных характеристик (без этого невозможно прогнозирование ситуации) применяется математико-статистический



Рис. 3.2. Интегральная оценка здоровья популяции (Гончарук Е.И. и др., 1999)

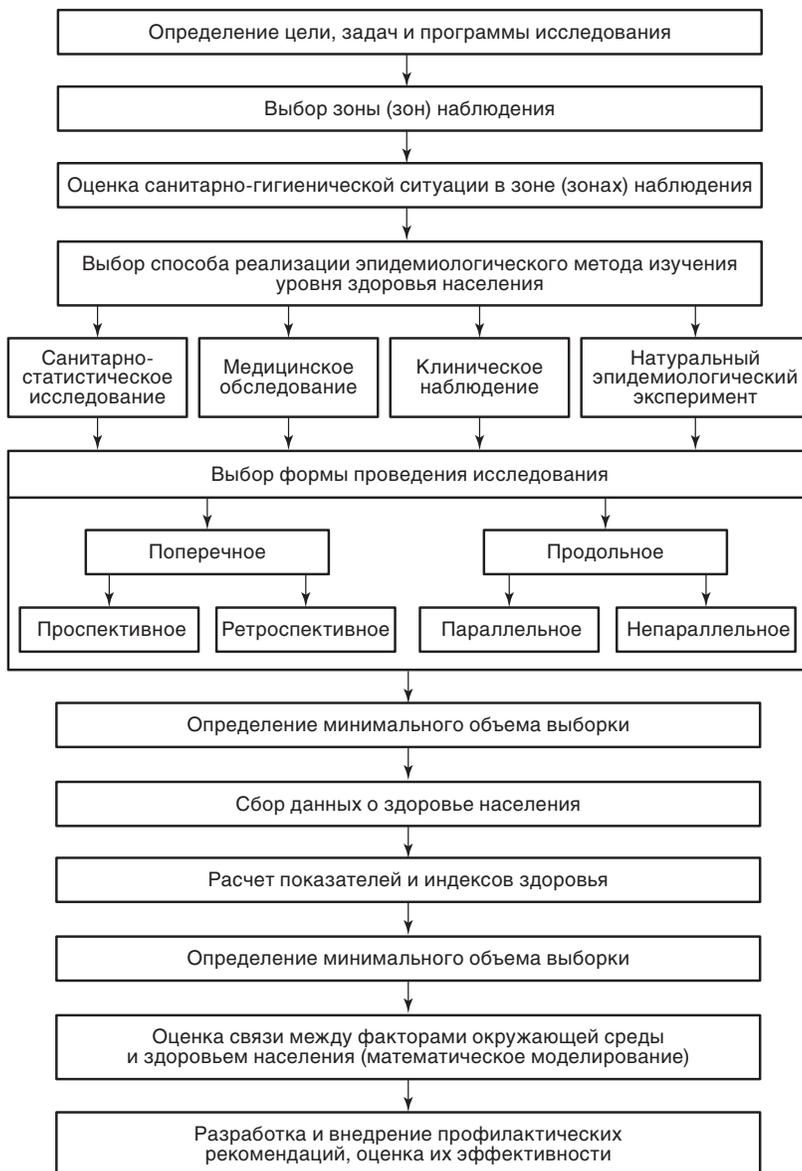


Рис. 3.3. Выявление и оценка взаимосвязи факторов окружающей среды и здоровья населения

анализ, когда в качестве «оперативных единиц» используются *обобщенные индексы здоровья*. Они дают представление об уровне здоровья населения, интегрируя ряд показателей. В связи с этим к ним применяются довольно жесткие требования, которые ВОЗ сформулировала еще в 1971 г.:

- доступность данных для расчета индекса;
- полнота охвата населения;
- достоверность (данные не должны изменяться во времени и пространстве);
- вычисляемость;
- приемлемость метода расчета и оценки;
- воспроизводимость;
- специфичность;
- чувствительность (к соответствующим изменениям);
- валидность (мера истинного выражения факторов);
- репрезентативность;
- иерархичность;
- целевая состоятельность (адекватное отражение цели улучшения здоровья).

Представленный на рис. 3.3 алгоритм решения проблемы изучения взаимоотношений в системе «человек (популяция) — среда» показывает, что эта задача под силу только специализированным научным (НИИ) или практическим органам и учреждениям, аккредитованным в этой области знаний и практики.

Конечным результатом таких исследований является определение уровня (ориентировочного уровня) здоровья населения. В качестве примера приводится оценка названных уровней по определенным критериям (табл. 3.2).

Как правило, используют такой критерий корреляционно-регрессионного анализа, как *коэффициент детерминации* — один из способов, позволяющих делать вывод о степени влияния каждого фактора ОС. Его достоинство заключается в том, что он характеризует относительную роль влияния на здоровье каждого конкретного фактора среды. Это позволяет ранжировать факторы по степени их вредности и разрабатывать программы профилактики с учетом приоритета их действенности.

Эпидемиологическое изучение состояния здоровья населения заканчивается разработкой профилактических рекомендаций и внедрением их в практику с последующей оценкой эффективности полученных результатов.

Таблица 3.2. Ориентировочная оценка уровня здоровья населения

Уровень здоровья	Заболееваемость на 1000 человек населения				Заболееваемость с временной утратой трудоспособности на 1000 работающих		1*	2**	3***
	Первичная		Общая		Случаи	Дни			
	Город	Село	Город	Село					
Очень низкий	700	400	1200	700	40	400	4	8	8
Низкий	900	500	140	800	60	600	5	10	10
Средний	1110	600	1600	900	80	800	7	15	12
Высокий	1300	800	1800	1100	110	1100	9	20	14
Очень высокий	1500	1000	2000	1300	130	1300	11	26	16

* Инвалидизация на 1000 человек населения. ** Детская (младенческая) смертность, %.

*** Общая смертность, %. Заключительным этапом эпидемиологического исследования здоровья населения является количественная оценка связи между выраженностью факторов окружающей среды и уровнем здоровья населения. Этого можно добиться только с помощью математического моделирования, по специальным методикам.

Из рассмотренных выше материалов видно, что исследования в системе «среда — здоровье населения» требуются многочисленные оценочные действия, которые могут проводить только крупные научные или практические организации или их комплекс. Для не столь масштабных (например, для когортных, групповых) исследований можно применять и упрощенные подходы.

В этом случае алгоритм может быть следующим — необходимо определить направление изучения состояния здоровья (рис. 3.4).

Определив направление исследований, проводят целенаправленное изучение показателей состояния здоровья, представленных на рис. 3.4. Заметим, что здесь возможно использовать как индивидуальный, так и коллективный и даже популяционный подход. Что же касается сопоставления полученных показателей, индексов и т.д. с факторами ОС, оно проводится в соответствии с теми установками, которые рассмотрены выше.



Рис. 3.4. Основные направления исследования состояния здоровья коллективов

Контрольные вопросы и задания

1. Дайте понятия «среда обитания», «производственная среда», «искусственная ОС» и их определения.
2. Какие потенциальные источники загрязнения окружающей среды вы можете назвать? Какие из них наиболее вредны для здоровья людей?
3. Сформулируйте понятие «экологическая нагрузка» на человека и среду.
4. Каковы возможные пути поступления бытовых отходов во внутреннюю среду организма человека?
5. Какие федеральные органы исполнительной власти государства ответственны за поддержании ОС в безопасном для граждан состоянии? Кто за этим должен надзирать?
6. Что такое «экспертиза», и какие органы государственной власти имеют право заниматься этой деятельностью для сохранения здоровья людей?