

3. Производится подсчет числа импульсов (бросков стрелки микроамперметра) в каждом секторе. Для уменьшения статистической погрешности измерений общее время подсчета должно быть не менее 20 — 30 минут.

4. Результаты подсчета числа импульсов в каждом секторе, полученные в данном эксперименте и занесенные в таблицу, сравниваются:

- с результатами, полученными во время предыдущего измерения радиационного фона;
- со средними результатами, полученными в прошлом, за некоторый период измерений (например, средние за месяц, год).

5. Делается расчет показателя «сходства» спектров и вывод об изменении изотопного состава.

### ***Оформление результатов измерений***

1. Рассчитывается общий радиационный фон за время 20 — 30 минут. Уровень общего фона (в имп/мин), дату и место измерения (помещение класса, подвал) заносят в журнал мониторинга.
2. По результатам измерений строится график (оценка спектра энергии гамма-квантов). Вдоль горизонтальной оси откладывают номера секторов с первого по одиннадцатый (или интервалы амплитуд в делениях шкалы прибора), а по вертикальной оси — количество отсчетов (бросков стрелки). Отмечаются следующие результаты, с занесением в лабораторный журнал радиологического мониторинга.
  - а) Положение максимума в спектре количества отсчетов (индикатор средних значений энергии гамма-квантов в данных условиях).
  - б) Положение верхней границы спектра (индикатор максимальной энергии гамма-квантов ионизирующего излучения в данных условиях).
3. Проводят (по лабораторному журналу) сравнение со средними данными и предыдущими измерениями.
4. Делается вывод о динамике изменений радиологической обстановки, который записывается в лабораторный журнал.

## • 10.1. Влияние экологических факторов на здоровье населения

Для XXI века характерны как несомненные достижения в науке, так и трагические события (природные катаклизмы, смена политических и экономических режимов, смертоносные войны, эпидемии неизвестных и известных заболеваний и т. д.). Естественная смена поколений проходит в сложных экологических, экономических и социальных условиях, что отрицательно сказывается на здоровье и ухудшает генофонд нации.

Известно, что здоровье зависит от биологических возможностей человека, социальной среды, природно-климатических условий. Многочисленные исследования отечественных и зарубежных специалистов показали, что влияние экологических факторов на здоровье человека оценивается примерно в 20 — 25% всех воздействий, 20% составляют биологические (наследственные) факторы, на долю организации здравоохранения отводится 10%. 50 — 55% удельного веса факторов, обуславливающих здоровье населения, составляет образ жизни человека [47. 45].

Неоспоримо, что только здоровый человек с хорошим самочувствием, психологической устойчивостью, высокой умственной и физической работоспособностью способен активно жить, успешно преодолевать трудности.

В Государственном докладе «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2002 году» [43] отмечалось, что десятки миллионов человек проживают в условиях постоянного превышения ПДК токсических веществ в атмосферном воздухе. Большая нагрузка ложится на жителей санитарно-защитных зон (СЗЗ) промышленных предприятий, численность которых составляет около 100 000 человек.

Согласно данным Федерального центра Госсанэпиднадзора Минздрава России, основными загрязняющими веществами в атмосферном воздухе населенных мест остаются взвешенные вещества: диоксид азота, оксид углерода, фенол, формальдегид, углеводороды, свинец.

Содержание вредных веществ в атмосферном воздухе до 5 ПДК не зарегистрировано в Ивановской, Орловской, Белгородской, Калужской, Брянской, Смоленской, Тверской, Новгородской, Курганской, Пензенской, Мурманской, Ленинградской, Омской, Оренбургской областях, Ставропольском крае, республиках Карелия, Дагестан, Марий-Эл, Кабардино-Балкария и в ряде других субъектов Российской Федерации. Доля проб, превышающих ПДК вредных веществ в атмосферном воздухе в 5 раз и более, снизилась в Архангельской, Владимирской, Воронежской, Астраханской, Саратовской областях. Однако в ряде регионов Российской Федерации загрязнение атмосферного воздуха все еще превышает гигиенические нормативы. В 2002 г. зарегистрировано число проб с превышением ПДК в 5 раз и более в Калининградской, Ростовской, Московской, Магаданской, Иркутской, Челябинской, Свердловской, Нижегородской, Пермской областях, Краснодарском и Красноярском краях.

Одной из основных причин загрязнения окружающей среды является рост численности автотранспорта, вклад которого в валовые выбросы вредных веществ в атмосферу составляет в ряде регионов 50 — 90%. Кроме того, большинство источников загрязнения атмосферного воздуха не оборудовано очистными установками, а строительство новых установок ведется крайне медленными темпами. В Тамбовской области всего 5 очистных сооружений, в Смоленской, Ярославской, Тульской, Астраханской, Новгород-

ской областях, Республике Удмуртия по одному очистному сооружению, а в 35 субъектах ни одного очистного сооружения (Курганская, Ульяновская, Магаданская, Томская области и др.).

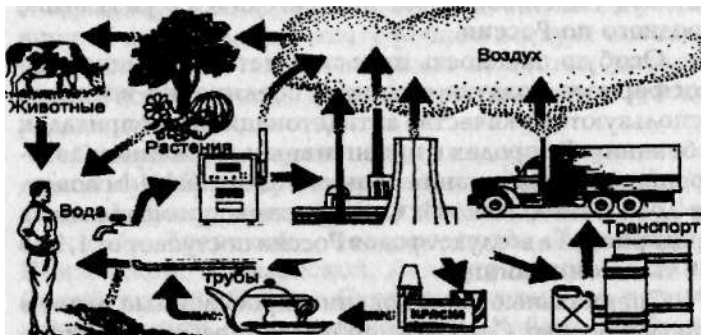
На территориях, где загрязнение воздушной среды определяют выбросы от предприятий химической, нефте- и газоперерабатывающей промышленности, наблюдается повышенная детская смертность от пневмоний. Так, в Пермской и Тюменской областях у детей первого года жизни этот показатель в 1,5 раза выше среднего по России.

Особую опасность представляет загрязнение атмосферного воздуха свинцом, соединения которого используются в качестве антидетонационных присадок к бензину. В городах с интенсивным движением автотранспорта содержание свинца в атмосферном воздухе достигает 6 мкг/м<sup>3</sup>. С выбросами промышленных предприятий в воздух городов России поступает от 1,1 до 1,6 тыс. тонн свинца.

Специальные исследования, проведенные ранее в городах Белово, Санкт-Петербурге, Карабаше, Красноуральске, Саратове, Перми, Чусовой, подтверждают прямую зависимость между содержанием свинца в объектах окружающей среды и в организме детей. Показано выраженное влияние свинца на детский организм, его нервную, кроветворную системы и зрение. Результаты расчетов свидетельствуют о том, что почти у 2 млн. детей в городах России могут возникать проблемы в поведении и обучении, обусловленные воздействием свинца. В настоящее время почти 400 тыс. детей нуждается в лечении, в опасности находится около 10 тыс. детей и примерно 500 требуют неотложной медицинской помощи.

Биохимический цикл свинца показан на рис. 10.1. Человек, представляющий одно из последних звеньев пищевой цепи, испытывает на себе наибольшую опасность нейротоксического воздействия свинца. Соединения свинца поступают в организм через кожу и слизистые оболочки, через дыхательные пути и пищевой тракт. При интоксикации свинцом развивается поражение мозга (энцефалопатия), нарушается дыхательная функция крови вследствие разрушения эрит-

роцитов, возможно развитие импотенции, нарушение функции пищеварительного тракта в результате атрофии слизистой оболочки тонкого кишечника и угнетения целого ряда ферментов за счет вытеснения свинцом из последних цинка и меди. Содержание свинца в крови не приходит к норме даже спустя три года после нормализации его уровня в воздухе. Установлена зависимость между уровнями свинца и кадмия в волосах школьников и степенью умственного развития. [86]



Земная кора Глазирванная посуда Краски Нефтепродукты

Рис. 10.1. Биогеохимический цикл свинца  
(по Р.Р. Бруксу)

Серьезную опасность для здоровья населения представляет состав питьевой воды, наличие в источниках централизованного водоснабжения солей тяжелых металлов и хлорорганических соединений создает серьезную опасность для здоровья населения. Отмечено, что у взрослых может возникнуть до 13 видов заболеваний. Высокое природное содержание бора, брома, магния в питьевой воде ведет к росту заболеваний сердечно-сосудистой системы и органов пищеварения.

Нарушения в состоянии здоровья могут быть связаны также с недостатком определенных химических элементов. Две трети территории нашей страны испытывают недостаток йода, одна треть — фтора и селена, что приводит к развитию у населения этих мест так называемых эндемических заболеваний. Известно, что недостаток йода приводит к нарушению функций щи-

товидной железы, снижению иммунитета, обмена веществ.

В 2002 г. санитарное состояние водоемов как I (используемых для питьевого водоснабжения), так и II (используемых для рекреации) категории водопользования оставалось неудовлетворительным: доля «нестандартных» проб составляет соответственно 29,25 и 26,22% по санитарно-химическим показателям, 23,74 и 21,80% — по микробиологическим, при этом наблюдается ухудшение качества воды по санитарно-химическим показателям по сравнению с 2001 г. (за исключением водоемов II категории).

Воды рек: Волги, Дона, Кубани, Оби, Лены, Печоры, являющихся основными источниками питьевого водоснабжения, оцениваются как «загрязненные»; воды их притоков: Оки, Камы, Томи, Иртыша, Тобола, Миасса, Исети, Туры, а также р. Урал — как «очень загрязненные». Наибольшее антропогенное воздействие испытывают р. Волга и ее притоки, из которых отбирается 38,5% общего объема водозабора Российской Федерации.

Высокий уровень химического и микробного загрязнения водоемов в результате сброса неочищенных производственных и бытовых сточных вод имеет место в следующих областях Российской Федерации: Архангельская (70,0 и 40,3% «нестандартных» проб, соответственно), Кировская (79,2 и 34,4%), Ивановская (42,5 и 60,3%), Ростовская (40,8 и 35,24%). Остается крайне неудовлетворительным качество волжской воды в Ивановской области в районе г. Кинешма (до 80—100% «нестандартных» проб как по санитарно-химическим, так и микробиологическим показателям).

В Архангельской области загрязнение р. Северная Двина и ее притоков обусловлено в основном сбросом неочищенных сточных вод целлюлозно-бумажных предприятий (Котласского, Соломбальского и Архангельского ЦБК). Вода указанных водоемов содержит в повышенных концентрациях лигнин, фенол, метанол, формальдегид. В 2002 г. в районе питьевых водозаборов г. Архангельск, Соломбальского ЦБК и Маймаксанского лесного порта 100% исследованных проб воды р. Северная Двина не отвечали гигиеническим нормативам по показателю ХПК (хи-

мическое потребление кислорода), содержание лигнинов составило от 2 до 3,3 ПДК. В воде р. Вычегда (приток р. Северная Двина) обнаружены фенолы с трех- и девятикратным превышением гигиенического норматива, при этом имели место более 50% «нестандартных» проб по показателю БПК<sub>5</sub>.

Санитарное состояние акватории г. Санкт-Петербург, используемой одновременно и как источник питьевого водоснабжения, и как рекреационная зона, и как приемник сточных вод, продолжает оставаться тревожным: до 60 — 80% исследованных проб воды не отвечает гигиеническим требованиям по микробиологическим показателям. В зонах рекреации г. Санкт-Петербург в период купального сезона 2002 г. из-за неудовлетворительных результатов лабораторных исследований госсанэпидслужба выносила постановления о закрытии для купания 5 из 26 имеющихся пляжей (в 2001 г. по этой причине было закрыто 15 пляжей). Вопрос о переносе питьевых водозаборов на Ладожское озеро остается актуальным. Наряду с этим наблюдается некоторое улучшение качества воды внутригородских водоемов и р. Нева по санитарно-химическим показателям: содержание нефтепродуктов, СПАВ, солей тяжелых металлов не превышает нормативных величин. В последние годы отмечено некоторое улучшение микробиологических показателей воды в рекреационной зоне Калининградской области, а также г. Санкт-Петербург.

Уровень загрязнения водоемов пестицидами невелик: доля проб воды с превышением гигиенических нормативов в среднем по стране составляет 0,31 %. На этом фоне обращают на себя внимание Ярославская область, где этот показатель на уровне 12,34%, а также Красноярский (3,57%) и Приморский (2,19%) края, Саратовская область (1,92%). Не соответствуют гигиеническим нормативам радиологические показатели 0,2% проб питьевой воды.

На территории Российской Федерации в рекреационных целях используются прибрежные воды Черного, Азовского, Каспийского и Балтийского морей, а также Японского моря, омывающего Приморский край.

Основными причинами загрязнения прибрежных вод Черного моря в Краснодарском крае продолжают

оставаться неудовлетворительное санитарно-техническое состояние глубоководных выпусков сточных вод; неэффективная работа существующих сооружений канализации, вследствие чего происходит поступление в море неочищенных ливневых вод; аварийные ситуации на судах и береговых объектах, наличие неканализованных населенных пунктов и оздоровительных учреждений, расположенных на побережье Черного и Азовского морей.

В 1,4% проб воды открытых водоемов и в 3,7% проб почвы населенных мест содержались возбудители гельминтозов. Результатом загрязнения гельминтами почвы в Российской Федерации является высокая заболеваемость аскаридозом, которая составляет 66,1 на 100 тыс. населения.

При радиологических исследованиях 210 проб почвы в 11 выявлены нарушения гигиенических нормативов. Они характерны для зон влияния промышленных предприятий, транспортных магистралей, мест производства растениеводческой продукции.

Высокий уровень загрязнения воды и почвы способствует загрязнению выращиваемой продукции и продовольственного сырья. По данным Уфимского НИИ медицины труда и экологии человека, анализ овощей в хозяйствах выявил повышенную концентрацию нитратов (2 — 3 ПДК), превышение до 10 — 100 ПДК содержания хрома, никеля, ртути, свинца в молоке и молокопродуктах, мясе и мясопродуктах.

Наряду с экологическими проблемами с начала 1990-х годов наблюдается тенденция ухудшения демографического состояния. Численность населения страны на 1 января 2004 г. составила 144,2 млн, предполагаемая численность на 1 января 2005 г. 143,5 млн человек. Уменьшение населения происходило в основном в результате естественной убыли, которая суммарно за 1989 — 2002 гг. составила 7,7 млн человек. В 2002 г. число умерших превысило число родившихся на 935,3 тыс. человек, или в 1,7 раза (2001 г. — соответственно на 943,3 тыс. человек, или также в 1,7 раза). В 24 субъектах Российской Федерации в предыдущем году число умерших превышало число родившихся в 2 — 3 раза. Естественный прирост населения зафиксирован только в 16 субъектах Федерации. После длительного спада по-

явилась тенденция к увеличению числа родившихся, в 2001 г. этот процесс отмечался в 84 субъектах Федерации. В 2002 г. общий показатель рождаемости в стране был наибольшим за последние 10 лет и составил 9,8 родившихся на 1000 населения (2001 г. — 9,1). Тенденция роста рождаемости сохраняется и в настоящий период (2003 г. — 10,2).

В тоже время остается высоким уровень смертности населения. В 2002 г. общий коэффициент смертности (число умерших на 1000 населения) составил 16,3% и был самым высоким в Европе (1994 г. — 15,7; 1995 г. — 15,0; 1998 г. — 13,6; 2000 г. — 15,4; 2001 г. — 15,6). За последние четыре года (1999 — 2003) этот показатель увеличился на 20%. Подъем смертности фиксируется практически по всем основным классам причин смерти.

Коэффициент смертности населения в трудоспособном возрасте в середине 90-х годов по сравнению с началом 60-х увеличился более чем в 2 раза. Высокая смертность населения в трудоспособном возрасте сокращает продолжительность трудоспособного периода мужчин на 5 лет, у женщин — на 1 год. Смертность мужчин трудоспособного возраста была в 4 раза выше смертности женщин. Мужская сверхсмертность всегда была характерной для России, но сейчас она особенно выросла.

Одним из индикаторов здоровья населения является младенческая смертность. Позитивных сдвигов в уровне младенческой смертности в Российской Федерации не наблюдалось длительное время. Уровень младенческой смертности был в 3 — 4 раза выше, чем в развитых странах. Растет число больных новорожденных детей. На здоровье новорожденных отражается рост патологии беременности и родов. Остается высоким уровень материнской смертности. В последнее время он составляет 50 умерших женщин на 100 тыс. родов. В западноевропейских странах этот показатель в 8—10 раз меньше, чем в России.

Негативные демографические тенденции сопровождаются ухудшением здоровья нации, 20% детей дошкольного возраста страдает хроническими заболеваниями, только 15% выпускников школ считаются практически здоровыми. За последние 10 лет число здоровых девушек — выпускниц школ уменьшилось с 28,3% до 6,3%, т. е. более чем в 3 раза. Соответственно

с 40 до 75% увеличилось количество девушек, имеющих хронические заболевания. А это будущие мамы — носительницы генофонда нации. По данным Минздрава РФ, из 6 млн. подростков 15—17 лет, прошедших профессиональные осмотры, у 94,5% были зарегистрированы различные заболевания. При этом треть заболеваний ограничивает выбор профессии. Почти 40% юношей по медицинским показателям не годятся для службы в Вооруженных силах.

Значителен рост социально значимых заболеваний. За последние 6 лет заболеваемость туберкулезом выросла почти в 2 раза, сифилисом — в 49 раз. Наркомания по сравнению с 1990 годом увеличилась в 6,5 раз, алкогольные психозы — в 4,2 раза.

В 2003 г. продолжительность жизни мужчин составила 58,82 лет, женщин — 71,99 [90].

К 2010 г. ожидаемая продолжительность жизни мужчин составит 59,7 лет, для женщин 73,1 года, что будет примерно соответствовать 1992 г. По прогнозу Госкомстата России за период 1997 — 2010 гг. численность населения России уменьшится на 6,4 млн. человек и составит к концу прогнозного периода 141,0 млн. человек. Положительный миграционный прирост не компенсирует естественных потерь. Его суммарная величина за тот же период составит около 3,3 млн. человек.

Таким образом, общие и местные экологические проблемы начинают сказываться на глубоких процессах формирования здоровья, включая изменения процессов возрастной динамики, появление сдвигов в клинике и характере заболеваний, длительности течения и разрешения патологических процессов, что встречается повсеместно и затрагивает биологию человека.

При современной социальной нестабильности воздействия экологических неблагоприятных ситуаций усугубляются сочетанием со стрессовыми нагрузками. Эти наслоения могут служить пусковыми механизмами формирования отклонений в состоянии здоровья различных возрастных групп населения.

В 2001 г. появилась тенденция снижения младенческой смертности. В 2002 г. умерших детей в возрасте до 1 года по сравнению с 2001 г. было на 697 человек меньше, а показатель младенческой смертности на 1000 родившихся снизился на 1,3 пункта, или почти на 9%

(с 14,6 до 13,3%). Одновременно отмечается рост смертности.

Показатели здоровья являются наиболее объективными и надежными критериями благоприятного и неблагоприятного влияния факторов внешней среды на рост и развитие организма. Пренебрежительное отношение к здоровью, незнание и нежелание вести здоровый образ жизни говорит о болезни общества, его экономики, экологии, производства, социального быта и здравоохранения. Чтобы сохранить главную ценность жизни — здоровье человека, его надо оберегать смолоду, с первых дней жизни ребенка.

В связи со сложившейся неблагополучной ситуацией в 2001 — 2005 гг. приняты федеральные законы, которые изменили подход к организации Госсанэпиднадзора в стране. В структуре центров Госсанэпиднадзора Минздрава России увеличивается число отделов социально-гигиенического мониторинга и оценки риска здоровью населения. Разрабатываются и осуществляются целевые программы, утверждено свыше 10 тыс. региональных программ, направленных на улучшение санитарно-эпидемиологической обстановки и охраны здоровья населения.

Ведение социально-гигиенического мониторинга позволяет определять причинно-следственные связи между состоянием здоровья населения и воздействием факторов среды обитания. По предварительному анализу данных мониторинга, в ряде регионов определены территории с онкологической заболеваемостью, превышающей средние показатели по Российской Федерации; с повышенной заболеваемостью врожденными пороками развития у детей и с загрязнением среды обитания веществами, влияющими на репродуктивную функцию; с превышением более чем в 5 раз нормативных показателей загрязнения атмосферного воздуха канцерогенными веществами. Ежегодно проводится радиационно-гигиеническая паспортизация объектов и территорий субъектов Российской Федерации.

Мониторинг по оценке здоровья детей и подростков позволяет понимать и находить причины болезней. Экзогенные и эндогенные факторы находятся вблизи нас, задача в том, чтобы найти способы воздействия на эти факторы, оценить свое здоровье, образ

жизни и подумать о том, как его изменить. Участие в мониторинге поможет формированию у учащихся положительной мотивации и жизненной позиции, нацеленной на здоровый образ жизни, стремление не только самому быть здоровым, но иметь здоровое будущее поколение — детей, внуков и правнуков.

## • 10.2. Мониторинг физического развития учащихся

---

Для изучения влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья человека используют различные группы признаков: демографические показатели (рождаемость, средняя продолжительность жизни, смертность); уровень заболеваемости и травматизма; оценка функционального состояния организма, соответствующая его возрасту, и др.

Одним из важных показателей здоровья является физическое развитие человека. Физическое развитие осуществляется по объективным законам: единства организма и условий жизни, условий наследственности и изменчивости, взаимной связи функциональных и морфологических характеристик, по законам онтогенеза. В первую очередь оно оценивается по состоянию опорно-двигательной системы. Антропометрические исследования включают измерения длины тела (роста), массы, окружности грудной клетки показатели физического развития, их соответствия возрастным нормам.

### **Правила выполнения антропометрических измерений [46, 47]**

1. Измерения желательно проводить в утренние часы в одни и те же месяцы года. Учащиеся работают в парах. Обследуемый находится без верхней одежды и обуви.
2. При измерении роста обследуемый должен стоять на платформе ростомера, выпрямившись и касаясь вертикальной стойки пятками, ягодицами, межлопаточной областью и затылком. Голова должна располагаться так, чтобы нижний край глазницы и верхний край козелка уха находились на одной вертикальной линии.

3. Окружность грудной клетки измеряется в состоянии покоя с помощью сантиметровой ленты. Лента накладывается сзади по нижним углам лопаток при отведенных в сторону руках. Обследуемый опускает руки, и лента ложится под углы лопаток. Спереди она проходит по среднегрудной точке. Лента должна плотно прилегать к телу.
4. Масса тела определяется с помощью медицинских весов, можно воспользоваться напольными весами.

### Правила физиометрических исследований [46, 47]

Физиометрия включает измерение мышечной силы кисти, стантовую силу (динамометрия), а также жизненной емкости легких (ЖЕЛ).

1. Для оценки мышечной силы кисти используется ручной динамометр. Можно воспользоваться динамометром, который имеется в кабинете физкультуры школы. Мышечная сила характеризует степень развития мускулатуры. Обследуемый стоит прямо, отводит руку вперед и в сторону и, обхватив динамометр кистью, максимально сжимает его. Никаких дополнительных движений в плечевом и локтевом суставах при этом допускать не следует. Производят 2 — 3 измерения, записывают наибольший показатель. Отсчет ведут по шкале в килограммах.

2. Жизненная емкость легких является показателем вместимости легких и силы дыхательных мышц. Измеряется она с помощью водяного или воздушного спирометра. Спирометр должен быть в оборудовании медицинского кабинета или кабинета биологии. Перед исследованием предлагается сделать максимальный вдох и медленно выдохнуть в трубку спирометра воздух. Исследование проводят 2 — 3 раза и фиксируется наибольший результат в литрах или миллилитрах. Точность измерения 50 — 100 мл. Мундштук после каждого обследуемого следует дезинфицировать в растворе пероксида водорода.

Для оценки и характеристики физического развития различных возрастно-половых групп учащихся класса (школы) сгруппируйте показатели роста, массы тела, окружности грудной клетки в табл. 24 — 26 экопаспорта (гл. 12), с указанием количества наблюдаемых мальчиков и девочек. Подведите итог по классу, не забудьте указать возраст учащихся, месяц и год обследования.

При наличии приборов спирометра и динамометра определите показатели жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и мышечной силы левой и правой кисти и данные занесите в табл. 27 и 28 экопаспорта.

Для оценки физического развития известен ряд методов. В последние годы широко используется центильный метод, метод нахождения индекса массы тела (весо-ростового показателя) [47] и индекса гармоничности морфологического развития [48].

**Для определения весо-ростового показателя**, который характеризует соотношение веса и роста, необходимо вес (в кг) разделить на квадрат роста (в м).

Должная величина индекса массы тела составляет:

— для детей 6 — 8 лет обоего пола	— 16;
— 9 — 10 лет	— 17;
— Плет	— 18;
— 12 лет	— 19;
— 13—16 лет мальчики	— 20;
— 17 лет мальчики	— 21;
— 13—14 лет девочки	— 20;
— 15—17 лет девочки	— 21;
— взрослые	— 20 — 25.

Наприме: мальчик Алеша, 9 лет (от 8 лет 6 мес. до 9 лет 5 мес. 29 дней), рост 135 см, масса 31 кг.

Рост = 135 см = 1,35 м;  $\text{рост}^2 = 1,35 \times 1,35 = 1,8 \text{ (м}^2\text{)}$ .

Индекс массы тела =  $31 : 1,8 = 17$ .

Таким образом, обследуемый мальчик развит гармонично, масса его тела соответствует росту.

Верхняя граница нормы, т. е. величина, с которой индекс массы тела считается избыточным, определяется путем прибавления к должной величине 2 единиц, что составляет примерно 10% от приведенных возрастно-половых норм. Так, избыток массы тела для 6-летних детей начинается с 18 (16 + 2), для 9-10 летних — с 19 (17 + 2) и т. д.

Снижение индекса на 2 единицы свидетельствует о дефиците массы тела.

Метод ИГМР — индекса гармоничности морфологического развития — позволяет определить конституцию ребенка. Конституция — совокупность индивидуальных, относительно устойчивых морфологических и функциональных (в том числе и психических, особен-

ностей человека. Конституция в значительной мере определяется наследственными свойствами (генотипом), но в ее формировании заметную роль играют и внешние факторы. При отсутствии надлежащих условий происходит задержка в росте и развитии (ретардация), если же существующие условия стимулируют реализацию всех возможностей организма, развитие идет ускоренно (акселерация). Систематические антропометрические измерения позволяют своевременно выявить нарушения физического развития (отставания в росте, отсутствие прибавки в весе), которые являются ранними признаками заболеваний или свидетельствуют о нарушении режима жизни. Каждому человеку соответствует его индивидуальный тип конституции.

ИГМР рассчитывают по формуле:

$$ИГМР = \frac{L \times P \times T}{K \times 2 T}$$

где L — длина тела (рост), в см,

P — масса (вес) тела, в кг,

T — окружность грудной клетки,

K — коэффициент развития, который находится по табл. 10.1.

Таблица 10.1.

#### Коэффициенты развития детей школьного возраста (K)

Возраст, лет	Девочки	Мальчики	Возраст, лет	Девочки	Мальчики
7	1,038	1,017	13	1,121	1,146
8	1,060	1,045	14	1,091	1,158
9	1,093	1,076	15	1,067	1,139
10	1,117	1,094	16	1,036	1,134
11	1,150	1,139	17	0,992	1,106
12	1,145	1,138			

Показатель ИГМР снижается с увеличением массы тела и окружности грудной клетки и повышается с увеличением длины тела.

На основании предложенных методик и результатов антропометрических измерений можно дать индивидуальную оценку физического развития и оценить физическое развитие учащихся класса и школы (табл. 10.2).

Таблица 10.2.

#### Индивидуальная оценка физического развития

учащихся \_\_\_\_\_ класса \_\_\_\_\_ школы \_\_\_\_\_

Месяц и год исследования \_\_\_\_\_

#### Определение соматотипа и гармоничности физического развития детей по центильным величинам

В последние годы ряд исследователей определяет соматотип по схеме Р.Н. Дорохова и И.И. Бахраха, которые выделяют три соматотипа: микросоматический, мезосоматический, макросоматический.

Ф.И.О.	Возраст	Рост, см	Вес, кг	Окружность грудной клетки, см	Индекс Кегле (весо-ростовой показатель)	ИГМР

Определение соматотипа производится согласно сумме «коридоров» центильной шкалы, полученных для длины, массы тела, окружности грудной клетки. При сумме баллов (номеров) до 10 ребенок относится к микросоматическому типу, при сумме от 11 до 15 к мезосоматическому типу, при сумме от 16 до 21 к макросоматическому типу.

Определение гармоничности развития проводится на основании тех же результатов центильных оценок. В случае, если разность номеров областей или «коридоров» между любыми из трех показателей не превышает 1, можно говорить о гармоничности развития. Если эта разность составляет 2, то развитие ребенка считается дисгармоничным, а если разность равняется 3 и более — развитие резко дисгармоничное. Определение соотношения массы и длины тела, окружности грудной клетки позволяет судить о состоянии здоровья и ориентировочно о питании человека. Центильные величины для мальчиков и девочек дана в таблицах 10.4 и 10.5.

Проведите исследования физического развития, полученные результаты занесите в таблицу 10.3.

Таблица 10.3.

Показатель	Величина показателя	«Коридор»	Гармоничность развития	Соматотип
Длина тела, см				
Масса тела, кг				
Окружность груди, см				



Таблица 10.4.

Центильные величины мальчиков по возрасту  
(6-17 лет)

Возраст	Центили					
	3	10	25	75	90	97
	1	2	3	4	5	6
Длина тела (см.)						
6	107,8	109,9	114,0	120,1	123,7	126,8
7	111,6	113,8	117,4	125,4	128,4	132,2
8	116,4	120,8	124,5	133,0	135,9	139,5
9	122,6	125,6	128,4	135,8	139,0	140,9
10	123,1	128,4	133,2	141,4	145,4	146,8
11	131,1	134,7	139,3	147,8	150,9	155,7
12	135,4	140,1	143,6	152,9	158,6	163,3
13	140,8	146,7	151,7	163,8	170,7	175,6
14	142,5	148,2	154,5	168,5	173,3	177,5
15	149,3	153,2	158,0	172,0	178,0	181,0
16	154,0	158,0	162,2	177,4	182,0	185,0
17	159,3	163,0	168,1	181,2	185,1	187,9
Масса тела (кг)						
6	16,9	18,7	20,0	23,4	26,0	28,9
7	18,6	19,6	20,9	24,7	29,2	31,4
8	18,9	20,6	23,2	29,0	32,3	38,5
9	20,8	23,8	25,3	30,1	32,6	39,3
10	23,0	25,7	28,8	35,7	40,0	44,5
11	25,3	28,7	31,3	39,2	43,2	49,9
12	29,7	32,5	34,6	44,5	49,9	58,4
13	33,5	37,4	42,3	55,3	63,2	67,2
14	33,8	38,6	43,0	60,0	67,7	77,3
15	37,8	40,8	46,9	60,2	65,1	76,5
16	41,2	45,4	51,8	65,9	73,0	82,5
17	46,4	50,5	56,8	70,6	78,0	86,2
Окружность груди (см.)						
6	52,6	54,8	56,8	61,2	64,1	66,7
7	54,1	56,3	58,2	62,6	66,7	68,7
8	55,1	56,8	58,7	64,6	67,9	71,6
9	57,6	59,3	61,0	65,8	68,3	73,7
10	58,5	61,1	63,3	68,9	72,3	78,5
11	61,3	63,5	65,6	72,0	76,2	80,4
12	64,9	66,3	68,6	76,1	81,2	88,6
13	65,3	69,4	72,9	83,1	87,4	91,7
14	66,8	70,2	74,8	85,2	91,5	99,3
15	70,0	72,6	76,3	85,7	90,1	94,2
16	73,3	76,1	80,0	89,9	93,6	97,0
17	77,0	80,1	82,9	92,2	95,5	98,4

Таблица 10.5.

Центильные величины девочек по возрасту  
(6-17 лет)

Возраст	Центили					
	3	10	25	75	90	97
	1	2	3	4	5	6
Длина тела (см.)						
6	103,7	109,9	113,6	121,2	124,0	129,2
7	111,9	115,5	118,8	125,6	129,1	131,6
8	115,8	120,3	125,1	131,6	135,1	137,1
9	122,1	125,2	127,6	136,6	139,9	144,6
10	126,1	128,9	133,4	141,9	147,3	150,9
11	130,9	135,2	139,7	149,5	155,7	161,1
12	133,7	140,4	146,5	156,7	161,6	165,9
13	136,4	146,5	149,2	162,3	167,1	169,2
14	147,6	152,3	155,3	164,2	168,6	173,2
15	148,1	151,6	156,3	167,0	170,3	172,6
16	151,7	155,0	158,3	169,0	172,0	174,1
17	154,1	157,3	161,2	170,0	173,1	175,5
Масса тела (кг)						
6	14,9	18,1	19,2	22,7	24,7	26,0
7	17,8	18,9	20,0	24,4	25,9	29,6
8	18,8	19,6	21,4	26,7	29,1	34,4
9	19,3	21,2	24,1	30,4	33,7	38,2
10	23,1	24,7	28,1	35,8	40,6	45,6
11	25,1	28,4	30,6	41,6	48,4	59,6
12	28,3	30,9	35,5	47,7	55,1	65,8
13	30,7	34,8	41,2	52,4	62,3	68,4
14	35,6	40,0	43,0	55,2	61,5	71,4
15	39,4	43,7	47,6	58,0	63,9	73,6
16	42,2	46,8	51,0	61,0	66,2	76,1
17	45,2	48,4	52,4	52,0	68,0	79,0
Окружность груди (см.)						
6	52,1	53,8	56,0	60,2	62,9	64,7
7	52,6	54,2	56,4	61,0	63,1	68,1
8	53,4	55,1	56,8	61,5	63,8	69,7
9	55,2	56,5	59,1	63,7	67,4	75,1
10	56,5	58,7	60,8	67,9	73,2	79,3
11	59,5	61,8	64,9	72,9	80,1	84,1
12	59,6	64,7	69,1	77,3	83,4	87,8
13	67,3	67,2	70,1	80,9	86,2	89,6
14	69,8	73,0	76,0	83,9	88,2	92,8
15	70,0	72,9	76,2	85,5	89,3	92,6
16	73,0	75,9	78,8	87,1	90,6	93,9
17	75,4	78,0	80,7	88,0	91,1	94,6

Сделайте выводы о соматотипе и гармоничности развития.

## 1 10.3. Характеристика заболеваемости

Одним из основных методов оценки здоровья является изучение динамики заболеваемости. Заболеваемость отражает число всех имеющихся у населения болезней. Она может характеризовать отдельную возрастную, профессиональную, социальную группу и все население. Например, заболеваемость учащихся школ Юго-Западного района Москвы, заболеваемость учителей этого же района. На основании сведений из классных журналов, справок от врача заполняется табл. 10.6 и рассчитываются: «показатель временной нетрудоспособности» (за четверть, год); «показатель уровня здоровья» и «индекс здоровья». Так например, «показатель временной нетрудоспособности» (за четверть, год) определяется по отношению числа дней, пропущенных по болезни детьми, к общему числу всех наблюдаемых детей. Он характеризует среднее число пропусков дней по болезни одним учащимся и коллективом класса. «Индекс здоровья» оценивается в % по отношению детей, не болевших ни разу в году, к общему числу наблюдаемых детей.

Таблица 10.6.

Характеристика заболеваемости учащихся школы

Классы	Кол-во учащихся	Число дней, пропущенных по болезни за год	Число детей, болеющих				Число болевших детей	Медицинская группа по культуре		
			1-2 раз в год	3-4 раз в год	4-6 раз в год	8-12 раз в год		основная	подготовительная	специальная
1-е классы										
2-е классы										
3-й классы										
5-е классы										
6-е классы										
7-е классы										
8-е классы										
9-е классы										
10-е классы										
11-е классы										

На основании приведенных Вами данных будет дана характеристика уровня здоровья и заболеваемости коллектива учащихся школы. Если таблицу заполнять каждую учебную четверть, то можно проследить динамику заболеваемости учащихся в течение учебного года. На основании анализа данных сделать выводы о возможных причинах заболеваемости.

## • 10.4. Характеристика социальных условий проживания

Показатели социальных условий проживания получают путем анкетирования или устного опроса учащихся класса (школы) о численности и составе семьи, жилищных условиях и доходах семей. Оценивается возрастной и социальный состав, доходы на душу населения и условия проживания. С учетом психологии личности методика рекомендует проведение анонимного анкетирования.

Для выявления социальных условий проживания предлагаются следующие вопросы анкеты:

1. Условия проживания семьи оцениваются по наличию квартиры (отдельной, коммунальной, общежития, частного дома); благоустройства (без благоустройства, с частичным или полным благоустройством).
2. Количество проживающих, их возраст, пол, социальный состав выявляется по группам, указанным в табл. 10.7.
3. Жилая площадь на одного человека определяется путем деления общей площади жилья на количество членов семьи, проживающих на этой площади.
4. Доходы на душу населения вычисляются по формуле и определяются с учетом минимальных окладов.

$$\text{доход на 1 человека} = \frac{\text{суммарный доход семьи}}{\text{количество членов семьи X минимальн. оклад}}$$

5. Данные индивидуальных опросов обобщите и занесите в табл. 10.7. и 10.8.

Таблица 10.7.

**Социальный и возрастно-половой  
состав семьи учащихся**

№ п/п	Показатели	Количество человек	Результаты в %
1	Возрастно-половой состав семьи: мужчины 0-20 лет 21-40 41-60 старше 60 женщины 0-20 21-40 41-60 старше 60		
2	Социальный состав: - дети до 7 лет - учащиеся - рабочие - крестьяне - служащие - предприниматели - пенсионеры - безработные		

Таблица 10.8.

**Социальные условия проживания учащихся  
класса (школы)**

п/п	Показатели	Количество анкет	Результаты в %
1	Условия проживания: - частный дом - коммунальная квартира - отдельная квартира - общежитие		
2	Благоустройство: - без благоустройства - с частичным благоустройством - с полным благоустройством		
3	Жилая площадь на одного человека (м <sup>2</sup> ): менее 6 6-12 12-19 19-26 более 26		
4	Доходы на душу населения (по сумме от минимального оклада): менее 4 4-8 8-12 более 12		