

«Вятка – территория экологии»

Департамент экологии и природопользования Кировской области
ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет»

**Серия тематических сборников и DVD-дисков
«Экологическая мозаика»**

Сборник 12

ЭКОЛОГИЯ И ЗДОРОВЬЕ

Учебно-методическое пособие

**Киров
2012**

УДК 502
ББК 51.201
Э 40

Печатается по решению Координационно-методического совета
по экологическому образованию, воспитанию и просвещению населения
Кировской области

Составители – **Г.А. Воронина, Е.В. Рябова**

Под общей редакцией Т.Я. Ашихминой, И.М. Зарубиной,
Л.В. Кондаковой, Е.В. Рябовой

Э 40 Экология и здоровье: учебно-методическое пособие / сост.
Г.А. Воронина, Е.В. Рябова. – Киров: ООО «Типография «Старая Вятка», 2012.
– 95 с.: ил. – (Серия тематических сборников и DVD-дисков «Экологическая
мозаика». Сборник 12)

ISBN 978-5-91061-313-7 (Сб. 12)
ISBN 978-5-91061-301-4

Материалы, представленные в данном сборнике, предназначены для формирования культуры здорового образа жизни подрастающего поколения.

Разработка серии тематических сборников и DVD-дисков «Экологическая мозаика» выполнена в рамках научно-исследовательской работы «Разработка современных технологий формирования экологической культуры населения» в процессе реализации пилотного проекта по развитию системы экологического образования и просвещения «Вятка – территория экологии».

Пилотный проект был разработан по поручению Губернатора Кировской области Н.Ю. Белых департаментом экологии и природопользования Кировской области и одобрен Координационно-методическим советом по экологическому образованию, воспитанию и просвещению населения Кировской области.

Подготовка и издание сборника осуществлены за счет средств ведомственной целевой программы «Обеспечение охраны окружающей среды и рационального природопользования в Кировской области» на 2012–2014 годы.

ISBN 978-5-91061-313-7 (Сб. 12)
ISBN 978-5-91061-301-4

© Департамент экологии и природопользования Кировской области, 2012
© Вятский государственный гуманитарный университет (ВятГГУ), 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1. Здоровье населения Кировской области <i>Воронина Г.А.</i>	7
1.1. Медико-демографические показатели здоровья населения Кировской области.....	7
1.2. Заболеваемость населения Кировской области	9
1.2.1. Заболевания органов дыхания	12
1.2.2. Злокачественные новообразования	13
1.2.3. Болезни пищеварительной системы	14
1.2.4. Болезни системы кровообращения.....	15
1.2.5. Болезни мочеполовой системы	16
1.2.6. Пороки развития	17
1.2.7. Показатели здоровья населения Кировской области	18
2. Мониторинг состояния здоровья учащихся <i>Воронина Г.А.</i>	19
2.1. Мониторинг физического развития учащихся.....	19
2.2. Оценка коэффициента здоровья (КЗ) по величине адаптационного потенциала	23
2.3. Мониторинг здоровья коллектива учащихся	24
2.4. Оценка умственной работоспособности.....	26
2.5. Оценка индивидуального уровня физической кондиции	28
3. Классификация и оценка факторов риска для здоровья человека <i>Воронина Г.А.</i>	33
3.1. Факторы, влияющие на здоровье школьника	33
3.2. Формирование здорового образа жизни и резервы здоровья	34
4. Рекомендуемые практические работы <i>Воронина Г.А.</i>	40
4.1. Оценка экологического состояния школьных помещений	40
5. Влияние качества пищевых продуктов на здоровье <i>Воронина Г.А.</i>	48
5.1. Риски для здоровья людей от тяжелых металлов в продуктах питания на территории Кировской области	48
5.2. Экология продуктов питания и здоровье.....	49
5.3. Выбираем качественные продукты	53
5.4. Знакомьтесь – Омега-3.....	56
5.5. Как проверить уровень нитратов в домашних условиях?.....	60
6. Экспертиза продуктов питания <i>Рябова Е.В.</i>	61
6.1. Общее представление об оформлении пищевых продуктов	61
6.2. Штрих-код и штамп на продуктах питания.....	63
6.3. Пищевые добавки	66
7. Генная инженерия <i>Рябова Е.В., Гильмутдинова Ф.Г.</i>	72
7.1. Общее представление о генной инженерии	72
7.2. Положительные и отрицательные стороны использования ГМО.....	74
7.3. Трансгенные организмы	78

7.4. Генетически модифицированные продукты.....	82
Библиографический список	86
Приложение 1	88
Приложение 2	91
Приложение 3	93

ВВЕДЕНИЕ

Всего полезнее было бы для здоровья человека, если бы физический и умственный труд соединились в его деятельности.

К.Д. Ушинский

Мы живем в век новых технологий, стремительно и быстро сменяющихся жизненных сюжетов. Как трудно заставить себя взглянуть на яркую, современную жизнь, свое здоровье, психоэмоциональное и физическое состояние родных и близких людей с другой стороны. Вопросы экологии и здоровья все чаще становятся более актуальными и болезненными. Наверное, поэтому исследовательские работы школьников в данном направлении неподкупно интересны и сложны.

Сохранение и укрепление здоровья – одна из наиболее актуальных проблем современности. «Здоровье, – утверждал академик И.П. Павлов, – это бесценный дар природы, оно дается, увы, не навечно, его надо беречь. Но здоровье человека во многом зависит от него самого, от его образа жизни, условий труда, питания, его привычек».

Многочисленные статистические данные по исследованию факторов здоровья человека показывают, что среди них 50–52% относятся к образу жизни, 18–25% – к наследственности, 10–20% – к состоянию окружающей среды и 10–15% к организации здравоохранения. Однако необходимо учитывать следующее: наследственность является фактором здоровья, но не определяет его полностью; богатство природного окружения является могущественным фактором здоровья, но не определяет его окончательно; здоровый образ жизни поддерживает здоровье, но не формирует его целиком; здравоохранение оберегает здоровье человека, но не может полностью отвечать за здоровье населения и каждого человека. Таким образом, здоровье зависит от сочетания, взаимосвязи всех названных факторов.

Есть понятие «здоровье нации», которое характеризует состояние здоровья всего населения страны. Определяют его по совокупности ряда статистических показателей: рождаемости, смертности, в том числе смертности детей до года, средней продолжительности жизни, физического развития и др. Поэтому возрастает роль экологической культуры и расширение представление человека о здоровом образе жизни (ЗОЖ).

Организм человека представляет открытую для окружающей среды биосистему. Он должен чутко реагировать на происходящее в окружающей среде изменения, оценить, не несут ли они опасности его существованию. Экологические проблемы тесно смыкаются с социальными, которые возникают в общественной среде. Под их влиянием формируется морально психологический климат среды обитания, от их состояния во многом зависят возможности реализации духовных и материальных запросов человека.

Выделяют три группы патологических процессов и состояний, различающихся по степени зависимости показателей состояния здоровья от окружающей среды:

1. Индикаторная экологическая патология – отражает высокую степень зависимости состояния здоровья от загрязнения окружающей среды.

2. Экологически зависимая патология – отражает среднюю степень зависимости от загрязнения окружающей среды.

3. Экологически обусловленная патология – отражает умеренную зависимость от состояния окружающей среды.

Исследования различных факторов: эндогенных и экзогенных, внешкольных и внутришкольных позволяет при минимуме контролируемых показателей получать максимум экологически значимой и оперативной информации. Деятельностный подход в исследованиях учащихся позволит формировать понятия ценности здоровья и ЗОЖ, роли экологической культуры в сохранении и укреплении здоровья.

В данном учебно-методическом пособии мы попытались отразить наиболее острые с точки зрения сохранения здоровья человека вопросы. Прежде всего, это состояние здоровья населения Кировской области, факторы риска для здоровья, влияние качества пищи, генно-модифицированной продукции на состояние человеческого организма. Кроме того, в издании имеются «проверенные временем» методики и алгоритмы работ, которые позволят оценить душевное и физическое состояние детей и взрослых, их здоровье, состояние которого неразрывно связано с влиянием окружающей среды.

Для научных руководителей, учителей интересным будет перечень исследовательских работ школьников, которые прошли апробацию на научно-практических конференциях разного уровня, а также практические задания для школьников, которые можно выполнять как во время уроков, так и во внеурочной деятельности.

Необходимо отметить, что пособие не претендует на полноту освещения всех вопросов. Однако мы надеемся, что поставленные вопросы и предлагаемые методы их решения заставят наше подрастающее поколение искать новые пути сохранения здоровья в условиях неблагоприятного воздействия окружающей среды.

*Г.А. Воронина
кандидат биологических наук,
доцент кафедры медико-
биологических дисциплин ВятГГУ*

*Е.В. Рябова
кандидат биологических наук,
старший преподаватель
кафедры экологии ВятГГУ*

1. ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

1.1. Медико-демографические показатели здоровья населения Кировской области [9]

Ежегодно на территории Кировской области отделом санитарного надзора Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Кировской области, центром гигиены и эпидемиологии по Кировской области проводится социально-гигиенический мониторинг [9].

В данном разделе представлены сравнительные данные медико-демографических показателей здоровья населения Кировской области с 1990 по 2011 г., в некоторых случаях – за 2007–2011 гг.

Согласно информации Кировстата численность населения Кировской области на 1 декабря 2011 г. составила 1328,0 тыс. человек и сократилась по сравнению с началом года на 10 тысяч человек, а с 1990 г. сократилась более чем на 300 тыс. человек.

Основной причиной уменьшения численности населения является превышение числа умерших над числом родившихся (в 2011 г. показатель смертности превышал показатель рождаемости в 1,3 раза), хотя с 2004 г. отмечается тенденция к уменьшению естественной убыли населения (рис. 1).

Показатель смертности населения Кировской области продолжает превышать средние значения по Российской Федерации в 1,2 раза (13,5 на 1000 человек).

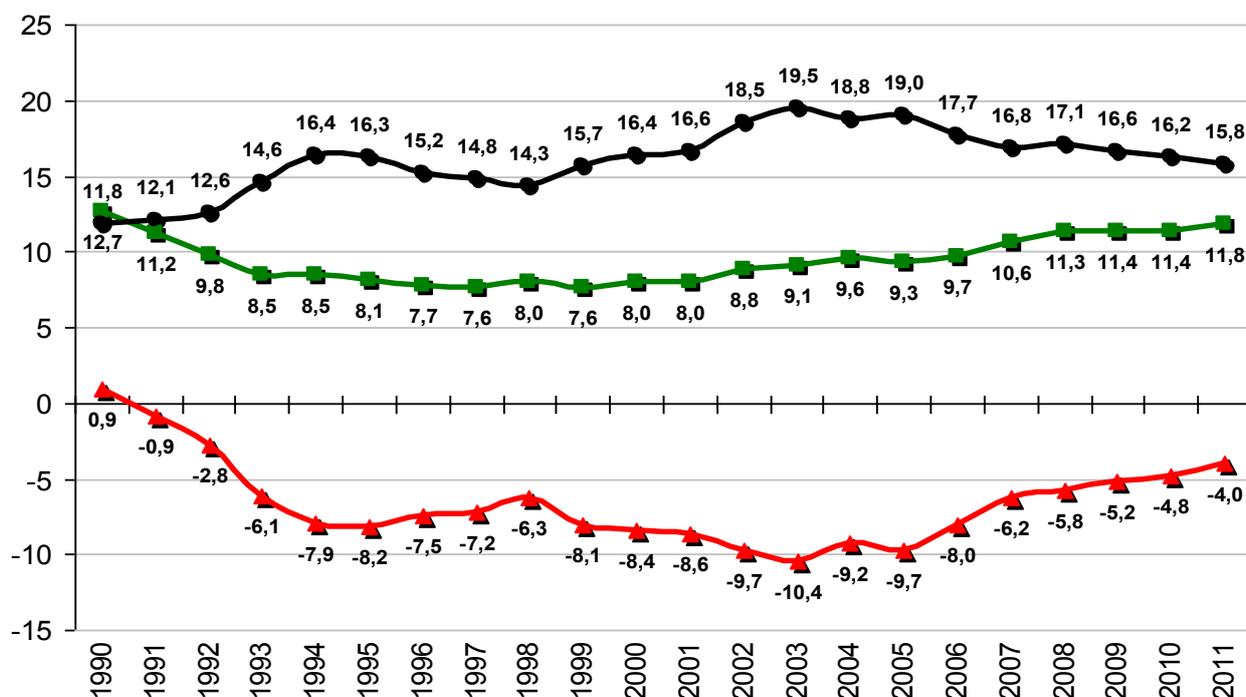


Рис. 1. Естественный прирост (убыль) населения Кировской области в 1990–2011 гг. (показатели даны на 1000 человек): ■ – рождаемость; ● – смертность; ▲ – естественный прирост (убыль)

В структуре причин смерти в Кировской области в 2011 г. основную долю составляют болезни системы кровообращения (59,6%), несчастные случаи, отравления и транспортные травмы (12,1%), новообразования (13,5%), болезни органов дыхания (4,9%).

В динамике сохраняется положительная тенденция к снижению смертности от болезней системы кровообращения (на 10,7% к 2006 г.) и внешних причин смерти (на 29,9% за 6 лет) при росте уровня смертности от новообразований на 5,0% (рис. 2).

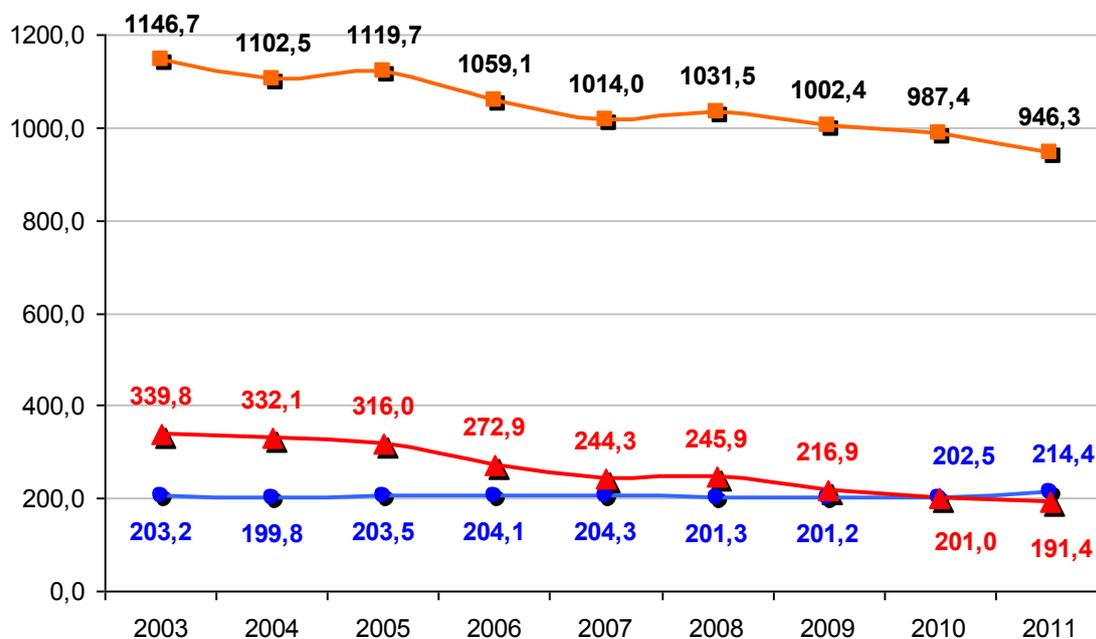


Рис. 2. Динамика смертности от болезней системы кровообращения, внешних причин смерти и новообразований в Кировской области в 2003-2011 гг. (показатели даны на 100 тыс. человек): —■— — болезни системы кровообращения; —●— — новообразования; —▲— — внешние причины смерти

Несмотря на положительную динамику, смертность от болезней системы кровообращения в Кировской области превышает среднероссийские показатели в 1,3 раза, от болезней органов дыхания и внешних причин – в 1,5 раза.

Одним из важнейших показателей общественного здоровья и социального благополучия населения является уровень младенческой смертности. В Кировской области в 2011 г. умерли 102 ребенка до 1 года, что составило 6,5 на 1000 родившихся живыми.

Показатель младенческой смертности стабильно ниже среднероссийских значений. При анализе данных в динамике (с 2001 г.) выявлено, что данный показатель характеризуется выраженной тенденцией к снижению (рис. 3).

Таким образом, несмотря на позитивные тенденции в демографической ситуации (рост уровня рождаемости, снижение показателя смертности и сокращение масштабов естественной убыли населения Кировской области), уровень смертности в регионе продолжает превышать среднероссийские показатели, в том числе от болезней системы кровообращения и органов дыхания. Уровень младенческой смертности ниже средних значений по РФ.

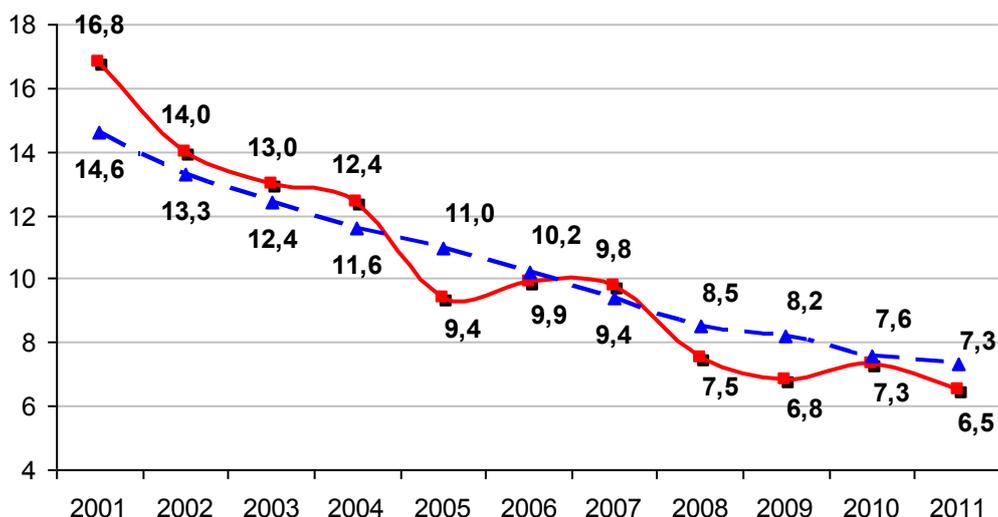


Рис. 3. Динамика младенческой смертности в Кировской области в 2001–2011 гг.: —■— — Кировская область; —▲— — Российская Федерация

1.2. Заболеваемость населения Кировской области [9]

В 2011 г. в Кировской области было зарегистрировано более 2,2 млн случаев заболеваний населения острыми и хроническими болезнями, из них более 1 млн (48,2%) – с впервые установленным диагнозом. Уровень общей заболеваемости (по данным обращаемости населения в лечебно-профилактические учреждения) составил 1696,8 на 1000 человек, первичной – 818,2 на 1000 человек. В сравнении с 2010 годом отмечается незначительный рост значений данных показателей – (темп роста составляет 1,5 и 1,3% соответственно).

Динамика общей и первичной заболеваемости населения Кировской области за период 2003–2011 гг. характеризуется стабилизацией показателей у взрослого населения, ростом показателей среди детей и подростков со снижением темпа прироста заболеваемости в последние годы (рис. 4).

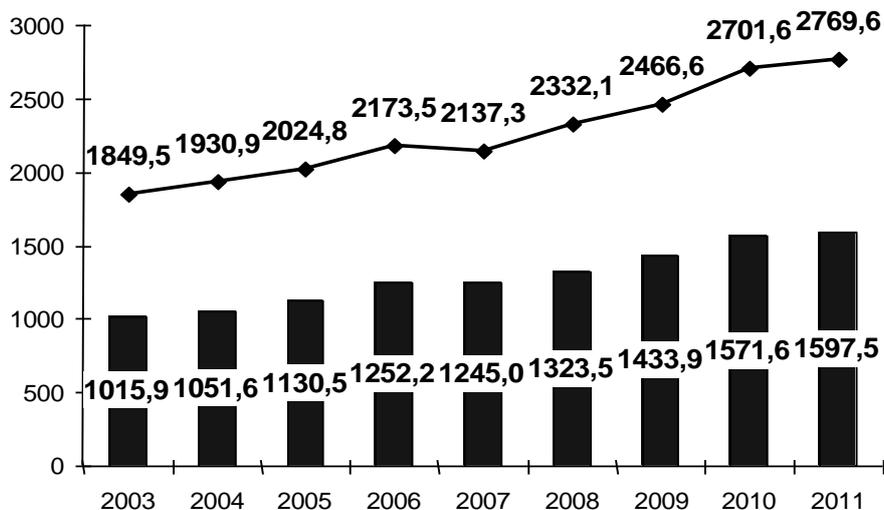
В 2011 г. наиболее частой причиной первичной заболеваемости населения Кировской области, как и в прошлые годы, являлись болезни органов дыхания. Второе место в структуре заболеваемости населения занимают травмы, отравления и некоторые другие причины воздействия внешних причин (табл. 1).

Процесс накопления хронической патологии находит свое отражение в структуре общей заболеваемости. Значительный вклад в хроническую патологию у взрослых вносят болезни системы кровообращения (табл. 2).

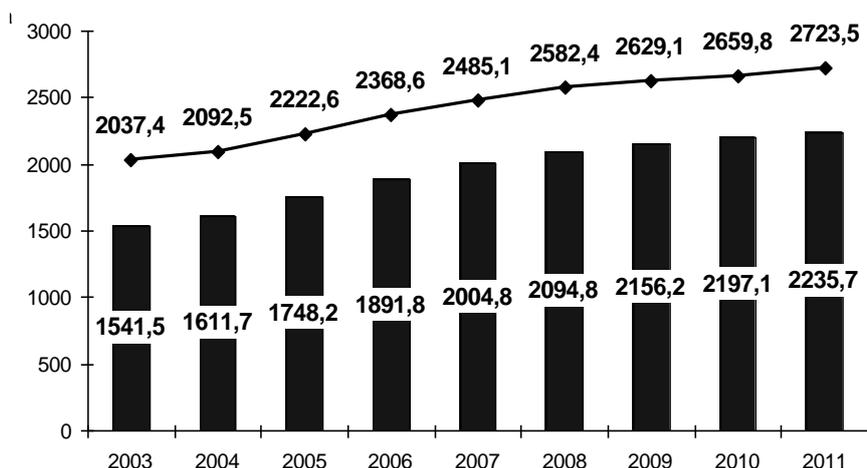
Анализ среднегодовых темпов прироста (убыли) заболеваемости позволил выявить классы заболеваний, характеризующихся тенденцией к росту. Данные заболевания требуют особого внимания и выяснения возможных причин увеличения их количества с целью реализации комплекса профилактических мероприятий.

Так, в 2011 г. тенденцией к росту (по сравнению с 2010 г.) характеризуются показатели первичной заболеваемости детского населения болезнями эндокринной системы, системы кровообращения, травмами и отравлениями, бо-

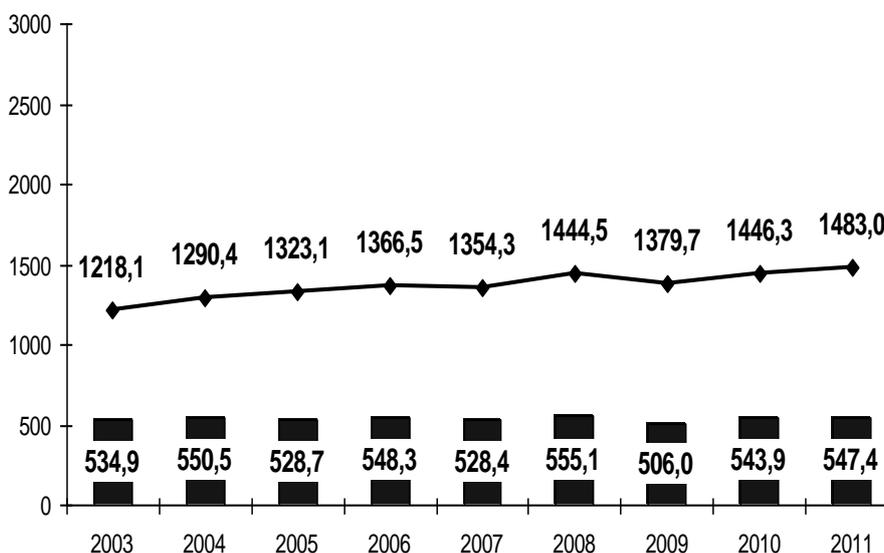
лезнями органов дыхания, уха (рис. 5). При этом отмечается значительное снижение частоты врождённых пороков развития и болезней костно-мышечной системы.



А



Б



В

Рис. 4. Динамика общей и первичной заболеваемости различных возрастных групп населения Кировской области в 2003–2011 гг. (показатели заболеваемости даны на 1000 человек): А – дети 0–14 лет; Б – подростки 15–17 лет; В – взрослые 18 лет и старше; вертикальные столбцы – первичная заболеваемость; линия – общая заболеваемость

Таблица 1

Структура первичной заболеваемости населения Кировской области в 2011 г.

Ранг	Дети	Подростки	Взрослые
1-е место	Болезни органов дыхания – 68,5%	Болезни органов дыхания – 56,6%	Болезни органов дыхания – 30,4%
2-е место	Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин – 4,9%	Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин – 10,2%	Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин – 17,8%
3-е место	Инфекционные, паразитарные заболевания – 4,8%	Болезни глаза и его придаточного аппарата – 5,2%	Болезни мочеполовой системы – 6,8%
4-е место	Болезни кожи и подкожной клетчатки – 3,8%	Болезни кожи и подкожной клетчатки – 5,1%	Болезни кожи и подкожной клетчатки – 6,3%
5-е место	Болезни глаза и его придаточного аппарата – 2,5%	Болезни костно-мышечной системы – 4,6%	Болезни костно-мышечной системы – 5,6%
6-е место	Болезни органов пищеварения – 2,5%	Болезни мочеполовой системы – 3,0%	Болезни системы кровообращения – 5,3%

Таблица 2

Структура общей заболеваемости населения Кировской области в 2011 г.

Ранг	Дети	Подростки	Взрослые
1-е место	Болезни органов дыхания – 58,0%	Болезни органов дыхания – 35,6%	Болезни системы кровообращения – 22,2%
2-е место	Болезни глаза и его придаточного аппарата – 4,7%	Болезни глаза и его придаточного аппарата – 11,7%	Болезни органов дыхания – 14,1%
3-е место	Инфекционные, паразитарные заболевания – 4,4%	Болезни костно-мышечной системы – 11,0%	Болезни костно-мышечной системы – 10,2%
4-е место	Болезни органов пищеварения – 4,2%	Болезни органов пищеварения – 8,2%	Болезни глаза и его придаточного аппарата – 9,5%
5-е место	Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин – 4,1%	Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин – 5,9%	Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин – 6,6%
6-е место	Болезни кожи и подкожной клетчатки – 3,7%	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ – 5,1%	Болезни мочеполовой системы – 5,7%



Рис. 5. Темпы прироста (убыли) первичной заболеваемости детей Кировской области по отдельным классам болезней (к 2010 г.)

1.2.1. Заболевания органов дыхания

Заболевания органов дыхания представляют одну из наиболее распространенных групп болезней. В 2011 г. на их долю приходилось 25,1% общей и 46,7% первичной заболеваемости населения области. Высокая распространенность патологии органов дыхания обусловлена значительным удельным весом в ее структуре острых респираторных заболеваний (93,8%).

Наиболее высокий уровень первичной заболеваемости болезнями дыхательной системы характерен для следующих районов (по средним многолетним данным, рассчитанным за 2007–2011 гг.): Опаринский, Верхошижемский, Кирово-Чепецкий, Куменский, Немский, Фалёнский, Мурашинский районы и г. Киров.

За период 2002–2011 гг. динамика первичной заболеваемости болезнями органов дыхания среди детей и подростков имеет существенную тенденцию к росту (рис. 6). В 2011 г. темп роста первичной заболеваемости болезнями органов дыхания по отношению к уровню 2010 г. составил у детей и взрослых 5,2%, у подростков – 3,8%. В 2011 г. отмечено снижение заболеваемости детей аллергическими заболеваниями, аллергическими ринитами на 13% (с 1,24 случаев на 1000 детей в 2010 г. до 1,07 на 1000 детей в 2011 г.) и аллергическими дерматитами (с 4,8 случаев на 1000 детей в 2010 г. до 4,12 на 1000 детей в 2011 г.). Отмечена стабилизация заболеваемости бронхиальной астмой (в 2011 г. – 1,59 случаев на 1000 детей, в 2010 г. – 1,6 случаев на 1000 детей) (рис. 7).

старше 50 лет составил 87,7% от всех онкологических больных с впервые установленным диагнозом.

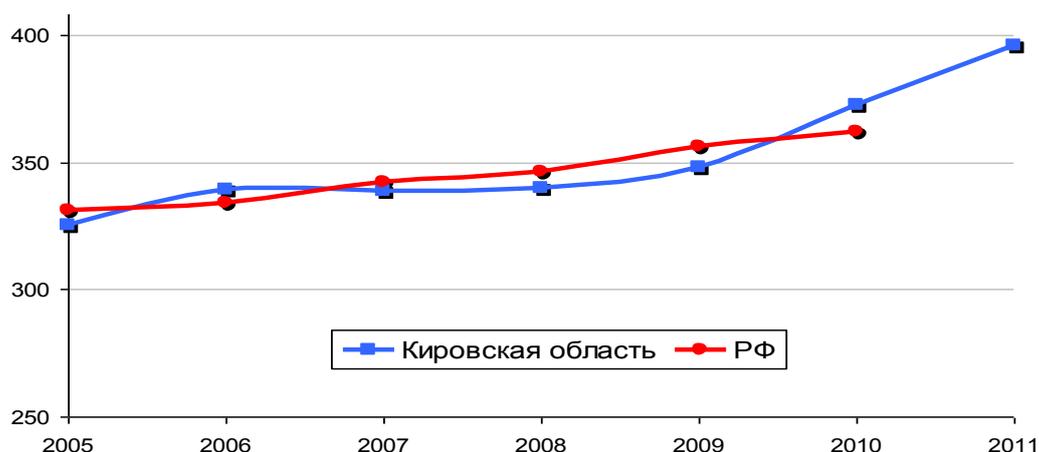


Рис. 8. Динамика первичной заболеваемости злокачественными новообразованиями в 2005–2011 гг. (показатели даны на 100 тыс. человек)

Основными локализациями в структуре заболеваемости злокачественными новообразованиями в 2011 г. были (рис. 9): опухоли кожи (кроме меланомы) – 13,9%, опухоли трахеи, бронхов, легкого (11,3%), молочной железы (10,0%) и желудка (7,6%).



Рис. 9. Структура первичной заболеваемости злокачественными новообразованиями в Кировской области в 2011 г.

1.2.3. Болезни пищеварительной системы

В структуре заболеваемости населения в 2011 г. болезни пищеварительной системы составили 5,4%. В 2011 г. отмечается снижение уровня общей заболеваемости болезнями органов пищеварения среди детей и взрослых (темп убыли составляет 7,7 и 2,1% соответственно), в группе подростков уровень заболеваемости остался на уровне 2010 г. Из всех групп населения наиболее высокий уровень заболеваемости болезнями органов пищеварения регистрируется среди подростков (рис. 10).

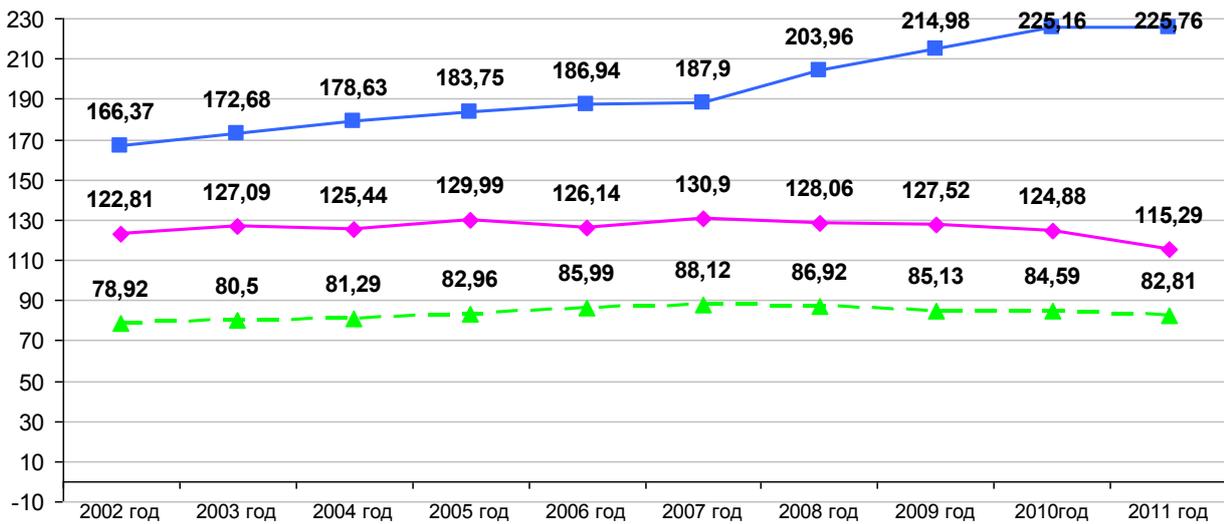


Рис. 10. Динамика общей заболеваемости болезнями органов пищеварения в 2002–2011 гг. (показатели даны на 100 человек): —♦— — дети; —■— — подростки; —▲— — взрослые

Структура патологии пищеварительной системы различается, у подрастающего поколения преобладают гастриты и дуодениты, болезни желчного пузыря, у взрослых – язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки (таблица 3).

Таблица 3

Распространенность болезней органов пищеварения (на 1000 человек) в 2011 г.

Болезни	Дети	Подростки	Взрослые
Болезни органов пищеварения	115,29	226,76	82,81
Язва желудка и двенадцатиперстной кишки	0,51	6,24	27,07
Гастрит и дуоденит	23,33	107,0	18,03
Неинфекционный энтерит и колит	14,65	28,91	2,17
Болезни печени	0,21	0,41	2,65
Болезни желчного пузыря и ЖВП	18,26	45,90	11,13
Болезни поджелудочной железы	0,36	1,17	4,36

1.2.4. Болезни системы кровообращения

Социальная значимость болезней системы кровообращения обусловлена влиянием на трудоспособность, продолжительность и качество жизни населения. В 2011 г. на долю болезней системы кровообращения приходилось 16,3% общей заболеваемости населения Кировской области и 59,6% всех случаев смерти населения.

Общая заболеваемость болезнями системы кровообращения в 2011 г. составила 276,17 на 1000 человек (в 2010 г. – 266,47), из них 98,8% приходится на взрослое население, 1,2% – на детей и подростков. В структуре общей заболеваемости населения болезнями системы кровообращения (рис. 11) ведущая

роль принадлежит болезням, характеризующимся повышением артериального давления (47,2%), цереброваскулярной патологии (21,2%) и ишемической болезни сердца (16,8%).

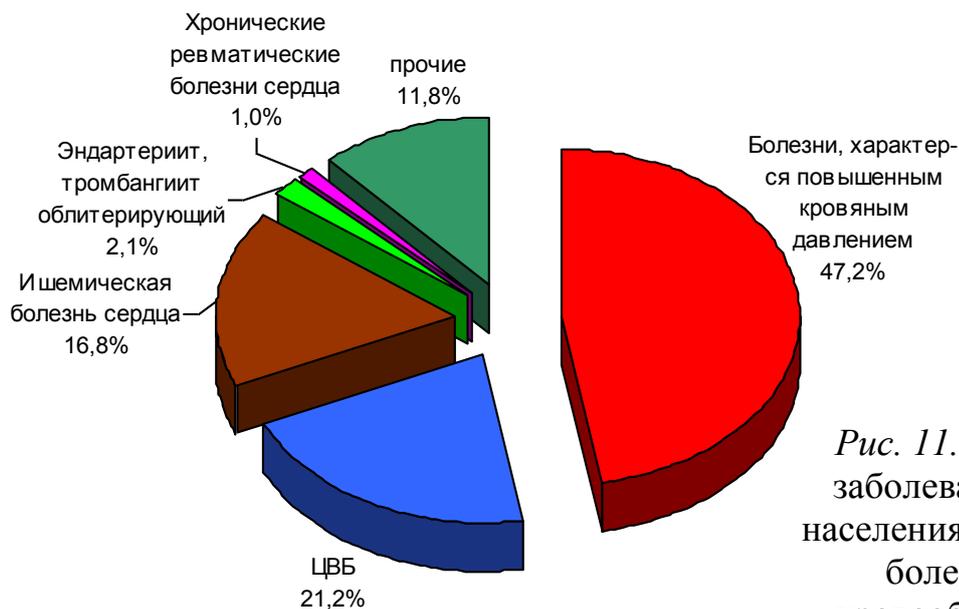


Рис. 11. Структура общей заболеваемости взрослого населения Кировской области болезнями системы кровообращения в 2011 г.

1.2.5. Болезни мочеполовой системы

Мочекаменная болезнь в структуре болезней мочеполовой системы составляет от 0,15–0,45% (у детей и подростков) до 3,6% (у взрослых) и имеет умеренную тенденцию к росту (распространенность мочекаменной болезни у взрослых увеличилась с 3,5 на 1000 человек в 2002 г. до 5,1 на 1000 человек в 2011 г.). Это наглядно отражено на рис. 12.



Рис. 12. Динамика распространенности мочекаменной болезни в Кировской области в 2002–2011 гг. (показатели даны на 1000 человек)

1.2.6. Пороки развития

При анализе репродуктивного здоровья выявлено, что первичная заболеваемость детей врожденными пороками развития в Кировской области на протяжении 2002–2009 гг. была почти в 2 раза ниже, чем в среднем по РФ, но характеризовалась тенденцией к росту. В 2010 г. в области отмечен значительный рост (на 81%) относительно уровня 2009 г. Этот рост преимущественно обусловлен ростом числа случаев, зарегистрированных в г. Кирове. В 2011 г. первичная заболеваемость врожденными пороками развития у детей снизилась до уровня 2007–2008 гг. (рис. 13).

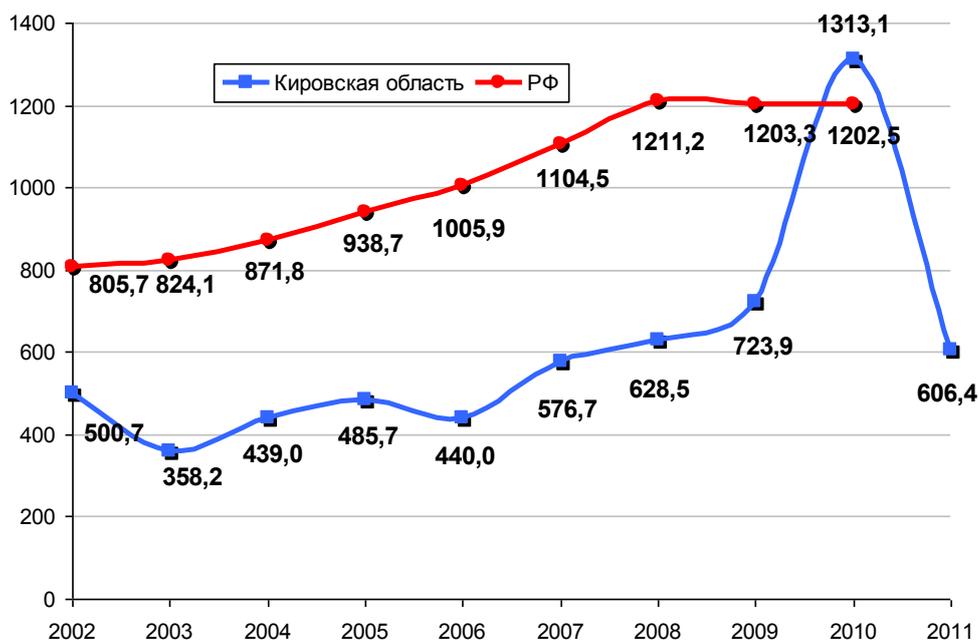


Рис. 13. Динамика первичной заболеваемости детей врожденными пороками развития в 2002–2011 гг. (показатели даны на 100 тысяч детей)

Доля маловесных детей от числа родившихся живыми в Кировской области остается стабильной на протяжении ряда лет и составила в 2011 г. 5,44% (рис. 14).

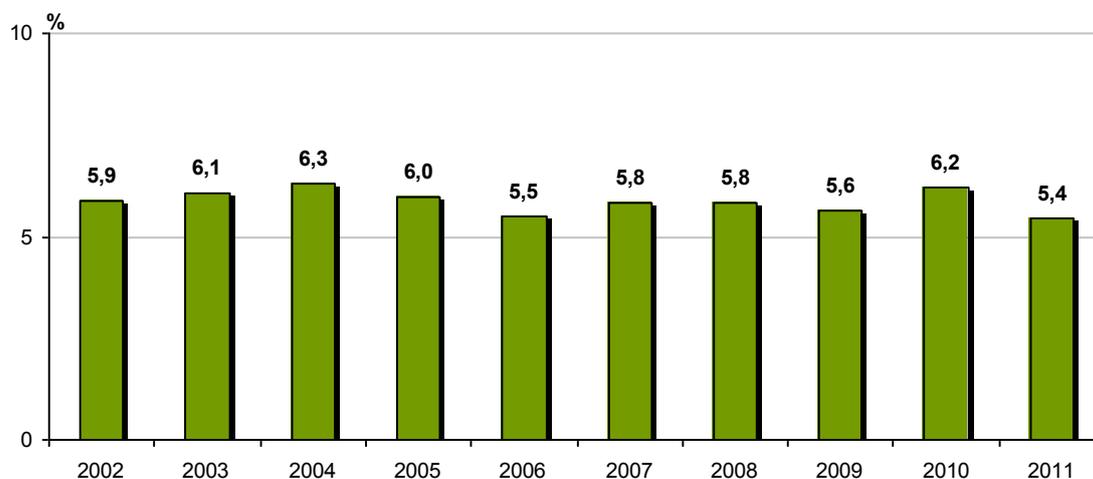


Рис. 14. Частота рождения маловесных детей в Кировской области в 2002–2011 гг. (% от числа родившихся живыми)

1.2.7. Показатели здоровья населения Кировской области

На рисунках цветной вкладки отражено ранжирование районов Кировской области по следующим показателям, вычисленным по средним многолетним данным за 2007–2011 гг.: первичная заболеваемость детей; первичная заболеваемость детей болезнями органов дыхания; первичная заболеваемость подростками гастритами и дуоденитами; распространенность мочекаменной болезни у взрослых; первичная заболеваемость населения злокачественными новообразованиями.

Задание 1. Изучите демографическую ситуацию, первичную и общую заболеваемость по таблицам, картосхемам и определите, к какой категории по динамике заболеваемости относится ваш район. Как и какие экологические, социальные и экономические факторы влияют на здоровье населения? Составьте доступную для учащихся программу исследований по этой проблеме.

В Кировской области выявлены следующие региональные особенности показателей здоровья населения, которые потенциально связаны с воздействием окружающей среды:

1. Показатели смертности населения Кировской области превышают среднероссийские, в том числе смертности от болезней системы кровообращения и новообразований. Возможно, это связано со старением населения, малодоступностью высокотехнологичной медицинской помощи.

2. Первичная заболеваемость населения региона злокачественными новообразованиями сравнима со среднероссийскими значениями, незначительный прирост показателей первичной заболеваемости злокачественными новообразованиями может быть связан с совершенствованием диагностики этих заболеваний.

3. Первичная заболеваемость детей и подростков характеризуется умеренной тенденцией к росту, структура ее не изменяется на протяжении ряда лет (наиболее распространены у детей и подростков болезни органов дыхания). При этом для отдельных форм характерна устойчивая тенденция роста показателей заболеваемости, что требует комплексного медико-социального подхода и решений, обеспечивающих баланс между индивидуальными профилактическими мерами и первичной профилактикой, направленной на укрепление общественного здоровья.

2. МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ УЧАЩИХСЯ

2.1. Мониторинг физического развития учащихся



Физическое развитие детей и подростков является одним из важных показателей здоровья. Наблюдения, проводимые через определенные интервалы времени, позволяющие выявить сдвиги в физическом развитии детей под влиянием социально-бытовых, экологических и других условий. Для изучения физического развития используется унифицированная методика антропометрических исследований, которая включает *соматометрию* (определение длины, массы тела, окружности грудной клетки), *физиометрию* (жизненную емкость легких, мышечную силу рук) и *соматоскопию* (состояние опорно-двигательного аппарата и степень полового созревания).

При массовых обследованиях должны быть изучены, как минимум, три признака: длина и масса тела, окружность грудной клетки. Для получения данных рекомендуется исследование проводить в первой половине дня, желательно в утреннее время, натощак, в одни и те же месяцы (при повторных исследованиях). Следует правильно определить точный возраст путем сопоставления даты рождения и даты обследования. Для детей и подростков от 7 до 18 лет принят интервал 1 год. К 7-летним относят детей от 6 лет 6 мес. до 7 лет 5 мес. 29 дней, к 8-летним – от 7 лет 6 мес. до 8 лет 5 мес. 29 дней и т. д.

Задание 2. Исследовать уровень физического развития учащихся класса на основании антропометрических показателей, взятых, из индивидуальных медицинских карт или путем измерений учащихся класса.

Результаты исследования занести в таблицу паспорта здоровья с указанием года и месяца обследования, возраста ребенка или экопаспорта [15, 16]. Измерения показывают в см, кг, мл или л.

ПАСПОРТ ЗДОРОВЬЯ

Ученика _____ класса _____

Дата рождения _____

Группа здоровья _____

№ п/п	Показатели	Периоды наблюдения	
		Оценка	Предложения по оздоровлению
1	Рост		
2	Вес и весо-ростовой показатель		
3	Окружность грудной клетки (ОГК)		
4	Гибкость позвоночника, осанка		
5	Сила мышц кисти		

6	Зрение		
7	Слух		
8	Частота сердечных сокращений, <i>уд./мин.</i>		
	– в покое		
	– после нагрузки (10 приседаний)		
9	Артериальное давление		
10	Частота дыхания (<i>число дыхательных циклов/мин</i>)		
11	Максимальная задержка дыхания, <i>сек</i>		
	– после вдоха		
	– после выдоха		
12	Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) <i>в мл</i> , жизненный индекс <i>в мл/кг</i>		
13	Сон: – продолжительность		
	– качество (хороший, беспокойный)		
	– время засыпания		
14	Виды труда, спорта и другие физические занятия		
15	Питание: аппетит «(хороший, плохой, чрезмерный);		
	– какая пища преобладает (вегетарианская, мясная, молочная)		
16	Взаимоотношения:		
	– в семье		
	– с друзьями (<i>хорошие, удовлетворительные, плохие</i>)		
17	Вредные привычки (<i>курение и др.</i>)		
18	Сколько раз болел(а):		
	– простудными заболеваниями		
	– другими заболеваниями		
19	Оценка самочувствия:		
	– состояние (<i>хорошее, отличное, удовлетворительное, плохое</i>)		
	– настроение (<i>хорошее, отличное, удовлетворительное, плохое</i>)		

Для оценки *мышечной силы рук* 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.

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

Должная величина индекса Кетле, или ИМТ составляет:

- | | |
|---------------------------------------|----------------------------|
| – для детей 6–8 лет обоего пола – 16; | – 13–16 лет мальчики – 20; |
| – 9–10 лет – 17; | – 17 лет мальчики – 21; |
| – 11 лет – 18; | – 13–14 лет девочки – 20; |
| – 12 лет – 19; | – 15–17 лет девочки – 21. |

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

Решение: рост = 135 см = 1,35 м; $\text{рост}^2 = 1,35 \times 1,35 = 1,8 \text{ (м}^2\text{)}$. Индекс Кетле = $31/1,8 = 17$. Ответ: обследуемый мальчик развит гармонично, масса его тела соответствует росту.

Верхняя граница нормы, т. е. величина, с которой вес 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 [15].

Задание 3. Для оценки и характеристики физического развития различных возрастно-половых групп учащихся класса (школы) сгруппируйте показатели роста, массы тела, окружности грудной клетки в экопаспорта с указанием количества наблюдаемых мальчиков и девочек. Подведите итог по классу, не забудьте указать возраст учащихся, месяц и год обследования.

Задание 4. При наличии приборов: спирометра и динамометра определите показатели жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и мышечной силы левой и правой кисти. Данные занесите в таблицу экопаспорта [4, 15, 16].

Задание 5. Ознакомьтесь с методами оценки физического развития детей.

В настоящее время получил признание *метод центильных величин* (центили – проценты), который позволяет определить соматотип (тип телосложения) и степень гармоничности развития [10, 16]. Метод заключается в следующем: на основании показателей длины, массы тела, окружности грудной клетки (или головы) и сопоставления их с данными «коридора» центильной шкалы в соответствующей таблице формируется оценочное суждение. При этом возможны следующие варианты (табл. 1–3 Приложения 1):

Область или «коридор» 1 (до 3 центилей). Область «очень низких величин» встречается у здоровых детей редко, не чаще 3%. Ребенок с таким уровнем признака должен проходить специальное консультирование и обследование.

Область или «коридор» 2 (от 3 до 10 центилей). Область «низких величин» встречается у 7% здоровых детей. Показано консультирование и обследование при наличии других отклонений в состоянии здоровья или развития.

Область или «коридор» 3 (от 10 до 25 центилей). Область величин «ниже среднего» свойственна 15% здоровых детей.

Область или «коридор» 4 (от 25 до 75). Область «средних величин» свойственна 50% здоровых детей и поэтому наиболее характерна для детей данной возрастно-половой группы.

Область или «коридор» 5 (от 75 до 90 центилей). Область величин «выше среднего» свойственна 15% здоровых детей.

Область или «коридор» 6 (от 90 до 97 центилей). Область «высоких величин» свойственна 7% здоровых детей. Медицинское решение зависит от существования признака.

Область или «коридор» 7 (от 97 центилей). Область «очень высоких величин» свойственна не более 3% здоровых детей. Вероятность патологической природы достаточно высока, поэтому требуется консультирование и обследование.

Определение гармоничности развития производится 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 гармоническом развитии, если эта разность составляет 2, то развитие ребенка считается дисгармоничным, а если разность равна 3 и более – развитие резко дисгармоничное.

Определение соматотипа производится согласно схеме Р.Н. Дорохова и И.И. Бахраха с выделением следующих трех соматотипов:

- микросоматический (уровень низкий);
- мезосоматический (уровень средний);
- макросоматический (уровень высокий).

Отнесение ребенка к одному из этих соматотипов производится согласно сумме номеров областей или «коридоров» центильной шкалы, полученных для длины тела, окружности груди. При сумме баллов (номеров) до 10 – ребенка относят к микросоматическому типу, при сумме от 10 до 15 – к мезосоматическому, при сумме номеров от 16 до 21 балла – к макросоматическому.

В записи следует отразить следующие данные: дата измерения, возраст ребенка с точностью до полугода для детей до 3 лет с точностью до 1 года – старше трех лет. Результат каждого измерения показывается в сантиметрах, килограммах, а рядом с этим результатом и скобках – номера центильных «коридоров», к которым он относится в таблицах стандартов. Затем сформулировать общую оценку антропометрических данных – уровень физического развития (или соматотип), степень гармоничности развития и отметить отклоняющийся признак, если такой имеется.

Задание 6. Назовите имя художника этой картины. Кто является прообразом изображённых всадников? Что вы можете сказать об их физической силе, мужественности? К какому типу телосложения относятся эти герои?



Для оценки уровня физического развития и здоровья мужчин и женщин предлагается экспресс-оценка по методике Апанасенко Г.Л. (Приложение 2, табл. 1–3).

2.2. Оценка коэффициента здоровья (КЗ) по величине адаптационного потенциала [1, 10]

Задание 7. Определить коэффициент здоровья (КЗ) по модифицированной формуле Р.М. Баевского.

Оборудование: секундомер, прибор для определения артериального давления, счетная машинка, весы медицинские, ростомер.

Ход выполнения работы.

1. Измерить рост, массу тела, частоту сердечных сокращений, систолическое и диастолическое артериальное давление в покое.

2. Определить коэффициент здоровья (КЗ) по формуле:

$$\text{КЗ} = 0,011 \text{ ЧСС} + 0,014 \text{ САД} + 0,008 \text{ ДАД} + 0,014 \text{ В} + \\ + 0,009 \text{ М} + 0,004 \text{ П} - 0,009 \text{ Р} - 0,273,$$

где ЧСС – частота сердечных сокращений за 60 секунд; САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; В – возраст в годах; М – масса тела в килограммах; П – пол (мужской – 1, женский – 2); Р – рост в сантиметрах.

3. Оценить функциональное состояние системы кровообращения (табл. 4).

Функциональное состояние системы кровообращения

КЗ	Степень адаптации системы кровообращения
1	Оптимальная
2	Удовлетворительная
3	Неполная
4	Кратковременная
5	Недостаточная

2.3. Мониторинг здоровья коллектива учащихся

Одним из основных методов исследования оздоровительного влияния различных факторов является изучение динамики заболеваемости. На основании сведений из классных журналов, справок от врача и родителей рассчитываются:

1. «Показатель временной нетрудоспособности» (за четверть, год) – отношение числа дней, пропущенных по болезни детьми, к общему числу всех наблюдаемых детей. Он характеризует среднее число пропусков дней по болезни одним учащимся. При умножении данного показателя на 100 получается показатель временной нетрудоспособности в расчете на 100 детей. Для того, чтобы корректно сравнивать заболеваемость различных контингентов, целесообразно рассчитать ошибку (m) данного показателя по формуле

$$m = \pm \sqrt{\frac{M}{n}}$$

где M – среднее число пропусков по болезни; n – общее число наблюдаемых детей.

Например, среднее число пропусков по болезни одним учащимся (M) составляет 1,03 дня. Общее число детей (n) – 379. Тогда ошибка числа пропусков в расчете на одного ученика составляет: $m = \pm 0,052$, т. е. один ученик пропускает в среднем $1,03 \pm 0,052$ дня, а 100 школьников – соответственно $103 \pm 5,2$ дня.

2. «Показатель уровня здоровья» – отношение числа здоровых детей (I группа) и здоровых с незначительными морфофункциональными отклонениями (II группа) к общему числу обследованных детей, выраженное в процентах (т. е. умноженное на 100).

Например, всего обследовано 250 детей, отнесено к I группе здоровья – 100, ко II группе – 75. Показатель уровня здоровья выражается в % и равен 70%. Таким образом, «показатель уровня здоровья» коллектива = $70 \pm 2,9\%$.

3. «Индекс здоровья» – отношение в процентах количества детей, не болевших ни разу в году, к общему числу наблюдаемых детей.

Например, из 50 наблюдавшихся детей не болели ни разу за год 5 учащихся. Индекс здоровья равен 10%.

Для оценки здоровья коллектива исследуется ряд показателей, определяются группы здоровья по физкультуре и заносятся в табл. 5. Исследуется также социальный и возрастно-половой состав семьи учащихся, а также условия проживания (табл. 6, 7)

Таблица 5

Характеристика здоровья учащихся класса (школы)

Классы	Кол-во учащихся	Число дней, пропущенных по болезни за год	Число болеющих детей				Число не болеющих детей	Медицинская группа по физкультуре		
			1–2 раза в год	3–4 раза в год	4–6 раз в год	8–12 раз в год		основная	подготовительная	специальная
1-е классы										
2-е и т. д. до 11-го класса										

Таблица 6

Социальный и возрастно-половой состав семьи учащихся в микрорайоне школы [15]

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

Таблица 7

Социальные условия проживания учащихся класса (школы) [15]

№ п/п	Показатели	Кол-во 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 ²): – менее 6; – 6–12; – 12–19; – 19–26; – более 26		
4	Доходы на душу населения (по сумме от МРОТ): – менее 4; – 4–8; – 8–12; – более 12		

Задание 8. На основании проведенного мониторингового исследования определите уровень физического развития учащихся и сравните, как изменяется по годам этот показатель. Что следует предпринять, если физическое развитие имеет отклонения?

2.4. Оценка умственной работоспособности

Умственная работоспособность человека зависит от физиологических факторов (возраста, пола, уровня физического и функционального развития, состояния здоровья, питания); факторов физического характера (географических, климатических условий существования); психических факторов (мотиваций деятельности, эмоционального настроения) [4].

Эти факторы воздействуют на организм одновременно и взаимообуславливают друг друга. Поэтому методы исследования умственной работоспособности относят к группе психофизиологических методов.

Для изучения особенностей внимания при действии однообразных раздражителей широко используются корректурные буквенные пробы. Анализ работы проводится в двух направлениях: оценивается качественная и количественная сторона внимания за один и тот же промежуток времени.

Для исследования объёма и скорости переработки зрительной информации используются буквенные таблицы или таблицы с кольцами Ландольта. Кольца имеют разрыв в одном из восьми направлений, соответствующих определённому времени на циферблате часов.

Оборудование: модифицированные буквенные таблицы или таблицы с кольцами Ландольта, секундомер.

Порядок выполнения работы

1. До начала работы на верхних полях записать число, месяц и час выполнения задания, фамилию и имя, самочувствие и настроение, качество и количество сна выполняющего работу.

2. Дать инструктаж: по команде вычеркивать заданную букву или кольцо с определённым разрывом. Подчеркнуть, что работать надо внимательно: не пропускать нужных знаков, не зачёркивать лишних знаков, не пропускать строчек. Работа с таблицами выполняется пять минут.

3. Включить секундомер и предложить начать работу.

4. После истечения последней минуты выключить секундомер, дать команду закончить работу, предложить для подсчёта результатов обменяться друг с другом листками.

5. Подсчитать общее количество просмотренных буквенных знаков (колец) – S ; количество вычеркнутых букв (колец) – M ; общее количество букв, которые необходимо вычеркнуть в просмотренном тексте – N ; количество пропущенных букв (колец) – n .

6. Вычислить A – коэффициент точности выполнения задания: $A = M / N$.

7. Вычислить P – коэффициент умственной продуктивности: $P = AS$.

8. Рассчитать Q – объём зрительной информации, бит: $Q = 0,5936S$, где 0,5936 – средний объём информации, приходящийся на один знак.

9. Рассчитать СПИ – скорость переработки информации, бит / с:

$СПИ = Q - 2,807 n / T$, где 2,807 бита – потеря информации, приходящейся на один пропущенный знак; T – время выполнения задания, с.

10. Результаты внести в табл. 8, сделать выводы, учитывая функциональное состояние, время исследования и соблюдение режимных моментов.

Таблица 8

Показатели концентрации внимания, объёма зрительной информации и скорости её переработки учеником

Ф.И.О. ученика	A	P	Q	СПИ

11. Сравните свои результаты со средними показателями возрастной группы, указанными в табл. 9 и сделайте выводы.

Таблица 9

Средние показатели концентрации внимания (A и P), объёма зрительной информации (Q) и скорости её переработки (СПИ) у школьников разных возрастов

Возраст (в год.)	A (в усл. ед.)	P (в усл. ед.)	Q (в бит.)	СПИ (в бит./с)
7–8	0,71	711	260	0,74
9–10	0,80	860	282	0,83
11–12	0,85	944	340	1,02
13–14	0,87	1157	375	1,11

Задание 9. Проведите оценку умственной работоспособности и определите, какие факторы способствуют ее повышению и факторы, снижающие работоспособность.

2.5. Оценка индивидуального уровня физической кондиции

Задание 10. Проведите оценку индивидуального уровня физической кондиции.

Оценить уровень физической кондиции можно, используя следующую методику, которая доступна и достаточно информативна при оценке физических качеств человека. На рис. 15 показаны уровни физической кондиции, начиная с отличной оценки и кончая опасной зоной. В настоящее время эта методика широко используется учителями физической культуры, но школьники мало знают о ней [2].

Цель: оценить уровень физической подготовленности, построить график, определив зону развития двигательных качеств, оценить соответствие двигательного возраста.

Оборудование: секундомер, сантиметр.

Ход работы

1. Записать свой анамнез.

2. Выполнить тесты для оценки двигательных качеств, зафиксировать полученные результаты:

– *сгибание и разгибание рук в упоре лежа (отжимания).* Исходное положение: упор лежа, голова, туловище, ноги составляют прямую линию. Сгибание рук выполняется до касания грудью пола, не нарушая прямой линии тела, а разгибание – до полного выпрямления рук, при сохранении прямой линии – голова-туловище-ноги. Дается одна попытка. Фиксируется количество отжиманий от пола при условии правильного выполнения теста в произвольном темпе;

– *прыжок и длину с места на гимнастический мат.* Исходное положение: стать носками к стартовой черте, приготовиться к прыжку. Выполняется двумя ногами с махом руками. Длина прыжка с трех попыток измеряется в сантиметрах от стартовой линии до ближнего к стартовой линии касания мата ногами испытуемого;

– *поднимание туловища из положения лежа на спине.* Исходное положение: руки за головой, ноги согнуты в коленях, ступни закреплены. Фиксируется количество выполненных упражнений в одной попытке за 30 секунд;

– *удержание тела в висе на перекладине.* Тестируемый принимает положение вися так, чтобы его подбородок находился над перекладиной. После этого включается секундомер. Когда под влиянием утомления руки начнут разгибаться и глаза окажутся на уровне перекладины, тест прекращается;

– *наклон вперед из положения сидя.* На полу обозначить центровую и перпендикулярную линии. Сидя на полу, ступнями ног следует касаться центральной линии, ноги выпрямлены в коленях, ступни вертикальны, расстояние между ними составляет 20–30 см. Выполняется 3 наклона вперед, на 4-м регистрируется результат на перпендикулярной мерной линии по кончикам пальцев при фиксации этого результата в течение 5 секунд, при этом не допускается сгибания ног в коленях;

– бег на 1000 м. Выполняется с высокого старта. На дистанции при необходимости возможен переход на ходьбу (спортивную и обычную). Фиксируется время преодоления дистанции.

3. Записать результаты тестов (Р), для сравнения выписать возрастно-половые нормы (НВП) для каждого теста (табл. 11–14).

Тест	Результат	НВП	Показатель
Отжимание в упоре лежа:	$P_O = \underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$	$O = \underline{\hspace{2cm}}$
Прыжки в длину с места:	$P_{\Pi} = \underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$	$\Pi = \underline{\hspace{2cm}}$
Поднимание туловища:	$P_C = \underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$	$C = \underline{\hspace{2cm}}$
Вис на перекладине:	$P_B = \underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$	$B = \underline{\hspace{2cm}}$
Наклоны туловища вперед:	$P_H = \underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$	$H = \underline{\hspace{2cm}}$
Бег 1000 м:	$P_B = \underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$	$B = \underline{\hspace{2cm}}$

4. Используя формулы, вычислить свои показатели для каждого теста.

Формулы для вычисления физической кондиции:

Отжимание в упоре лежа: $O = (P_O - \text{НВП}) / \text{НВП}$

Прыжки в длину с места: $\Pi = (P_{\Pi} - \text{НВП}) / \text{НВП}$

Поднимание туловища: $C = (P_C - \text{НВП}) / \text{НВП}$

Вис на перекладине: $B = (P_B - \text{НВП}) / \text{НВП}$

Наклоны туловища вперед: $H = (P_H - \text{НВП}) / \text{НВП}$

Бег 1000 м: $B = (\text{НВП} - P_B) / \text{НВП}$

5. По табл. 10 оценить значение каждого теста.

Показатель	Оценка
$O = \underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$
$\Pi = \underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$
$C = \underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$
$B = \underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$
$H = \underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$
$B = \underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$

Таблица 10

Оценка уровня физической кондиции (ОУФК)

Значение ОУФК	Оценка
от 0,61 и выше	Супер
от 0,21 до 0,60	Отлично
от 0,20 до –0,20	Хорошо
от –0,21 до –0,60	Удовлетворительно
от –0,61 до –1,00	Неудовлетворительно
от –1,01 и ниже	Опасная зона

6. По результатам показателей теста построить график (рис. 15), отметив на линиях, соответствующих тестам, полученные при расчетах показатели. Соединить точки и получить профиль индивидуальной физической кондиции. На графике отметить сильные и слабые результаты развития двигательных качеств.

Таблица возрастных оценочных нормативов для мужчин от 7 до 20 лет

Тест	Возраст, лет															
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Отжимание в упоре лежа, раз	13	15	17	19	21	23	25	28	32	37	40	42	43	44		
Прыжки в длину с места, см	112	127	140	152	163	174	185	196	206	210	225	233	238	241		
Поднимание туловища, раз	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25		
Вис на перекладине, с	9	11	14	18	22	26	30	35	40	46	51	55	58	60		
Наклоны туловища вперед, см	4	5	6	7	8	9	9	10	10	11	11	11	10	10		
Бег 1000 м, с	332	315	281	281	268	256	243	233	224	216	209	203	198	194		

Таблица возрастных оценочных нормативов для мужчин от 21 до 65 лет и старше

Тест	Возраст, лет															
	21	22	23	24	25	26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	>65		
Отжимание в упоре лежа, раз	44	44	43	42	40	38	36	33	30	27	24	20	16	12		
Прыжки в длину с места, см	242	241	238	233	227	219	209	196	183	166	450	137	127	119		
Поднимание туловища, раз	25	25	24	23	22	21	19	17	15	13	11	9	7	6		
Вис на перекладине, с	61	61	60	58	55	50	45	40	36	32	28	25	22	20		
Наклоны туловища вперед, см	9	9	8	8	7	6	5	4	3	2	1	1	1	1		
Бег 1000 м, с	191	192	194	198	206	215	226	238	250	263	275	286	297	307		

Таблица 13

Таблица возрастных оценочных нормативов для женщин от 7 до 20 лет

Тест	Возраст, лет													
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Отжимание в упоре лежа, раз	8	9	10	11	12	13	14	14	15	15	16	16	16	15
Прыжки в длину с места, см	104	120	132	142	152	160	167	173	177	180	180	178	176	172
Поднимание туловища, раз	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	21	21	20	19
Вис на перекладине, с.	6	9	12	15	19	23	27	31	35	39	41	42	41	39
Наклоны туловища вперед, см	6	7	8	9	10	11	12	12	13	13	13	13	13	13
Бег 1000 м, с.	374	357	340	325	311	298	288	279	271	265	262	262	265	269

Таблица 14

Таблица возрастных оценочных нормативов для женщин от 21 до 65 лет и старше

Тест	Возраст, лет														
	21	22	23	24	25	26-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	>65	
Отжимание в упоре лежа, раз	15	15	14	14	13	11	9	7	5	3	2	1	1	1	
Прыжки в длину с места, см	167	161	155	149	143	137	131	125	120	115	110	105	100	95	
Поднимание туловища, раз	18	17	16	14	12	10	8	6	5	4	3	2	2	2	
Вис на перекладине, с.	35	30	25	22	19	16	13	11	9	8	7	6	5	4	
Наклоны туловища вперед, см	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	1	
Бег 1000 м, с.	274	280	287	294	302	310	318	327	336	345	355	365	374	385	

7. По полученным результатам определить оценку уровня физической кондиции (ОУФК). Для этого вычислить сумму показателей и разделить на число тестов. Полученное значение оценить (табл. 10).

$$\text{ОУФК} = (\text{О} + \text{П} + \text{С} + \text{В} + \text{Н} + \text{Б}) / n,$$

где n – число выполненных тестов.

8. Определить свой двигательный возраст. Для этого определить (табл. 11–14), какому возрасту соответствует абсолютный результат каждого теста. Найти среднее значение возраста, которому соответствуют полученные результаты (сумму лет разделить на количество тестов). Сопоставить со своим паспортным возрастом, сделать выводы.

О = _____, по таблице нормативов соответствует _____ годам.

П = _____, по таблице нормативов соответствует _____ годам.

С = _____, по таблице нормативов соответствует _____ годам.

В = _____, по таблице нормативов соответствует _____ годам.

Н = _____, по таблице нормативов соответствует _____ годам.

Б = _____, по таблице нормативов соответствует _____ годам.

9. Результаты работы представить в виде таблиц и графика. На основании всех полученных результатов и их оценки написать общий вывод.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КОНДИЦИИ

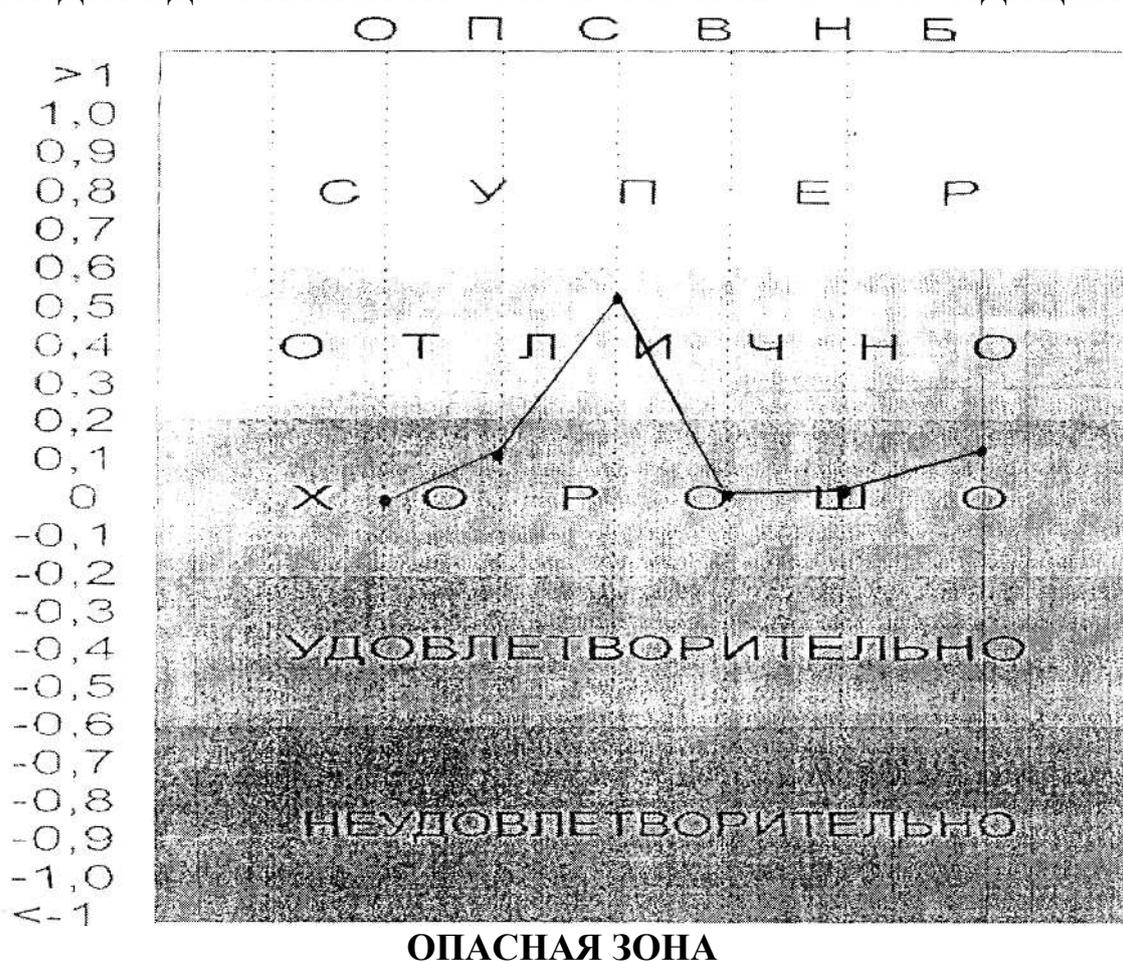


Рис. 15. График по результатам показателей теста

3. КЛАССИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

3.1. Факторы, влияющие на здоровье школьника [13]

В 2002 г. физиолог В.Д. Сонькин предложил подробную классификацию факторов, влияющих на здоровье школьников, с точки зрения физиологии, экологии, экономики, гигиены, социологии, разделив их на эндогенные и экзогенные, внешкольные и внутришкольные, которые могут оказывать прямое влияние на здоровье учащегося.

Классификация факторов, влияющих на здоровье школьника

ЭНДОГЕННЫЕ:

I. ВОЗРАСТНЫЕ.

II. ПОЛОВЫЕ.

III. НАСЛЕДСТВЕННЫЕ:

A. Типологические

B. Индивидуальные

IV. КАТАМНЕЗ:

A. Пороки развития.

B. Перенесенные заболевания.

ЭКЗОГЕННЫЕ:

I. ВНЕШКОЛЬНЫЕ:

A. Экологические:

1. Абиогенные (природные).

2. Биогенные.

3. Техногенные.

4. Социогенные.

B. Экономические.

B. Социальные:

1. Семейные.

2. Культуральные.

3. Социобытовые.

4. Медицинские.

II. ВНУТРИШКОЛЬНЫЕ:

A. Педагогические:

1. Учебная нагрузка.

2. Средства и методы обучения и воспитания.

3. Качество дидактических материалов.

4. Педагогические методики.

5. Организация физического воспитания.

B. Физиолого-гигиенические:

1. Режим дня.

2. Качество оборудования.

3. Организация двигательной активности.

4. Оздоровительные мероприятия.

B. Социально-психологические:

1. Мотивация учащихся.

2. Взаимоотношения ученик – учитель.

3. Взаимоотношения ученик – класс.

4. Взаимоотношения учитель – родители.

Ежегодно учащиеся Кировской области выполняют исследовательские работы, изучая влияние различных факторов среды на здоровье человека. Ниже

представлен список работ, получивших наиболее высокую оценку на учебно-исследовательских конференциях учащихся:

– «Исследование влияния относительной влажности воздуха в учебных кабинетах МОКУ СОШ № 2 г. Лузы на здоровье учащихся» (Губин Алексей, 9-й класс МОКУ СОШ № 2 г. Лузы);

– «Изучение Интернет-зависимости учеников среднего звена» (Бояринцев Никита, 8-й класс МОКУ СОШ п. Торфяной Оричевского района);

– «Изучение влияния энергетических напитков на здоровье человека» (Малыгина Ольга, 11-й класс МКОУ СОШ с. Пасегово Кирово-Чепецкого района);

– Мониторинговые исследования физического развития (Русских Елена (г. Луза), Кузнецов Иван, Квакин Денис (9-й класс МКОУ ДОД Дом детского творчества Кирово-Чепецкого района));

– «Влияние классической и поп-музыки на артериальное давление и частоту сердечных сокращений» (Сычева Алёна, 9-й класс МОКУ ДОД ДДТ г. Луза);

– «Взаимосвязь тонуса вегетативной нервной системы и уровня здоровья учащихся» (Падусенко Юлия, 10-й класс МОКУ СОШ п. Октябрьский Мурашинского района);

– «Оценка загрязнения атмосферы выхлопными газами автомобильного транспорта в г. Уржуме» (Саламатов Артур, КОГОКУ гимназия г. Уржума);

– «Разработка материалов для защиты от шумовых загрязнений с использованием бытовых и производственных отходов» (Безденежных Анастасия, КОГОКУ «ЛЕН»);

– «Экологическая оценка посуды для питания человека» (Исупова Юлия, КОГОКУ «ЛЕН»);

– «Исследование влияния теплоцентралей на физические, химические и биологические показатели окружающей среды г. Кирова» (Кощеева Татьяна, КОГОКУ «ЛЕН»);

– «Исследование степени чистоты воздуха на территории парка им. Гагарина методом лишеноиндикации» (Ефремов Антон КОГОКУ «ЛЕН»);

– «Квартира как экосистема» (Лоскутова Елена, КОГОКУ «Многопрофильный лицей» г. Вятские Поляны).

Несмотря на разнообразие тематик исследования, многие вопросы остаются нерешенными и могут быть продолжены в мониторинговых исследованиях в различных районах города и области.

Исследовательские работы учащихся, которые были представлены на областную научно-практическую конференцию «Человек и природа» секция «Экология и здоровье человека» и региональный этап Всероссийской олимпиады школьников в 2011–2012 гг., приводятся в приложении 3.

3.2. Формирование здорового образа жизни и резервы здоровья

Национальная президентская инициатива «Наша новая школа», утвержденная в 2010 г., требует активного действенного подхода к укреплению здоровья и формирования потребности в здоровом образе жизни (ЗОЖ). Действенный подход подразумевает активное использование самими учащимися естест-

венных систем оздоровления. Природные факторы дают возможность повысить иммунитет, от которого зависит здоровье человека.

Предложенная классификация факторов, влияющих на здоровье, поможет по-новому подойти к исследованиям, которые учащиеся проводят в школах, а также активно участвовать в оценке и формировании ЗОЖ.

Здоровый образ жизни – это активное участие в трудовой, общественной, семейно-бытовой, досуговой формах жизнедеятельности человека. В биологическом смысле речь идет о физиологических адаптационных возможностях человека к воздействиям внешней среды и изменениям состояний внутренней среды. ЗОЖ включает различные составляющие, базовыми являются:

- воспитание с раннего детства здоровых привычек и навыков;
- окружающая среда: безопасная и благоприятная для обитания, знания о влиянии окружающих факторов на здоровье;
- отказ от вредных привычек: курения, употребления наркотиков, употребления алкоголя;
- питание: умеренное, соответствующее физиологическим особенностям конкретного человека, информированность о качестве употребляемых продуктов;
- движения: физически активная жизнь, включая специальные физические упражнения, с учётом возрастных и физиологических особенностей;
- гигиена организма: соблюдение правил личной и общественной гигиены, владение навыками первой помощи;
- активный умственный труд;
- закаливание.

На физиологическое состояние человека большое влияние оказывает его психоэмоциональное состояние, которое зависит, в свою очередь, от его ментальных установок. Поэтому некоторые авторы также выделяют дополнительно следующие аспекты ЗОЖ:

- эмоциональное самочувствие: психогигиена, умение справляться с собственными эмоциями;
- интеллектуальное самочувствие: способность человека узнавать и использовать новую информацию для оптимальных действий в новых обстоятельствах;
- духовное самочувствие: способность устанавливать действительно значимые, конструктивные жизненные цели и стремиться к ним, оптимизм.

Формирование образа жизни, способствующего укреплению здоровья человека, осуществляется на трёх уровнях:

1. Социальный: пропаганда СМИ, информационно-просветительская работа;
2. Инфраструктурный: конкретные условия в основных сферах жизнедеятельности (наличие свободного времени, материальных средств), профилактические учреждения, экологический контроль;
3. Личностный: система ценностных ориентации человека, стандартизация бытового уклада.

Например, система естественного оздоровления Иванова Порфирия Корнеевича учит формированию здорового образа жизни и восстановлению резервов организма: *«Мне скоро исполнится 85 лет. 50 из них я отдал практически полному поиску путей здоровой жизни. Для этого я каждодневно испытываю на себе различные качества природы, особенно суровые стороны ее. Я полон желания весь свой опыт передать нашей молодежи и всем людям. Это мой подарок им».*

ДЕТКА!

Ты полон желания принести пользу всему народу. Для этого ты постарайся быть здоровым. Сердечная просьба к тебе, прими от меня несколько советов, чтобы укрепить свое здоровье:

1. Два раза в день купайся в холодной природной воде, чтобы тебе было хорошо. Купайся, в чем можешь: в озере, речке, ванной, принимай душ или обливайся. Это твои условия. Горячее купание заверши холодным.

2. Перед купанием или после него, а если возможно, то и совместно с ним, выйди на природу, встань босыми ногами на землю, а зимой на снег, хотя бы на 1–2 минуты. Вдохни через рот несколько раз воздух и мысленно попроси себе и всем людям здоровья.

3. Не употребляй алкоголь и не кури.

4. Старайся хоть раз в неделю полностью обходиться без пищи и воды с пятницы 18–20 часов до воскресенья 12 часов. Это твои заслуги и покой. Если тебе трудно, то держи хотя бы сутки.

5. В 12 часов дня воскресенья выйди на Природу босиком и несколько раз подыши и помысли, как написано выше. Это праздник твоего тела. После этого можешь кушать все, что тебе нравится.

6. Люби окружающую тебя природу. Не плюйся вокруг и не выплевывай из себя ничего. Привыкни к этому: это твое здоровье.

7. Здоровайся со всеми везде и всюду, особенно с людьми пожилого возраста. Хочешь иметь у себя здоровье – здоровайся со всеми.

8. Помогай людям, чем можешь, особенно бедному, больному, обиженному, нуждающемуся. Делай это с радостью. Отзовись на его нужду душою и сердцем. Ты приобретешь в нем друга и поможешь делу Мира!

9. Победи в себе жадность, лень, самодовольство, стяжательство, страх, лицемерие, гордость. Верь людям и люби их. Не говори о них несправедливо и не принимай близко к сердцу недобрых мнений о них.

10. Освободи свою голову от мыслей о болезнях, недомоганиях, смерти. Это твоя победа.

11. Мысль не отделяй от дела. Прочитал – хорошо, но самое главное – **ДЕЛАЙ!**

12. Рассказывай и передавай опыт этого дела, но не перехвались и не вышайся в этом. Будь скромн. Я прошу, я умоляю всех людей: становись и занимай свое место в природе. Оно никем не занято и не покупается ни за какие деньги, а только собственными делами и трудом в природе себе на благо, чтобы тебе было легко. Желаю тебе счастья, здоровья хорошего (П.К. Иванов).

Задание 11. Проверьте и оцените себя. Как использовать естественную систему оздоровления? Ваше отношение к табакокурению.

Задание 12. Дайте анализ 12 пунктов «Детки!» с научных позиций и как Вы можете использовать эту систему для сохранения здоровья и развития резервов организма.

Задание 13. Поскольку движение является одним из способов укрепления здоровья, проведите хронометраж двигательной активности в течение дня, недели. Сделайте соответствующие выводы: соответствует ли Ваша двигательная активность рекомендуемым нормам (табл. 15).

Таблица 15

Рекомендуемый примерный объем двигательной активности учащихся

Класс	Ежедневный объем времени (ч.)	Культурно-оздоровительные мероприятия				Уроки физкультуры в неделю	Внеклассные формы занятий в неделю: спортсекции, кружки физкультуры, группы ОФП (ч.)	Общешкольные мероприятия		Самостоятельные занятия физкультурой не менее (мин.)
		5–6	5	15–20	1			6–8	6–8	
I	2	5–6	5	15–20	1	2	1,10	6–8	Е Ж Е М Е С Я Ч Н О	10–15
II	2	5–6	5	15–20	1	2	1,30	6–8		15–20
III	2	6–6	5	15–20	1	2	1,30	6–8		15–20
IV	2	5–6	5	15–20	1	2	1,30	6–8		15–20
V	2	5–7	5	35–45	1	2	1,30	8–9		20–25
VI	2	5–7	5	35–45	1	2	1,30	8–9		20–25
VII	2	6–8	5	35–45	1	2	2	8–9		20–25
VIII	2	6–8	5	35–45	1	2	2	8–9		20–25
IX	2	6–8	–	35–45	1	2	2	8–9		25–30
X	2	6–8	–	15–20	–	2	2	10		25–30
XI	2	6–8	–	15–20	–	2	2	10		30–35

Задание 14. Важным компонентом ЗОЖ является духовное состояние человека. Оцените, здоровы ли Вы духовно? Сделайте выводы.

Методика оценки духовного состояния человека

Выберите один вариант ответа: да (4 очка), иногда (3 очка), нет (1 очко).

1. Захлестывают ли Вас эмоции?
2. Пытаетесь ли избегать людей, при общении с которыми испытываете дискомфорт?
3. Спрашиваете ли Вы одобрения ваших поступков у знакомых?
4. Обладаете ли Вы способностью посмотреть на себя со стороны?
5. Бойтесь ли Вы остаться в одиночестве?

6. Не возникает ли у Вас ощущения, что вы больше не контролируете ход Вашей жизни?

7. Не считаете ли Вы, что ощущение подавленности – признак слабости?

8. Не считаете ли Вы, что хорошие стопроцентные взаимоотношения в принципе невозможны?

9. Не возникает ли у Вас чувства изолированности от окружающего мира?

10. Бывает ли так, чтобы Вы себе не нравитесь?

11. Впадаете ли Вы в депрессию?

12. Бывает ли у Вас чувство, что Вы уже никому ничего не можете дать?

13. Не кажется ли Вам, что ваши знакомые не очень хорошо о Вас отзываются?

14. Избегаете ли контактов с людьми?

15. Испытываете ли Вы недовольство собой и затаиваете ли злобу?

Если Вы набрали в сумме:

Менее 20 очков – вы человек рациональный.

21–30 очков – человек уравновешенный здоровый.

31–45 очков – вы страдаете от сомнений и неудовлетворенности жизнью.

Помните, что совершенных людей на свете нет. Старайтесь показать себя с лучшей стороны. Будьте добрее!

В последние годы произошло омоложение возраста начала табакокурения (8–11 лет).

Задание 15. Оцените Ваше пристрастие к табаку.

Эта анкета – одна из самых коротких, потому что «безопасного» уровня потребления табака не существует. Всякое употребление табака должно рассматриваться как чрезмерное и вызывать озабоченность. Если Вы никогда не употребляли табака ни в какой форме, ставьте себе 10 очков прямо здесь.

	Почти всегда	Обычно	Почти никогда
1. Я пытаюсь избегать ситуаций, когда мне приходится дышать дымом сигарет, выкуриваемых другими	2	1	0
2. Я стараюсь отговаривать людей курить в моём присутствии	2	1	0
3. Я пытаюсь отговаривать людей от употребления табака в любое время	2	1	0

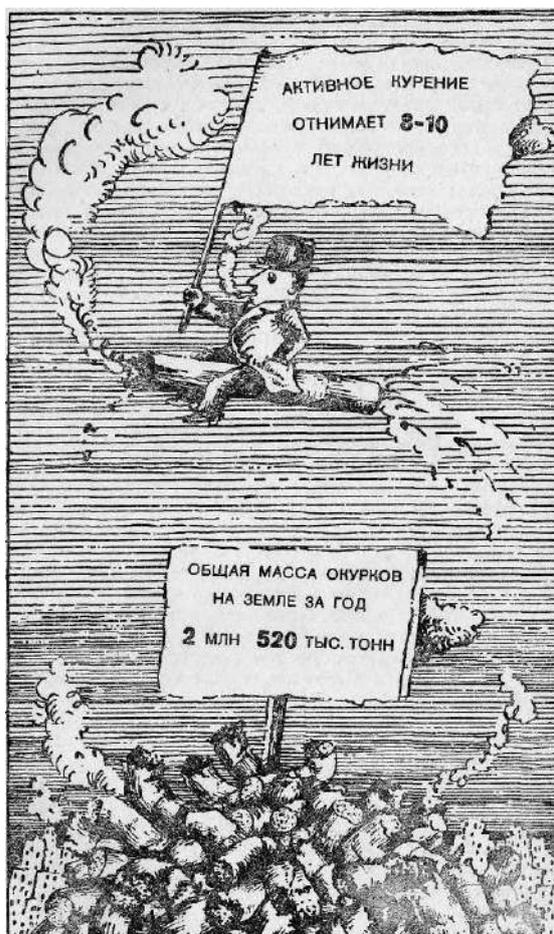
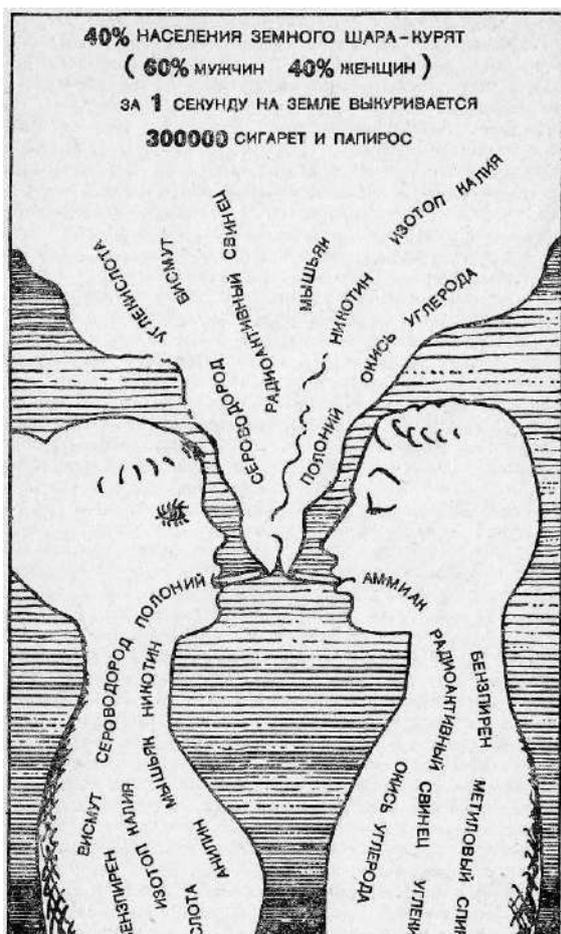
Интерпретация результатов.

14–16 очков – превосходно. Не употребляя табака в любом виде, Вы сохраняете здоровье, лучше выглядите, лучше себя чувствуете, получаете большее удовольствие от еды, к Вам лучше относятся другие, и Вы сберегаете довольно много денег. Уговаривая других не курить, Вы демонстрируете свою заботу об их здоровье.

10–13 очков – хорошо, но Вы склонны недооценивать вредные последствия «чужого» дыма.

Менее 10 очков – чем скорее Вы перестанете употреблять табак в какой-либо форме, тем лучше; многие вредные последствия проходят через несколько месяцев после прекращения курения.

Задание 16. Рассмотрите рисунки, какие вещества выделяются при табакокурении в атмосферу? Какое влияние они оказывают на организм? Проведите мониторинговые исследования и выясните, есть ли курящие ученики в вашей школе? Какие шаги им следует предпринять и отказаться от курения [11, 12, 16]?



Задание 17. Известно ли вам, какое количество деревьев уничтожается на производство бумаги, которая расходуется на изготовление сигарет и папирос. Задумайтесь, стоит ли сокращать свою жизнь и уничтожать деревья ради сомнительного занятия – табакокурения [11, 12]?

4. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

4.1. Оценка экологического состояния школьных помещений [7]

При исследовании экологического состояния школьных помещений необходимо учитывать особенности исследуемых объектов, связанные с их назначением. Поэтому в инструктивных карточках для каждой группы содержатся нормы и критерии оценок для определенного помещения.

Цель работы: формирование умений и навыков по определению санитарно-гигиенического и эстетического состояния помещений и составлению их экологической оценки.

Оборудование: термометр, рулетка, аудиометр, гигрометр или психрометр, дневник исследования.

Порядок работы

1. Определение площади и кубатуры помещения

При помощи рулетки измеряют длину, ширину и высоту помещения. Рассчитывают площадь и кубатуру, определяют, какое количество площади приходится на одного учащегося по количеству посадочных мест.

Полученные результаты сопоставляют с санитарно-гигиеническими нормами: норма площади на одного ученика не менее $1,25 \text{ м}^2$ в младших классах и $1,5 \text{ м}^2$ в старших классах без учета площади, занятой стенными шкафами. При кабинетной системе нормативы площади на одного учащегося младших классов – $1,78 \text{ м}^2$, старших классов – 2 м^2 . Кубатура на каждого учащегося в классе должна быть не менее $4\text{--}5 \text{ м}^3$.

Нормы площадей для остальных помещений в расчете на одного учащегося школы: рекреаций – не менее $0,6 \text{ м}^2$, раздевалок вместе с вестибюлем – $0,25 \text{ м}^2$; туалетных комнат – $0,2 \text{ м}^2$; столовой – $0,65\text{--}0,75 \text{ м}^2$ на одно посадочное место. Кабинеты химии, физики и биологии должны иметь два помещения: лаборатория (площадь не менее $66\text{--}70 \text{ м}^2$) и лаборантская (площадь не менее 18 м^2).

2. Исследование расстановки мебели и оборудования в помещении

При описании расстановки мебели и оборудования в помещении следует обратить внимание на: рационально ли используется площадь помещения, все ли необходимое оборудование размещено в кабинете, что лишнее, загромождающее кабинет, следует убрать, переставить.

В лабораториях кабинетов физики, химии и биологии к ученическим столам подводится электрическая сеть, а в химической лаборатории – вода. Сливная раковина встраивается в середину крышки ученического стола. В химическом кабинете обязательно должен быть вытяжной шкаф. Основное количество учебных пособий и технические средства обучения должны храниться в лаборантских комнатах. Общий полезный объем шкафов в кабинете и лаборантской должен быть не менее 20 м^3 .

3. Исследование отделочных материалов и окраски помещения

Определите и опишите, из какого материала сделаны и каким цветом окрашены полы, стены, потолки помещения, классная доска; как сочетается цветовая окраска мебели с окраской помещения и его оформлением. Обратите внимание на соответствие цветовой гаммы и ориентации помещения относительно сторон горизонта.

Для школьных помещений рекомендуется использовать краску спокойных тонов слабой насыщенности. Они обеспечивают лучшую адаптацию зрения к письму, чтению и другим видам занятий. Неблагоприятное влияние на работоспособность оказывают яркие тона. При южной ориентации помещения для покраски выбираются более холодные тона – светло-серый, светло-голубой, зеленоватый, светло-сиреневый, а при северной более теплые – желтовато-охристые, светло-розовые, бежевые. Желательно, чтобы классная доска имела темно-зеленый цвет. Менее предпочтительны доски коричневого цвета. Рабочая поверхность классной доски должна быть ровной, прочно удерживать мел при написании текста, обеспечивать легкое стирание мела. Цвет стены, на которой расположена классная доска, должен быть более светлым, чем остальные стены. В последнее время появились новые, интерактивные доски, которые имеют большие возможности.

4. Исследование температурного режима школьных помещений

Используется комнатный термометр, который располагается на расстоянии 1,5 метров от поверхности пола и 1,2 м от стены.

Сравните полученные результаты с гигиеническими нормами: температура для учебных помещений не должна быть ниже 16–18 °С, для спортивного зала, мастерских – 16 °С, для рекреаций, коридоров, лестничных пролетов, столовых – 14°. Изменение температуры на 3–4 °С нежелательно.

5. Исследование влажности воздуха школьных помещений

Относительная влажность воздуха определяется при помощи психрометра или гигрометра. По гигиеническим нормам относительная влажность для школьных помещений должна составлять 30–60%.

Водяные пары, как всякий газ, обладают известной упругостью, которая измеряется высотой ртутного столба в миллиметрах. С увеличением содержания водяных паров в воздухе упругость их возрастает и достигает некоторого предельного значения, при котором пары насыщают пространство. Превышение предела насыщения вызывает выделение влаги в виде росы, тумана, инея и т. д. Каждой температуре воздуха соответствует определенная, предельная степень насыщения его водяными парами: чем температура выше, тем больше степень насыщения, так как теплый воздух вмещает большее количество водяных паров, чем холодный воздух.

В табл. 16 приведена максимальная упругость водяных паров при различных температурах воздуха.

Для характеристики влажности применяют следующие понятия:

Абсолютная влажность – упругость водяных паров, находящихся в данное время в воздухе (выражается в миллиметрах ртутного столба), или, другими словами, количество водяных паров в граммах в 1 м³ воздуха.

Максимальное напряжение водяных паров при разных температурах
в миллиметрах ртутного столба

Целые градусы	Десятые доли градусов									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-5	3,16	3,13	3,11	3,09	3,06	3,04	3,02	2,99	2,97	2,95
-4	3,40	3,38	3,35	3,33	3,30	3,28	3,25	3,23	3,21	3,18
-3	3,67	3,64	3,62	3,59	3,56	3,53	3,51	3,48	3,46	3,43
-2	3,95	3,92	3,89	3,86	3,84	3,81	3,78	3,75	3,72	3,70
-1	4,26	4,22	4,19	4,16	4,13	4,10	4,07	4,04	4,01	3,98
0	4,58	4,61	4,65	4,68	4,72	4,75	4,78	4,82	4,86	4,89
1	4,93	4,96	5,00	5,03	5,07	5,11	5,14	5,18	5,22	5,26
2	5,29	5,23	5,37	5,41	5,45	5,49	5,52	5,56	5,60	5,64
3	5,68	5,72	5,77	5,81	5,85	5,89	5,93	5,97	6,02	6,06
4	6,10	6,14	6,19	6,23	6,27	6,32	6,36	6,41	6,45	6,50
5	6,54	6,59	6,64	6,68	6,73	6,78	6,82	6,87	6,92	6,96
6	7,01	7,06	7,11	7,16	7,21	7,26	7,31	7,36	7,41	7,46
7	7,51	7,56	7,62	7,67	7,72	7,78	7,83	7,88	7,94	7,99
8	8,04	8,10	8,16	8,21	8,47	8,32	8,38	8,44	8,49	8,55
9	8,61	8,67	8,73	8,79	8,84	8,90	8,96	9,02	9,09	9,15
10	9,21	9,27	9,33	9,40	9,46	9,52	9,58	9,65	9,71	9,78
11	9,84	9,91	9,98	10,04	10,11	10,18	10,24	10,31	10,38	10,45
12	10,52	10,59	10,66	10,73	10,80	10,87	10,94	11,01	11,08	11,16
13	11,23	11,30	11,38	11,45	11,53	11,60	11,68	11,76	11,83	11,91
14	11,99	12,06	12,14	12,22	12,30	12,38	12,46	12,54	12,62	12,71
15	12,79	12,87	12,95	13,04	13,12	13,20	13,29	13,38	13,46	13,55
16	13,63	13,72	13,81	13,90	13,99	14,08	14,17	14,26	14,35	14,44
17	14,53	14,62	14,72	14,81	14,90	15,0	15,09	15,19	15,28	15,38
18	15,48	15,58	15,67	15,77	15,87	15,97	16,07	16,17	16,27	16,37
19	16,48	16,58	16,67	16,79	16,89	17,00	17,10	17,21	17,32	17,43
20	17,54	17,64	17,75	17,86	17,97	18,08	18,20	18,31	18,42	18,54
21	18,65	18,76	18,88	19,00	19,11	19,23	19,35	19,47	19,59	19,71
22	19,83	19,95	20,07	20,19	20,32	20,44	20,56	20,69	20,82	20,94
23	21,07	21,20	21,32	21,45	21,58	21,71	21,84	21,98	22,1	22,24
24	22,38	22,51	22,65	22,78	22,92	23,06	23,20	23,34	23,48	23,62
25	23,76	23,90	24,04	24,18	24,33	24,47	24,62	24,76	24,91	25,06
26	25,21	25,36	25,51	25,66	25,81	25,96	26,12	26,27	26,43	26,58
27	26,74	26,90	27,06	27,21	27,37	27,54	27,70	27,86	28,02	28,18
28	28,35	28,51	28,68	28,85	29,02	29,18	29,35	29,52	29,70	29,87
29	30,04	30,22	30,39	30,57	30,74	30,92	31,10	31,28	31,46	31,64
30	31,82	32,01	32,19	32,38	32,56	32,75	32,93	33,12	33,31	33,50
31	33,70	33,89	34,08	34,28	34,47	34,67	34,86	35,06	35,26	35,46
32	35,66	35,86	36,07	36,27	36,48	36,68	36,89	37,10	37,31	37,52
33	37,73	37,94	38,16	38,37	38,58	38,80	39,02	39,24	39,46	39,68
34	39,90	40,12	40,34	40,57	40,80	41,02	41,25	41,48	41,71	41,94

Максимальная влажность – упругость водяных паров в миллиметрах ртутного столба при полном насыщении воздуха влагой при данной температуре, или количество водяных паров в граммах, необходимое для полного насыщения 1 м³ воздуха при той же температуре.

Относительная влажность – отношение абсолютной влажности к максимальной, выраженное в процентах, или иначе – процент насыщения воздуха водяными парами в момент наблюдения.

Дефицит насыщения – разность между максимальной и абсолютной влажностью.

Физиологический дефицит влажности – арифметическая разность между максимальной влажностью воздуха при 37 °С (температура тела) и абсолютной влажностью воздуха в момент наблюдения. Данный дефицит указывает, сколько граммов воды может извлечь из организма каждый кубический метр вдыхаемого воздуха.

Точка росы – температура, при которой находящиеся в воздухе водяные пары насыщают пространство.

Наибольшее гигиеническое значение имеют относительная влажность и дефицит насыщения, которые дают ясное представление о степени насыщения воздуха водяными парами и позволяют судить об интенсивности и скорости испарения пота с поверхности тела при той или иной температуре. Чем меньше относительная влажность, тем далее воздух от состояния насыщения и тем быстрее будет происходить в нем испарение воды и, следовательно, тем интенсивнее будет теплоотдача путем испарения.

Абсолютная влажность дает представление об абсолютном содержании водяных паров в воздухе, но не показывает степени его насыщения. При одной и той же абсолютной влажности насыщенность водяными парами может быть различной в зависимости от температуры воздуха: абсолютная влажность, равная 2,5 мм рт. ст. при температуре – 5 °С, будет близка к насыщению (79% относительной влажности). Поэтому для санитарных целей абсолютная влажность является менее показательной величиной, чем относительная влажность. С физиологической стороны величина абсолютной влажности в некоторых случаях имеет специальное значение, например для оценки величины испарения влаги при дыхании.

Способы определения влажности воздуха

Абсолютную влажность определяют приборами [6], называемыми психрометрами (от греч. *psychros* – холодный). Зная абсолютную влажность, можно по формуле вычислить относительную влажность.

1. Психрометр Августа. Прибор является обязательным на метеорологических станциях, в кабинетах физики, а также применяется в санитарной практике. При определении влажности воздуха психрометр устанавливают на расстоянии 1,5 м от земли, пола, ограждая его от источников лучистой энергии и случайных движений воздуха. Продолжительность наблюдения 10–15 минут. При температурах ниже 0 °С показания психрометра становятся менее надежными. В этих случаях надо удалять слой льда с резервуара термометра, образовавшийся за время предыдущего наблюдения, хорошо увлажнять батист (мар-

лю) водой комнатной температуры и производить отсчеты показаний сухого и влажного термометров спустя 30 минут от начала наблюдения.

Вычисление абсолютной влажности производят по формуле Реньо:

$$K = f - a(t - t_i)B,$$

где K – искомая абсолютная влажность; f – максимальное напряжение водяных паров при температуре влажного термометра (эту величину находят по табл. 16); a – психрометрический коэффициент, который принимается равным для открытой атмосферы 0,00074, а для комнатного воздуха 0,0011; t – температура сухого термометра; t_i – температура влажного термометра; B – барометрическое давление.

Например, допустим, что в наших условиях температура сухого термометра равна 18 °С, влажного 13 °С, барометрическое давление 762 мм рт. ст.

По табл. 16 находим величину f – максимальное напряжение водяных паров при 13 °С, которое равно 11,23 мм, и подставляем найденные величины в формулу: $K = 11,23 - 0,0011 (18 - 13) 762 = 7,04$ мм рт. ст.

Перевод абсолютной влажности в относительную производят по формуле:

$$R = K \cdot 100 / F,$$

где R – искомая относительная влажность; K – абсолютная влажность и F – максимальная влажность при температуре сухого термометра. В нашем примере F при 18 °С по табл. 16 равна 15,48 мм.

Например, допустим, что сухой термометр показывает 18 °С, а влажный 13 °С. В первом вертикальном столбце табл. 16 находим показание сухого термометра 18 °С, а в горизонтальном ряду, идущем от этой температуры вправо, отыскиваем показание влажного термометра 13 °С, но так как эта цифра в таблице отсутствует, берем наиболее близкую к ней температуру 12,9 °С; в самом низу столбца, в котором расположена данная цифра, находим искомую относительную влажность, равную 45%.

2. Аспирационный психрометр Ассмана является более усовершенствованным прибором. Оба термометра его заключены в металлические трубки, через которые равномерно просасывается исследуемый воздух с помощью маленького заводного вентилятора, находящегося в верхней части прибора. Такое устройство психрометра обеспечивает защиту резервуаров термометров от лучистой энергии и гарантирует постоянную скорость движения воздуха вокруг термометров; кроме того, благодаря просасыванию значительной массы воздуха показания этого прибора более точные, чем у психрометра Августа, который определяет влажность воздуха, находящегося лишь в непосредственной близости от прибора.

б. Определение вентиляционного режима помещения

Все вентиляционные отверстия в помещении должны действовать (это форточки, фрамуги). Определите общую площадь вентиляционных отверстий и рассчитайте по формуле коэффициент аэрации (проветриваемости):

$$KA = S / Sn,$$

где KA – коэффициент аэрации, S – площадь всех вентиляционных отверстий (форточки), Sn – площадь пола.

Коэффициент аэрации для учебного помещения должен быть не менее 1/50 площади пола, для остальных помещений – не менее 1/55 при условии, что учитываемые вентиляционные отверстия должны открываться не реже, чем один раз в час на 10–15 минут.

В течение 2–3 дней проследите, как проводится проветривание исследуемого вами помещения.

7. Определение освещенности помещения

Освещенность помещения вычисляется по формуле:

$$СК = (П/о - 10\%) / П/п,$$

где $СК$ – световой коэффициент, $П/о$ – площадь окон помещения, $П/п$ – площадь пола.

При определении площади окон учтите, что площадь остекленной части окон на 10% меньше площади окон из-за наличия оконных переплетов.

По санитарно-гигиеническим нормам световой коэффициент для учебного помещения должен быть равен 1/4–1/6. Большая величина – 1/3–1/2 нежелательна, так как это будет способствовать перегреву или переохлаждению помещения. Если же световой коэффициент равен 1/7, то такое освещение следует считать недостаточным. Для преподавательских, спален, столовой нормальная освещенность – 1/7, 1/8; для вестибюлей, гардеробных, коридоров, лестниц, санузлов – 1/9–1/12.

Искусственное освещение определяется по формуле:

$$КИО = М Н / Sn,$$

где $КИО$ – коэффициент искусственного освещения помещения, $М$ – мощность лампы в ваттах, $Н$ – количество ламп, Sn – площадь пола.

По санитарно-гигиеническим нормам на 1 м² должно быть не менее 48 ватт. При люминесцентном освещении на 50 м² площади должно быть не менее 12 действующих люминесцентных светильников.

Освещенность исследуют при помощи люксметра [5] (рис. 16).

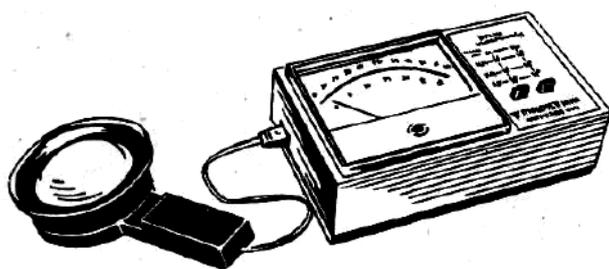


Рис. 16. Люксметр Ю116

Люксметр Ю116 предназначен для измерения освещенности, создаваемой лампами накаливания и естественным светом, источники которого расположены произвольно относительно светоприёмника люксметра.

Фотоэлектрический люксметр общепромышленного назначения применяется для контроля освещенности в промышленности, в сельском хозяйстве, на транспорте и других отраслях народного хозяйства, а также для исследований, проводимых в научных, конструкторских и проектных организациях. Люксметр

предназначен для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от минус 10 до плюс 35 °С и относительной влажности до 80%.

Опишите освещенность проверяемого помещения, при этом отметьте: достаточно ли естественного света и искусственного освещения, не ослепляет ли искусственный свет глаза учащихся, создает или нет блеск на поверхностях столов и доске, с какой стороны падает свет на рабочие столы учащихся, какова чистота оконных стекол на момент проверки.

8. Определение уровня шумовой нагрузки

Шумовая нагрузка определяется при помощи прибора шумометра. Шумометр измеряет звуковое давление в децибелах (дБ) и уровни звука (в дБА). При оценке шумовой нагрузки на помещение, учитывая непостоянность шумов, используют в качестве единицы измерения «уровень звука», показывающий общий уровень звукового давления в дБ с учетом непостоянности шумовой нагрузки.

При определении уровня внешнего шума все окна и двери открываются, при определении уровня внутреннего шума закрываются.

Нормативные уровни шума для учебных помещений, читальных залов равны 40 дБА; для спальных помещений – 30 дБА, для столовой, рекреаций, вестибюля – 60 дБА.

9. Исследование озелененности школьных помещений

Важную роль в создании социально-психологической комфортности помещений играют декоративные растения. Растения не только улучшают эстетический вид помещения, но и способствуют оздоровлению микроклимата, благоприятно воздействуют на психику человека.

Растения в помещениях могут располагаться на подставках-цветочницах, на полу или подвешиваться на стенах. Растения не должны затенять естественное освещение помещения.

Подсчитайте количество декоративных растений в помещении. Опишите их состояние, ухоженность, размещение. Достаточно ли, на Ваш взгляд, количество растений в данном помещении? Какие советы по их размещению вы могли бы дать? Предложите несколько эскизов по размещению растений в школьных помещениях, используя все многообразие комнатных цветов.

10. Исследование эстетического оформления помещения

Это исследование основывается на результатах собственных наблюдений и собеседования с учителем, работающим в этом кабинете, мастерской, спортзале и т. п. и учениками. В отчете описывается эстетический вид помещения, его дизайн, мнение учителя и учащихся, даются возможные рекомендации.

По результатам выполненной практической работы готовится отчет, в котором должны быть отражены:

1. Номер и название школы, помещения, дата проведения исследования;
2. Назначение помещения;
3. Соответствие помещения санитарно-гигиеническим нормам:
 - а) по каким параметрам проводилось обследование;
 - б) результаты каждого обследования с выводами;
 - в) заключение по проведенному обследованию;

4. Эстетическое оформление помещения, его комфортность;

5. Рекомендации по улучшению экологического состояния помещения.

При подготовке выступления на заключительной конференции желательно сделать фотографии, эскизы и другой наглядный материал.

11. Оценка экологического состояния пришкольного участка

Изучение экологического состояния пришкольной территории проводится по двум направлениям.

Первое – знакомство с планировкой пришкольного участка – включает следующие исследования: выделение зон на пришкольной территории (спортивная, учебно-опытная, хозяйственная, рекреационная и др.), определение общей площади участка и площади каждой отдельной зоны, их соотношение и соответствие санитарно-гигиеническим нормам; описание географического положения пришкольного участка.

Второе направление – изучение экологического состояния пришкольной территории – включает следующие исследования: проведение анализа положения школы в микрорайоне; изучение степени запыленности воздуха на различных участках пришкольной территории; изучение видового состава растительности и ее состояния; определение уровня шумовой нагрузки на пришкольную территорию; изучение роли растений пришкольного участка в улучшении микроклимата района.

5. ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ НА ЗДОРОВЬЕ

5.1. Риски для здоровья людей от тяжелых металлов в продуктах питания на территории Кировской области

Оценка качества продуктов питания на содержание тяжелых металлов (мышьяка, кадмия, свинца, ртути) позволила определить риск канцерогенных и неканцерогенных эффектов для здоровья населения. Для анализа использованы данные 2007–2010 г. о содержании тяжелых металлов в 12 группах продуктов с наибольшим объемом потребления, рассчитанным по методике «Обследование бюджетов домашних хозяйств» органами государственной статистики. Неканцерогенный риск во всех районах Кировской области соответствует приемлемому уровню ($HQ < 1$), средний HQ 0,421.

Для расчета канцерогенных рисков использовались данные о содержании в пищевых продуктах тяжелых металлов с канцерогенным потенциалом – кадмия, мышьяка, свинца. Канцерогенный риск в методологии оценки риска, в отличие от неканцерогенного, имеет беспороговый характер действия, т. е. при любых значениях дозы воздействующего канцерогенного вещества может быть рассчитано его влияние на население в виде количества дополнительных (к фоновому) случаев рака вследствие воздействия канцерогенного вещества или нескольких веществ.

Канцерогенный риск количественно обозначается как $A \times 10^{-N}$, где A – число случаев, 10^{-N} – количество населения, среди которого наблюдается указанное число случаев, знак «минус» в записи появляется вследствие того, что запись предполагает отнесения числа случаев к числу наблюдаемого населения.

Например, запись о том, что канцерогенный риск составляет $1,6 \times 10^{-5}$ обозначает, что в течение времени воздействия канцерогена, равного средней продолжительности жизни (70 лет), среди 100 000 человек, подверженных влиянию канцерогена, возникнет 1,6 дополнительных случаев рака вследствие этого влияния. В соответствии с методологией выделено 4 уровня канцерогенного риска:

1. $< 1 \times 10^{-6}$ – допустимый, пренебрежительно малый, не отличается от фонового (составляет менее 1 случая на 1 млн. человек);

2. От 1×10^{-6} до 1×10^{-4} предельно допустимый (от 1 случая на 1 млн. человек до 1 случая на 10 тысяч человек);

3. От 1×10^{-4} до 1×10^{-3} – неприемлемый для населения, приемлемый для профессиональных групп (от 1 случая на 10 тысяч человек до 1 случая на 1000 человек);

4. $\geq 1 \times 10^{-3}$ – манифестирующий, неприемлемый для всех (1 случай на 1000 человек и более).

Канцерогенный риск в целом по Кировской области соответствует предельно допустимому уровню и равен $1,5 \times 10^{-4}$ (от $3,69 \times 10^{-5}$ до $1,87 \times 10^{-3}$ в разных районах).

Наибольший вклад в формирование риска приходится на мышьяк (41,6% вклада в неканцерогенный риск, 71,4% – в канцерогенный), в формировании неканцерогенного риска также значима роль свинца (41,6%) (табл. 17). Максимум неканцерогенной нагрузки на население от загрязнителей продуктов питания создается через металлы, содержащиеся в растительном масле (27%), хлебе (23,8%), мясе (10,1% и 15,9%), муке, крупе, макаронах (6,3%), молоке (5,7%), а канцерогенной нагрузки за счет металлов, загрязняющих растительное масло (44,7%), хлеб (17,8%), мясо (7,8%), овощи и фрукты (6,8%).

Таблица 17

Вклад (%) загрязнителей пищевых продуктов в формирование риска здоровью населения на территории Кировской области

Вклад в риск	Кадмий	Мышьяк	Свинец	Ртуть
Неканцерогенный	5,3	40,7	41,6	11,6
Канцерогенный	20,8	71,4	7,8	неканцерогенна

Таким образом, канцерогенный и неканцерогенный риски для здоровья людей от тяжелых металлов в продуктах питания на территории Кировской области соответствуют безопасным уровням, допустимым для населения. Ведущая роль в формировании риска вреда здоровью от тяжелых металлов в продуктах питания на территории области принадлежит мышьяку и свинцу [9].

5.2. Экология продуктов питания и здоровье [3, 8, 14]



Работа дает представление о качестве пищевых продуктов, расширяет круг знаний по защите организма от поступления токсических веществ с продуктами питания.

Форма занятия – круглый стол, конкурс знатоков-исследователей «Безопасные продукты».

Ход занятия

К подготовительной работе к занятию и участию в круглом столе

приглашаются учителя химии, биологии, экологии.

1. Вступительное слово педагога об особенностях экологически чистых и безопасных продуктах питания, о компонентах, не имеющих пищевой ценности, но защищающих организм от токсических веществ (пищевые волокна, витаминно-минеральная защита). Педагог обращает внимание на продукты в современном супермаркете, которые продаются в красивых упаковках, когда товарный вид достигается за счет широкого применения пищевых красителей и других добавок. В то же время стремление предприятий фирм-изготовителей придать пищевым продуктам товарный вид может оказаться небезопасным для здоровья человека. Часть современных добавок безопасна и имеет естественное

происхождение (краситель каротин из моркови), а другие обладают токсическими свойствами – содержат соли тяжелых металлов, нитраты, пестициды и др. Поэтому необходимо научиться выбирать продукты, которые не нанесли бы вреда здоровью, и тому, как защитить себя от токсических веществ, содержащихся в продуктах питания. С этой целью учащимся заранее предлагается подготовить презентацию о чужеродных веществах (ксенобиотиках) биологической и химической природы, которые могут находиться в продуктах питания. Старшеклассники, участники круглого стола, опираясь на знания и исследования, выполненные при изучении химии, биологии, экологии по данной проблеме, акцентируют внимание на механизмах действия чужеродных веществ, которые угнетают ферменты и оказывают курареподобное действие, вызывают мутагенные и канцерогенные изменения.

2. Для учащихся организуется экскурсия, или они просматривают видеофильм, снятый во время экскурсии в лаборатории по определению качества пищевых продуктов, знакомятся с нитрат-тестером (рис. 17).

3. Проводится конкурс «Безопасные продукты». Он заключается в работе малых групп учащихся, которым предлагается ответить на вопросы:

– По каким признакам оценивается качество пищевых продуктов?

– Как определить содержание нитратов в продуктах питания в лаборатории, домашних условиях?

– Одинаковое ли количество нитратов может находиться в различных видах и сортах растений, их органах? Сравните содержание нитратов в свекле, редисе, укропе, петрушке, салате, дыне, капусте, моркови, огурцах, арбузе, картофеле, томатах?

– Что является основой оценки предельно допустимой концентрации (ПДК)?

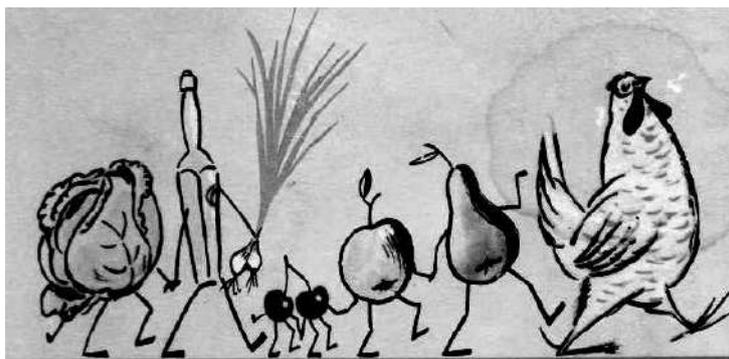
– Какое действие оказывают нитраты и нитриты на организм?

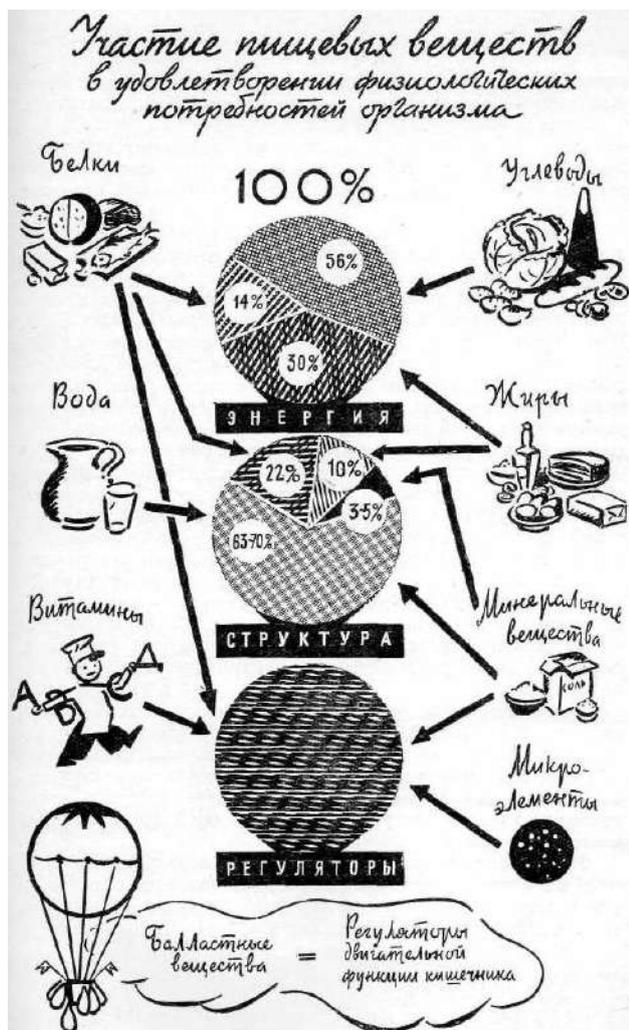
– Как можно снизить количество нитратов при обработке продуктов?

– Можно ли употреблять в пищу овощи, содержащие нитраты?

4. Члены жюри подводят итоги работы в малых группах знатоков-исследователей конкурса «Безопасные продукты». Победившей считается та группа, которая дала правильные и глубокие ответы на предложенные вопросы по безопасности продуктов питания.

Задание 18. Совместно с родителями определите содержание нитратов в овощах, которые вы употребляете в пищу, используя нитрат-тестер «СОЭКО» или показатели ПДК при покупке овощей.





Задание 19. Выделите и назовите продукты с наибольшим содержанием белков, жиров, углеводов, витаминов, макро и микроэлементов и балластных веществ. Какие продукты содержат в своём составе структурированную воду? Какие вещества являются регуляторами двигательной функции кишечника и какие выводят токсины из организма?

Справочный материал к занятию

Нитраты. Без овощей и фруктов наш рацион беден. Чтобы урожай удался хорошим, производители сельскохозяйственной продукции применяют большие дозы удобрений на основе нитратов. Эти добавки не только помогают растениям быстрее созревать, но и проникают внутрь, накапливаясь в их мякоти. При кулинарной обработке и переваривании пищи в желудке нитраты не разрушаются и «бодренькими» попадают в кишечник. Там они превращаются в нитриты, а те – в нитрозамины, которые всасываются в кровь и разносятся по всему организму. Нитрозамины отравляют каждую клеточку, вызывают ее «удушьё», блокируя действие кислорода. Это проявляется в виде синюшности ногтей, кончика носа, губ, учащении дыхания и сердцебиения. В более тяжелых случаях возникает острое отравление с поражением пищевого тракта, центральной нервной системы.

Нужно также знать, что значительная часть нитратов просто выводится из организма, немало их преобразуется в полезные соединения. Весь вопрос в дозах. По нормам, допустимой суточной дозой нитратов для человека считается 5 мг на каждый килограмм его веса. 10 мг в день – токсичная доза для грудных детей; 500 мг в день – предельно допустимая доза, 600 мг в день – токсичная доза для взрослых.

Нитраты в овощах

Высокое содержание в *свекле*. Больше всего их в верхней части возле листьев и в два раза меньше в нижней части ближе к хвостику. Чтобы от них избавиться, нужно отрезать хвостик на 1/8 часть корнеплода и верхушку примерно на четверть. Отваривать больше 15 минут, отвар слить.

Зелень (укроп, петрушка, салат). Особенно много нитратов в стеблях и черешках, их не следует срезать. Нарезанную зелень съесть сразу, так в ней много витаминов, тормозящих превращение нитратов в нитриты.

Картофель. Оптимальный метод приготовления на пару, «в мундире». Мелкие клубни кладут целиком, крупные разрезают на 2–6 частей, при этом удаляется до 60–70% нитратов. В начале марта нитратность падает почти в четыре раза.

Капуста. Нитраты облюбовали верхние листья и кочерыжку, поэтому необходимо снять верхние листья, не есть кочерыжку, отварить.

Морковь. Их больше в верхушке, ближе к листьям и в самом хвостовике и сердцевине. Морковь очистить, обрезать и можно отваривать.

Огурцы. Плодоножка, кожура. Отрезать кончики, очистить от кожуры.

Арбуз. Корка, мякоть возле нее.

Помидоры. Нитратов больше в месте соединения со стеблем. Следует вырезать часть мякоти, соединяющий томат со стеблем.

Фрукты также накапливают нитраты, но содержащиеся в них витамины фенолы и кислоты их нейтрализуют, если фрукты есть свежими, а не консервировать. Для человека весом 70 кг токсичны 700 мг нитратов: это около 2 кг арбузов, 1,8 кг моркови или огурцов, 1,2 кг дыни, капусты, 800 г свеклы, редиса, зелени.

Предельно допустимые концентрации нитратов в овощах представлены в табл. 18.

Таблица 18

Предельно допустимая концентрация нитратов в овощах, в мг

Овощ	В открытом грунте	В закрытом грунте
Картофель	250	–
Морковь	250	–
Лук-перо	600	800
Редис	1000	2000
Укроп	2000	–
Томаты	150	300
Огурцы	150	400
Свекла столовая	1400	–
Лук репка	80	–
Капуста	500	900
Перец	200	400
Кабачки	400	800

5.3. Выбираем качественные продукты [3]

Работа знакомит учащихся с правильным подходом к выбору качественных продуктов питания.

Форма – беседа с элементами познавательной игры, аукцион идей «Как выбрать качественные продукты».

Ход занятия

1. Педагог в беседе с учащимися обсуждает вопрос, какие продукты питания можно считать качественными и по каким признакам их оценивают. Правильное питание начинается с правильного выбора продуктов в магазине или на рынке.

2. Учитель напоминает учащимся об одной из актуальных теорий адекватного питания, выдвинутой А.М. Уголевым. Автор показал защитную роль пищевых волокон в продуктах питания и недостатке их в рафинированных продуктах. Поэтому отдаем предпочтение продуктам с пищевыми волокнами, которых требуется не менее 25 г (50 г) в сутки. С этой целью производятся расчеты на содержание пищевых волокон в блюдах школьного завтрака, используя таблицу о содержании клетчатки в продуктах.

3. Проводится аукцион идей «Как выбрать качественные продукты». Класс делится на две-три группы, работа организуется в малых группах. Каждой группе предлагается ответить на ряд вопросов по теме. Возможен другой вариант, когда школьники готовят презентацию на заданную тему по вопросам:

- Какие три главных правила выбора молочных продуктов?
- На чем основан выбор качественных овощей?
- По каким признакам выбираем фрукты?
- На что следует обратить внимание при выборе мяса и рыбы?
- Каким жирам следует отдать предпочтение?
- Могут ли считаться здоровой пищей продукты, содержащие простые сахара? Чем их можно заменить?
- К чему приводит превышение нормы сахаров?
- Какая пища считается более здоровой – рафинированная или нерафинированная?
- Как выбрать хлеб и крупы?
- Как выбрать лимон?
- Объясните, какому рису следует отдать предпочтение – белому или коричневому?
- Как сохранить свежую зелень, если она у вас оказалась в избытке?

Члены жюри подводят итоги, отмечая глубину и правильность ответов, оценивают и награждают всех участников аукциона.

Задание 20. На каких продуктах – местного производства или привозных вы остановите свой выбор? Обсудите этот вопрос с родителями и дайте обоснование. Проверьте содержание пищевых волокон в блюдах вашего ужина. Внесите предложения.

Справочный материал к занятию

Качество – это интегральный показатель, отражающий совокупность полезных свойств любого продукта. Он включает пищевую ценность и безопасность продукта. Пищевая ценность в свою очередь характеризуется по следующим показателям:

– нутриентный состав – количество и качество основных пищевых веществ (белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон);

– органолептические свойства – внешний вид, цвет, консистенция, запах, вкус;

– энергетическая ценность – количество энергии, образующейся в организме при употреблении пищевого продукта (в ккал или МДж) в результате диссимиляции белков, жиров и углеводов;

– биологическая ценность – относительная степень задержки азота белка в организме, зависящая от сбалансированности аминокислот;

– перевариваемость – соответствие химического состава продукта ферментным системам организма (в желудочно-кишечном тракте, клетках);

– усваиваемость – относительная степень использования отдельных нутриентов организмом;

– приедаемость – скорость выработки отрицательного динамического стереотипа употребления того или иного пищевого продукта.

Безопасность пищевого продукта определяется отсутствием в нем чужеродных веществ биологической (вирусы, бактерии, простейшие, гельминты, токсины) и химической (тяжелые металлы, пестициды, нитраты, нитроимины, бифенилы, добавки) природы, количества которых не должны превышать существующие гигиенические нормы.

Покупка продуктов не такое простое дело. И вопрос не только в деньгах. Здоровые свежие продукты почти всегда дешевле жирных или сладких полуфабрикатов и готовых блюд. Правильное питание начинается с правильного выбора в магазинах и на рынках.

Молочные продукты. Три правила выбора: они должны быть свежими, с приятным запахом и вкусом; в них нет сахара, консервантов и других добавок; лучше брать нежирные продукты, сделанные из цельного молока, а не из сухого порошка. Обязательно проверяйте срок годности. Натуральный молочный продукт имеет срок годности не более 72 часов.

Из всей гастрономии кировчане отдают предпочтение молоку и молочным продуктам. Молочная продукция представлена необычайно широко и разнообразно. По статистике за год средний горожанин употребляет около 215 кг молочных продуктов. Медики считают, что в идеале годовая норма потребления молока для взрослого человека должна быть не менее 392 кг! 0,5 л молока в день покрывает суточную потребность в белке на 20%, в кальции – на 72%, фосфоре – на 10%, йоде – на 22%, и на 30% в витаминах.

Есть несколько интересных наблюдений. Дети, которые выпивают по чашке молока в день, превосходят своих сверстников в развитии. Низкорослые японцы сравнительно недавно перешли на европейскую диету, которая включа-

ет молоко. И всего за несколько лет они подросли в среднем на 10 см. Самая высокая продолжительность жизни наблюдается в странах, где молоко является важной составляющей рациона.

Хлеб и крупы. Покупайте эти продукты в специализированных магазинах, а не в палатках на улице. Лучше хотя бы раз в 2–3 недели покупать новый вид хлеба, например с дробленным зерном или отрубями. При выборе круп предпочтение отдавайте целому зерну. Растворимые каши, которых так много появилось на наших прилавках, имеют значительно более низкую пищевую ценность.

Овощи. Отдавать предпочтение нужно овощам, выращенным на своем участке. Если такой возможности нет, обязательно интересуйтесь, в каком экологическом регионе выращены те или иные овощи и фрукты. За экологическую чистоту нужно платить дополнительно, зато потом сэкономите на медикаментах.

Фрукты. Полезнее всего свежие дикорастущие ягоды, которые собраны вдалеке от крупных населенных пунктов. С осторожностью относитесь к плодам, появившимся на рынке первыми. В разгар сезона берите местные фрукты. Завозные плоды нужно тщательно мыть и срезать с них кожуру. Зимой полезнее брать цитрусовые. Никогда не покупайте даже слегка подпорченные плоды: они принесут гораздо больше вреда, чем пользы, даже если вы их сварите. Содержание клетчатки в продуктах питания представлено в табл. 19.

Мясо и рыба. Три варианта приобретения этих продуктов: самому ловить рыбу и выращивать птицу, телят и поросят; покупать свежее мясо у надежных местных поставщиков; мороженую морскую рыбу и морепродукты – в крупных магазинах. Мясная продукция из-за рубежа доставляется слишком долго и с многочисленными перегрузками. Выбирают ее только из-за дешевизны. Такое мясо получают с помощью интенсивных технологий. Как и различные мясные консервы, это нездоровые продукты.

Жиры и масло. Хорошее растительное масло, сыр, сметану, сливки лучше покупать в фирменных магазинах или у знакомых фермеров. Маргарины и кулинарные жиры используйте только в крайних случаях. При необходимости добавляйте в блюда свежее растительное масло, а для жарки берите рафинированные сорта. Если в кулинарных рецептах количество масла и жира уменьшить на треть, особого ущерба не будет.

Сладости. Продукты, содержащие большое количество простых углеводов (сахаров), не могут считаться здоровой пищей. Мед и варенье содержат не только сахара, но и витамины, микроэлементы и некоторые другие полезные для организма вещества, поэтому они полезнее сахара, но все равно весьма калорийны. Постарайтесь не превышать дневную детскую норму в 40 г и взрослую – 50–60 г. Достаточно сахара в сухофруктах и свежих плодах, добавляйте их в готовые блюда.

Помните: важно разнообразие продуктов. Основные ошибки в составлении меню: слишком много сахара, жиров и соли. Часто не хватает пищевых волокон (овощи, крупы), естественных витаминов, кальция, йода, железа в органически удобных для усвоения формах.

Делайте покупки, не торопясь, грамотно и не на голодный желудок.

Содержание клетчатки в продуктах питания

Продукт	Содержание	Продукт	Содержание
Мука пшеничная высшего сорта	0,1	Лук зеленый	0,9
Макаронны высшего сорта	0,1	Персики	0,9
Булка сдобная	0,2	Крупа перловая	1,0
Мука пшеничная 1 сорта	0,2	Картофель	1,0
Хлеб пшеничный	0,2	Капуста белокочанная	1,0
Сок томатный	0,2	Капуста брюссельская	1,0
Компот из яблок (консервы)	0,2	Горошек зеленый	1,0
Крупа рисовая	0,4	Крупа гречневая	1,1
Мука ржаная сеяная	0,5	Хлеб ржаной	1,1
Огурцы парниковые	0,5	Морковь красная	1,2
Шпинат	0,5	Тыква	1,2
Арбуз	0,5	Баклажаны	1,3
Хлеб столовый подовый	0,6	Капуста красная	1,3
Дыня	0,6	Крупа ячневая	1,4
Яблоки	0,6	Перец красный сладкий	1,4
Груши	0,6	Перец зеленый	1,4
Виноград	0,6	Апельсины	1,4
Крупа пшеничная	0,7	Грейпфруты	1,4
Лук репчатый	0,7	Редька	1,5
Огурцы грунтовые	0,7	Хлеб пшеничный из цельного зерна	1,7
Повидло обычное	0,7	Капуста кольраби	1,7
Варенье сливочное	0,7	Мука ржаная обойная	1,8
Морковь	0,8	Клюква	2,0
Редис	0,8	Подберезовики свежие	2,1
Салат	0,8	Грибы белые свежие	2,3
Томаты грунтовые	0,8	Крупа овсяная	2,8
Абрикосы	0,8	Овсяные хлопья	2,8
Зеленый горошек	0,8	Изюм	3,1
Репа	0,8	Укроп	3,5
Чеснок	0,8	Земляника садовая	4,0
Салат овощной	0,8	Яблоки сушеные	5,0

5.4. Знакомьтесь – Омега-3 [3]

Работа формирует осознанный выбор продуктов питания и умение применить знания на практике.

Форма занятия: беседа, круглый стол.

Ход занятия

1. Классный руководитель зачитывает отрывок из басни И.А. Крылова «Демьянова уха» и обсуждает с учащимися, почему уху автор назвал «янтар-

ной», какие виды рыб были использованы для приготовления ухи? Отдают ли учащиеся предпочтение рыбным блюдам или выбирают другие? Какие полезные вещества содержатся в рыбных продуктах?

2. Класс делится на четыре команды по интересам: первая команда «Знатоки диетологи», вторая команда «Аналитики», третья команда «Любители-рыболовы» и четвертая команда «Кулинары рыбных блюд».

3. Каждой команде предлагается подготовить презентацию по вопросам задания, используя справочную литературу и жизненный опыт.

Задание 1. Дать характеристику рыбопродуктов, какие ценные вещества содержатся в рыбе, и почему следует отдать предпочтение рыбным блюдам. Дать анализ влияния на организм человека полиненасыщенных жирных кислот Омега-3.

Задание 2. С учащимися класса провести два простых теста: а) «Достаточно ли вы потребляете жирных кислот Омега-3?». б) «Много ли вы употребляете трансжирных кислот?». Члены команды анализируют результаты тестов и делают выводы вместе с учащимися о необходимости получения полиненасыщенных жирных кислот Омега-3 и сокращения количества трансжирных кислот.

Задание 3. Предлагается провести конкурс на лучший рассказ рыболовов-любителей «Ловись, рыбка, большая и маленькая».

Задание 4. Назвать простые рецепты первых, вторых блюд из рыбы, рецепты блюд с включением морепродуктов.

Каждая команда выступает перед одноклассниками. Задания оформляются в виде рисунков, рекламных листов, с записями рецептов блюд. Члены жюри подводят итоги, отмечая наиболее интересные разработки знатоков и любителей рыбных блюд.

Задание 21. Проанализируйте вместе с родителями, часто ли включаются рыбные блюда в домашний рацион. Каким видам рыб в семье отдается предпочтение, кто из семьи лучше готовит рыбные блюда?

Справочный материал к занятию

1. Отрывок из басни И.А. Крылова «Демьянова уха»:

«Соседушка, мой свет!
Пожалуйста, покушай» –
Ущица, ей-же-ей, на славу сварена!» –
«Я три тарелки съел». –
«И, полно, что за счеты:
Лишь стало бы охоты, –
А то во здравье: ешь до дна!
Что за уха! Да как жирна:
Как будто янтарем подернулась она.
Потешь же, миленький дружок!
Вот лещик, потроха, вот стерляди кусочек!
Еще хоть ложечку! Да кланяйся, жена!»
Так потчевал сосед Демьян соседа Фоку
И не давал ему ни отдыху, ни сроку.

2. Тест. «Достаточно ли вы потребляете омега-3 жирных кислот?» (табл. 20)

Поставьте напротив перечисленных продуктов цифры от 0 до 3 в зависимости от их употребления: 0 – никогда, 1 – реже, чем раз в месяц, 2 – раз в месяц, 3 – еженедельно.

Таблица 20

Продукт	Частота применения	Продукт	Частота применения	Продукт	Частота применения
Семга		Треска		Пикша	
Морские гребешки		Скумбрия		Сельдь	
Сардины		Анчоусы		Голубой тунец	
Яйца		Криль		Икра рыб	
Форель		Льняное масло / блюда из семян льна		Рыбий жир	
Грецкие орехи		Семена тыквы		Бразильские орехи	

Интерпретация результатов

Менее 5 – потребление недостаточного количества омега-3 жирных кислот; 5–10 – умеренное, но все же недостаточное потребление омега-3 жирных кислот; более 10 – достаточный уровень потребления омега-3 жирных кислот; более 20 – отличный уровень потребления омега-3 жирных кислот.

3. Тест «Много ли вы употребляете трансжирных кислот?» (табл. 21)

Таблица 21

Продукт	Частота применения	Продукт	Частота применения	Продукт	Частота применения
Жареный картофель		Куриные крылышки		Картофельные чипсы	
Кукурузные чипсы		Бургеры		Гамбургеры	
Пончики		Выпечка		Конфеты	
Маргарин		Майонез		Кексы, торты	
Кондитерские изделия		Сухие закуски		Сырные шарики	

Интерпретация результатов

Менее 4 – хороший результат, 5–10 – вы потребляете достаточно большое количество трансжирных кислот, более 10 – вы потребляете слишком большое количество трансжирных кислот.

4. Что такое жирные кислоты омега-3?

Практически любой человек, интересующийся темой здорового питания, слышал или читал о пользе жирных кислот омега-3. Жиры необходимы нам по многим причинам:

- 1) составляют основу энергетических резервов организма;
- 2) входят в состав клеточных мембран;
- 3) покрывают защитным покровом внутренние органы.

Жирным же кислотам отводится в организме особая роль. Они служат для синтеза гормоноподобных веществ, простагландинов, которые способны: понижать кровяное давление, повышать температуру тела, повышать чувствительность нервных волокон и многое другое.

В наших руках находится уникальная возможность повлиять на состояние своего здоровья – добавить в свой рацион полезные жиры. Полезные жирные кислоты в свою очередь делятся на три класса жиров: омега-3; омега-6; омега-9.

Считается, что жирные кислоты омега-3 и омега-6 сильнее всего влияют на уровень простагландинов. Истинный секрет хорошего здоровья в поддержании баланса жиров омега-3 и омега-6. Но в нашем рационе больше всего не хватает именно жирных кислот омега-3, ведь мы либо редко едим, либо неправильно готовим пищу, либо считаем вредными продукты, богатые омега-3 жирами. Наибольшее количество омега-3 жирных кислот содержится в рыбьем жире. Увеличение количества рыбьего жира в рационе снижает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний. Об этом свидетельствуют результаты двадцатилетнего исследования, проводившегося датскими учеными. Также у людей, принимающих рыбий жир, уровень смертности снижается на 29%. Льняное масло (важнейший источник альфа-линоленовой кислоты, которая является источником клетчатки и противораковых веществ) способствует понижению риска заболеваемости раком молочной железы и других форм рака.

В конце Второй мировой войны США вторглись в Японию и разместили в ней оккупационные войска. Многие продукты, входящие в традиционную японскую пищу, тогда были заменены продуктами из повседневного американского рациона. После этого японцы стали чаще страдать от простудных заболеваний, связанных с нехваткой омега-3 жирных кислот. Также снизилась физическая выносливость, все больше людей стали страдать от синдрома хронической усталости, депрессии, боли в суставах и запоров.

Употреблять омега-3 жиры необходимо хотя бы два-три раза в неделю. Неважно, получаете ли Вы их вместе с орехами (грецкий орех, миндаль), рыбой или на основе рыбьего жира или льняного масла, главное, чтобы Вы получили необходимое количество омега-3 жирных кислот.

5.5. Как проверить уровень нитратов в домашних условиях? [3, 14]

Тысячи людей ежегодно становятся жертвами пищевых отравлений. Большинство из них можно было избежать. До 20% овощей и фруктов содержат избыток нитратов, которые приводят к возникновению рака, а в больших концентрациях – к тяжелым токсическим отравлениям, особенно среди детей и пожилых людей. В домашних условиях определить количество нитратов в овощной продукции вам поможет нитрат-тестер «СОЭКО» (рис. 17). Используя нитрат-тестер, вы перестанете проверять качество продуктов собственным желудком – расплачиваясь здоровьем.

Сегодня большинство продавцов на рынке, расхваливая свой товар, сообщают покупателю, что он экологически чистый. При этом, увидев вашу заинтересованность, предложат попробовать небольшой кусочек. Этого кусочка как раз достаточно, чтобы проверить его с помощью тестера. Если продукты не перекачали химией, то зеленая надпись на дисплее сообщит: «содержание нитратов в норме», если производитель спешил и переусердствовал в погоне за прибылью, то красная надпись предупредит «опасная концентрация нитратов».

Ешьте больше полезных продуктов, а «СОЭКО» не позволит вас обмануть. Прибор завоевал Гран-при международного конкурса «Лучший продукт выставки «ПРОДЭКСПО-2009», также тестер – победитель конкурса «Белый список – товар высокого качества», проводимого обществом защиты прав потребителей.



Рис. 17. Нитрат-тестер «СОЭКО»

6. ЭКСПЕРТИЗА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ [1, 2, 7, 10, 12, 16, 17]

6.1. Общее представление об оформлении пищевых продуктов

Проблема обеспечения населения продовольствием была и остается одной из глобальных экологических проблем современности. Производство продуктов питания – трудоемкий процесс, поэтому производители всячески стремятся к увеличению выпуска продукции при снижении ее себестоимости.

Способы повышения интенсивности производства продовольствия (удобрения; гербициды и ядохимикаты – для борьбы с вредителями и болезнями растений; белковые антибиотики – для увеличения производства продуктов животноводства и т. д.) снижают качество продуктов, а иногда приводят к появлению в них небезопасных для человека веществ.

Для увеличения сроков хранения скоропортящихся продовольственных товаров применяются различные технологии: консервирование, замораживание, пастеризация, высушивание и др. Многие из них предполагают использование специальных добавок, улучшающих внешний вид, вкусовые качества и способствующих увеличению срока хранения продукта. Это красители, подсластители, эмульгаторы, антиоксиданты, консерванты и т. п.

На мировом рынке существует **3 категории качества продовольственных товаров**, различающиеся исходным сырьем и особенностями технологии производства:

1-я категория – количество и типы спецдобавок в продовольственных товарах строго регламентированы;

2-я категория – продовольственные товары производятся с учетом требований страны-импортера. Так, например, наличие на упаковке знака РСТ означает соответствие российскому стандарту;

3-я категория – на такие товары не распространяются многие ограничения на использование спецдобавок, себестоимость их гораздо ниже, а производство выгоднее. К этой категории относится до 80% продуктов питания, сигарет и напитков, поставляемых на мировой рынок.

Задание 22. Познакомьтесь с некоторыми данными о продуктах питания, которые можно найти в периодической печати. Обменяйтесь мнениями и сделайте выводы [12].

1. Сухие напитки и соки

Еще недавно сухие соки называли «очевидным фактором прогресса, необходимым в ассортименте продуктов». Однако в последнее время в торговую сеть поступает множество сухих напитков, лишь имитирующих натуральный высушенный экстракт фруктовых и овощных соков. Это продукты «иллюзорные»: их искусственные компоненты подобраны так, чтобы создавать иллюзию натурального сока. Важнейшую роль в них играют красители, подсластители и другие пищевые добавки. Так в «Зуко», «Юпи» и других напитках половина или 2/3 сахара заменены на искусственный подсластитель цикламат, а в амери-

канском «Инвайте» вместо сахара используются сахарин и аспартам. В США цикламат был официально запрещен еще в 1969 г., так как было доказано, что он, как сахарин и аспартам, вызывает у крыс рак мочевого пузыря. В 1979 г. всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) реабилитировала цикламаты, признав их безвредными. В России использование всех этих подсластителей – сахарина (E954), цикламата (E952) и аспартама (E951) – разрешено. Поэтому покупать или нет такие сухие напитки – дело потребителя.

2. Кофе – подделка или нет?

В настоящее время на рынке можно найти много сортов настоящего растворимого кофе, однако встречаются его подделки. Это можно определить по некоторым признакам упаковки. Упаковка подделок обычно изготовлена из картона, легкой жести или полиэтилена, наклеенная бумажная этикетка имеет блеклые тона. На упаковке приведен минимум информации, в графе «Производитель» указано только название фирмы, а то и этого нет – лишь броская надпись «Сделано в...». Цифры штрих-кода, как правило, не соответствуют действительности.

Настоящий же кофе обычно продается в металлических или стеклянных банках с яркой красочной этикеткой, на которой приведено много полезной информации: название марки, тип продукта (сублимированный, гранулированный кофе с удаленным кофеином и т. д.), фирма-изготовитель с указанием страны и адреса, штрих-код, дата выработки и срок реализации.

3. Эта загадочная «Рама»

Информация о свойствах этого продукта представлена на упаковке в «закодированном» виде. Сообщается, что в 70 г жира содержится «сложных жирных кислот 26 г, односоставных – 24 г, многосоставных – 20 г». Что это за кислоты – непонятно, т. к. таких терминов в химии нет. Существуют насыщенные кислоты, характерные для твердых жиров, мононенасыщенные (например, олеиновая), превалирующие в жидких растительных маслах, и полиненасыщенные – незаменимые кислоты, выполняющие в организме роль витаминов. Кроме того, изготовитель не указывает содержание соли и влаги в продукте. Вызывает сомнение и сроки годности – краска легко стирается, что недопустимо для подлинного продукта. Напрашивается вопрос: стоит ли после этого доверять «превосходному вкусу «Рама»?

Задание 23. Прочитайте отрывок из статьи Влады Лепке «Как нас травят» (по материалам газеты «Горькая правда»). Есть ли здесь какие-нибудь ошибки?

«... Свежие фрукты – лишь малая часть тех продуктов, которые с помощью консервантов могут долго путешествовать по всем и всяческим мировым рынкам, привлекая неискушенных покупателей... Розовые сосиски, невесть какие колбасы и салями, рыбные суфле и палочки, лоснящаяся в обертках курага и изюм... Убивая, нас предупреждают об этом, о чем свидетельствует предлагаемый вашему вниманию, дорогие читатели, сертификат «Азбука потребителя»... Большинство символов, нанесенных на упаковках товаров, фак-

тически выносят смертный приговор их потребителям... Испытываешь холодный ужас, увидев на коробочке голландского масла «Corona» символы E-160A («опасен»), E-330 («канцероген»)...» [1].

Ответ. Согласно литературным источникам [2] E160A – б-каротин. В значительных количествах это вещество содержится в моркови, в некоторых видах морских рачков (криле). В качестве пищевого красителя его применяют давно и именно для окраски сливочного масла. Бывают каротины естественного происхождения (из того же криля, морковного сока, плодов шиповника, цветков календулы), а бывают синтезированные. По химическому составу те и другие не отличаются, так, чтобы не путать (на всякий случай), каротин химического происхождения иногда помечают (i), а естественный – (ii). Как большинство витаминов и провитаминов каротин имеет, естественно, физиологические ограничения по суточной норме потребления.

E330, названный в статье канцерогеном, а проще говоря, стимулятором возникновения рака в организме человека – лимонная кислота. Отмечено [2], что преимуществом этой кислоты является отсутствие раздражающего действия на слизистые пищевого тракта. Ее содержание в пищевых продуктах в отличие от уксусной и яблочной кислоты вообще не нормируется! Лимонная кислота играет важную роль в обмене веществ (цикл Кребса), и ее содержание даже в расчете на килограмм веса организма человека может по самым жестким нормам доходить до 60 мг!

Чем полнее сведения о продукте на его упаковке (этикетке), чем меньше в них ошибок, чем более осведомлен покупатель, тем больше шансов купить подлинный натуральный продукт, а не подделку.

Согласно закону РФ «О защите прав потребителя» [7] на упаковке (этикетке) пищевого продукта должна содержаться вполне определенная информация о свойствах продукта, причем на русском языке. Это:

- наименование производителя и его адрес;
- наименование товара и его масса;
- состав, а при необходимости и химический состав;
- дата изготовления и срок годности или реализации;
- обозначение стандарта или ТУ;
- предупреждения об опасности и рекомендации по применению;
- наличие спецдобавок.

Важно также, чтобы информация на упаковке (этикетке) соответствовала штриховому коду, а на консервной банке и штампу. По штампу также можно определить срок изготовления консервированного продукта.

6.2. Штрих-код и штамп на продуктах питания

Штриховой код: как его расшифровать

На прилавках магазинов сейчас, наверное, не найдешь товаров, не снабженных штрих-кодом. Основной причиной введения штрих-кодов является то, что он позволяет легко контролировать качество продукции, ее соответствие первоначальному образцу.

Первые идеи разработки универсальной системы, регламентирующей идентификацию товаров путем использования специальных номеров, появились в конце 60-х г. XX в. Но впервые идея товарной нумерации была воплощена на практике в США. Система, которая получила название UPC (Uniform Product Code) – Единый товарный код, прекрасно зарекомендовала себя среди пользователей: как производителей, так и предприятий торговли.

В 1977 г. была создана Европейская ассоциация товарной нумерации EAN. Используя в качестве основы американский стандарт UPC, Ассоциация EAN разработала новый европейский стандарт. Так появилась на свет система EAN. Именно с кодами EAN чаще всего приходится встречаться.

Чисто внешнее отличие штриховых кодов этих систем состоит в том, что в номерах EAN – 13 цифр, а в UPC – 12. С вступлением в Европейскую ассоциацию EAN неевропейских государств система получила международный статус и название ассоциации было изменено на Международную ассоциацию EAN.

Ассоциация автоматической идентификации ЮНИСКАН/EAN России является полноправным членом Международной ассоциации EAN и представляет интересы предприятий и организаций России и других стран. ЮНИСКАН ведет банк данных российской продукции, имеющей штриховой код [10].



Рис. 18. Штрих код и его расшифровка

Штрих-код – это ряд вертикальных черных и белых полос, под которыми расположено 13 цифр (рис. 18). Товары, имеющие небольшие размеры, могут иметь укороченный код – 8 цифр. Первые 2 цифры обозначают страну-изготовителя или продавца продукта, за ними следует 5 цифр кода предприятия-изготовителя. Следующие 5 цифр кодируют наименование товара, его потребительские свойства, размеры, массу, цвет. Последняя цифра – контрольная, используемая для проверки правильности считывания штрихов сканером. На некоторых товарах используется также штрих-код, в котором стране соответствуют 3 цифры, а предприятию-изготовителю – 4 [10].

В 1987 г. Международная ассоциация товарной нумерации EAN International закрепила за СССР десять трехзначных кодов – с 460-го по 469-й. По международной классификации, существующей в рамках EAN, ЮНИСКАН/EAN Россия имеет префикс (код) 46. Например, если вам встретится товар, имеющий код 4691251000010, то перед вами десертный шоколад «Люкс» московской кондитерской фабрики «Красный Октябрь» массой 100 г.

Рядовой покупатель, не вооруженный специальными справочниками, не в состоянии определить по одному только коду изготовителя товара. Впрочем, в этом нет большой необходимости. Главное – определить соответствие штрих-

кода названию страны изготовителя, указанному на упаковке, – его наличие служит залогом того, что товар не фальсифицирован (табл. 22) [12, 17].

Таблица 22

Коды стран по данным Международной ассоциации товарной нумерации
EAN International

Страна	Код	Страна	Код
США и Канада	00, 01, 03, 04, 06	Финляндия	64
Франция	30–37	Норвегия	70
ФРГ	40–43	Израиль	72(9)
Япония	49	Швеция	73
Великобритания	50	Швейцария	76
Северная Ирландия	50	Италия	80–83
Греция	52(0)	Чехословакия	85(9)
Кипр	52(0)	Югославия	86(0)
Бельгия и Люксембург	54	Турция	86(9)
Португалия	56(0)	Нидерланды	87
Исландия	56(9)	Австрия	90–91
Дания	57	Австралия	93
ЮАР	60(0)–60(1)	РФ (СССР)	46 (460–469)

Задание 24. С помощью таблицы 22 проведите первичную экологическую экспертизу продукта питания – расшифруйте штрих-код. Для этого на столах у учащихся находятся этикетки разных продуктов (сгущенное молоко, рыбные и мясные консервы, пластмассовые коробки из-под маргарина, йогурта, коробки и упаковки из-под кукурузных палочек и др.).

Штамп на консервной банке

Для продукции, изготовленной на территории России, предусмотрена единая маркировка металлических консервных банок. У некоторых из них на доньшке выбито два ряда цифр, у других – три.

Трехрядная маркировка характерна для мясных, рыбных и овощных консервов. В первом ряду указана дата изготовления, во втором – номер смены. Третий ряд – тип консервов и номер предприятия: «Р» – рыбные, «Д КП», «ПС», «МС», «ОХ» – мясные. Если число трехзначное, то последняя цифра обозначает последнюю цифру года изготовления: оставшиеся две цифры между буквой и последней цифрой обозначают номер завода. Третий ряд, состоящий из цифр и букв, обозначает номера смены, числа и месяца изготовления консервов и ассортиментный номер (трехзначное число). Буквами обозначаются месяцы: А – январь; Б – февраль; В – март; Г – апрель; Д – май; Е – июнь; Ж – июль; И – август; К – сентябрь; Л – октябрь; М – ноябрь; И – декабрь.

Например, лососевая икра маркируется в 3 ряда: первый ряд – дата изготовления, второй – знак «Икра», третий – номер завода, номер смены и буква «Р» – индекс продукта рыбной промышленности.

Маркировка сгущенного молока – двухрядная. В первом ряду – буква «М» – индекс молочных продуктов, во втором ряду – номер смены (до трех цифр), месяц (2 цифры) и год изготовления (2 цифры).

Осетровая икра также имеет двухрядную маркировку. Первый ряд – декада (1 цифра), месяц и год (по 2 цифры) изготовления, второй ряд – номер мастера (1–2 цифры).

Штамп на консервной банке позволяет узнать дату изготовления, по которой легко определить срок реализации, указанный на упаковке (этикетке) [12].

6.3. Пищевые добавки

Практически все отрасли пищевой промышленности – мясо- и рыбоперерабатывающая, кондитерская, пивобезалкогольная и ликеро-водочная, хлебопекарная и другие – используют десятки и сотни наименований пищевых добавок. Что это? Нужны ли они? Насколько безвредны? Можно ли обойтись без них? Эти вопросы в последнее время приобретают все более существенное значение, вызывая споры, которые сводятся к следующим основным моментам:

– Необходимы ли пищевые добавки производителям пищевых продуктов?

– Полезно ли употребление пищевых добавок?

– Возможен ли вред для здоровья от употребления пищевых добавок?

– Не излишни ли пищевые добавки вообще?

Многие продукты без применения пищевых добавок вообще не существовали бы. Они используются даже в домашнем хозяйстве, хотя многие хозяйки и не осознают этого факта. Так, поваренная соль и сахар, уксусная и другие органические кислоты на протяжении веков использовались как консерванты мясных, рыбных, овощных и других продуктов, причем без какого-либо официального регламентирования [2].

Абсолютно вредных или полезных веществ не бывает – это понятно всем. Обычная поваренная соль вполне способна при неумеренном потреблении, особенно в жару, вызвать потерю сознания, а кому и достаточно быструю смерть... Манной кашкой на молочке кормят детей, но ведро густой манной каши, будучи съеденное одним взрослым человеком, вызывает заворот кишок и смерть. Нельзя забывать и об индивидуальной реакции разных людей на разные вещества, об аллергии [1, 17].

Наличие пищевой добавки в продукте должно указываться на этикетке, при этом она может обозначаться как индивидуальное вещество или как представитель конкретного функционального класса в сочетании с кодом Е. Например: бензоат натрия или консервант Е211.

Согласно предложенной системе цифровой кодификации пищевых добавок, их классификация, в соответствии с назначением, выглядит следующим образом (основные группы):

1. Е100 – Е199 – красители.

2. Е200 – Е299 – консерванты.

3. E300 – E354 – антиокислители (антиоксиданты).
4. E400 и далее – стабилизаторы консистенции.
5. E450 и далее, E1000 – эмульгаторы.
6. E300 и далее – регуляторы кислотности, разрыхлители.
7. E600 – E699 – усилители вкуса и аромата.
8. E700 – E899 – запасные индексы для другой возможной информации – они зарезервированы для групп веществ, которые могут быть включены в эти списки в будущем.
9. E900 – E999 – глазирующие агенты, улучшители хлеба.
10. E1100 – E1150 – ферментные препараты.

Многие пищевые добавки имеют комплексные технологические функции, которые проявляются в зависимости от особенностей пищевой системы. Например, добавка E339 (фосфаты натрия) может проявлять свойства регулятора кислотности, эмульгатора, стабилизатора, комплексообразователя и водоудерживающего агента.

Красители – группа природных или синтетических красителей, пригодных для окрашивания пищевых продуктов. Традиционно в качестве пищевых красителей использовали окрашенные соки растений, сок плодов, измельчённые цветки и части цветков, экстракты и настои (из корней, листьев, околоплодников и т. д.).

Консерванты – это широкая группа веществ, противодействующих жизнедеятельности бактерий, применяемая для продления срока годности продукта. Так, например, древнейшими представителями консервантов являются соль, вино, мёд, сахар, лимонная и уксусные кислоты, этиловый спирт. Сегодня в качестве консервантов применяют, в основном, производные кислот органических соединений. Консерванты могут быть натуральные и синтетические.

Антиоксиданты – замедлители окислительных процессов. Они прерывают реакцию самоокисления пищевых компонентов в продукте питания. Эта реакция происходит в результате контакта пищевого продукта с кислородом, содержащимся в воздухе и самом продукте. Тем самым они защищают жиры и жиросодержащие продукты от пригорания и прогоркания, предохраняют овощи, фрукты и продукты их переработки от потемнения и преждевременного гниения, замедляют ферментативное окисление вина, пива и безалкогольных напитков.

Всем известны такие природные окислители как витамины, особенно аскорбиновая кислота и смеси токоферолов (витамин E), лимонная и молочная кислота. Некоторые из них чрезвычайно полезны, оказывают ярко выраженное регенерирующее действие на организм человека. Некоторые – нейтральны и безобидны. Наиболее распространены искусственные антиоксиданты. Например, производные фенолов: бутилгидроксианизол, бутилгидрокситолуол, изоаскорбат натрия и т. д. Универсального антиокислителя не существует.

Стабилизатор консистенции – вещество, предназначенное для обеспечения агрегативной устойчивости и поддержания однородной дисперсии двух и более несмешивающихся ингредиентов пищевого продукта.

Эмульгаторы – это вещества, делающие возможным или облегчающие получение эмульсий и стабилизирующие последние.

Регуляторы кислотности – вещества, устанавливающие и поддерживающие в пищевом продукте определённое значение pH.

Усилители (модификаторы) вкуса и аромата усиливают (модифицируют) восприятие вкуса и аромата путём стимулирования окончаний вкусовых нервов, хотя сами усилители могут не иметь ни собственного запаха, ни вкуса.

Только что собранные овощи, свежее мясо, рыба и другие продукты имеют ярко выраженный вкус и аромат. Это объясняется высоким содержанием в них нуклеотидов – веществ, усиливающих вкусовое восприятие путем стимулирования окончаний вкусовых нервов. В процессе хранения и промышленной переработки пищевого сырья количество нуклеотидов в нём уменьшается, что сопровождается потерей вкуса и аромата продукта. Поэтому возникает необходимость добавления этих веществ искусственным путём.

Этот приём веками использовался в странах Дальнего Востока, и только в 1908 г. было обнаружено, что компонент, используемый в Японии, в качестве интенсификатора вкуса супов, соусов и прочих продуктов, представляет собой соль глутаминовой кислоты. А в 1909 г. стали производить усилители вкуса и аромата промышленно. Все усилители вкуса и аромата представляют собой белые кристаллические порошки, прекрасно растворимые в воде.

Ниже приведен список именно запрещенных и не разрешенных к применению и продаже в России добавок по справочнику А.С. Булдакова [2, 17]. Следует помнить, что отсутствие разрешения не означает однозначный запрет – просто свойства веществ не достаточно изучены. Однако этих продуктов, наверное, действительно стоит избегать – ведь это действительно может оказаться бесполезным.

Запрещенные:

E121 – цитрусовый красный № 2 (краситель);

E123 – амарант (краситель);

E240 – формальдегид (консервант, 40%-й водный раствор формальдегида называется это формалином).

Не разрешенные:

1. Из группы E100 – E182 (красители): E103, E107, E125, E127, E128, E140, E153, E154, E155, E160d, E160f, E166, E173, E174, E175, E180, E182.

2. Из группы E200 – E299 (консерванты) E209, E213, E214, E215, E216, E217, E218, E219, E225, E226, E227, E228, E230, E231, E232, E233, E237, E238, E241, E252, E263, E264, E281, E282, E283.

3. Из группы E300 – E399 (антиокислители): E302, E303, E305, E308, E309, E310, E311, E312, E313, E314, E317, E318, E323, E324, E325, E328, E329, E343, E344, E345, E349, E350, E351, E352, E355, E356, E357, E359, E365, E366, E367, E368, E370, E375, E381, E384, E387, E388, E389, E390, E399.

4. Из группы E400 – E499 (стабилизаторы консистенции): E403, E408, E409, E418, E419, E429, E430, E431, E432, E433, E434, E435, E436, E441, E442, E443, E444, E446, E462, E463, E465, E467, E474, E476, E477, E478, E479, E480,

E482, E483, E484, E485, E486, E487, E488, E489, E491, E492, E493, E494, E495, E496.

5. Из группы E500 – E599 (регуляторы кислотности, разрыхлители): E505, E512, E519, E520, E521, E522, E523, E525, E527, E528, E541, E542, E550, E552, E554, E555, E556, E557, E559, E560, E574, E576, E577, E579, E580.

6. Из группы E600 – E699 (усилители вкуса и аромата): E622, E623, E624, E625, E628, E629, E632, E633, E634, E635, E640, E641.

7. Из группы E900 – E999 (глазирующие агенты, улучшители хлеба): E906, E908, E909, E910, E911, E913, E916, E917, E918, E919, E922, E923, E924b, E925, E926, E929, E942, E943a, E943b, E944, E945, E946, E957, E959.

8. Из группы E1000 – E1099 (эмульгаторы): E1000, E1001.

9. Из группы E1100 – E1199 (ферментные препараты): E1105.

10. Из группы E1200 – E1599 (водоудерживающие, диспергирующие и пенообразующие вещества): E1503, E152.

Далее приведен список наиболее вредных пищевых добавок (табл. 23) [12, 16]:

- «РК» – вызывает расстройство кишечника;
- «РД» – влияет на артериальное давление;
- «С» – вызывает сыпь;
- «Р» – канцероген;
- «Х» – холестерин;
- «П» – подозрительный;
- «РЖ» – вызывает расстройство желудка;
- «О» – опасный по ряду причин;
- «ОО» – очень опасный по ряду причин;
- «ВК» – вреден для кожи;
- «З» – запрещен к применению.

Таблица 23

Перечень наиболее вредных пищевых добавок

Международный шифр добавки	Воздействие на организм	Международный шифр добавки	Воздействие на организм	Международный шифр добавки	Воздействие на организм
E102	О	E219	Р	E405	О
E105	З	E220	О	E404	О
E104	П	E222	О	E405	О
E105	З	E225	О	E450–454	РЖ
E110	О	E224	О	E461–465	РЖ
E111	З	E228	О	E465–466	РЖ
E120	О	E250	О	E477	П
E121	З	E251	ВК	E501–505	О
E122	П	E252	ВК	E510	ОО

E125	ОО, З	E255	О	E515E	ОО
E124	О	E259	ВК	E527	ОО
E125	З	E240	Р	E620	О
E126	З	E241	П	E626–655	РК
E127	О	E242	О	E656–657	О
E129	О	E249	Р	E907	С
E130	З	E250	РД	E951	ВК
E131	Р	E251	РД	E952	З
E141	П	E252	Р	E954	Р
E142	Р	E270	О для детей	E513	С
E150	П	E280	Р	E512	С
E151	ВК	E281	Р	E520	Х
E152	З	E282	Р	E521	Х
E155	Р	E285	Р	E550	Р
E154	РК, РД	E510	С	E338	РЖ
E155	О	E211	Р	E559	РЖ
E160	ВК	E212	Р	E540	РЖ
E171	П	E215	Р	E541	РЖ
E180	О	E214	Р	E545	РК
E201	О	E215	Р	E400	О
E216	Р	E402	О	E401	О

Задание 25. Чем антиокислители отличаются от консервантов?

Ответ. Если консерванты препятствуют биологической порче продукта под влиянием микроорганизмов и бактерий, то антиоксиданты предотвращают их химическое окисление.

Механизм действия антиокислителей также отличен от действия консервирующих веществ. Они замедляют процесс окисления путем взаимодействия с кислородом воздуха, прерывая реакцию окисления или разрушая уже образовавшиеся перекиси. При этом расходуются сами антиоксиданты.

Задание 26. Проведите первичную экологическую экспертизу продукта питания по упаковке, имеющейся у вас на столе по алгоритму (алгоритм представлен ниже). При выполнении этой практической работы вы, с помощью табл. 23, можете определить опасность для здоровья спецдобавок, указанных на упаковке (этикетке). Некоторые коды стран по данным Международной ассоциации EAN представлены в табл. 22.

По истечении отведенного на практическую работу времени несколько учащихся делают краткие сообщения по итогам практической работы.

Алгоритм проведения первичной экологической экспертизы упакованных продуктов питания

1. Экспертиза упаковки

А. Вид упаковки (металлическая банка, стеклянная банка с закатанной металлической крышкой, стеклянная банка с пластмассовой крышкой, пластмассовая упаковка, алюминиевая фольга, бумага и т. д.).

- Б. Сохранность упаковки (механическое повреждение, коррозия и т. д.).
- В. Наличие бомбажа банки.

2. Экспертиза этикетки

А. Полнота информации на этикетке:

- наименование предприятия-изготовителя, его адрес;
- наименование товара, его масса;
- состав;
- калорийность;
- срок годности;
- дата изготовления;
- обозначения ГОСТа или ТУ;
- предупреждения об опасности (в случае необходимости);
- наличие консервантов и пищевых добавок.

Б. Соответствие информации на этикетке штриховому коду:

- номер изделия под штриховым кодом чаще всего состоит из 13 цифр;
- первые две цифры соответствуют шифру страны-изготовителя или продавца товара;
- следующие 5 цифр – код предприятия-изготовителя;
- и еще 5 цифр – наименование товара, его потребительские свойства, размеры, масса, цвет;
- последняя цифра – контрольная, используемая для проверки правильности считывания штрихов сканером.

Код страны-изготовителя может состоять из трех знаков, а код предприятия – из четырех. Товары, имеющие небольшие размеры, могут иметь краткий код из восьми цифр.

В. Соответствие информации на этикетке и штампа на банке.

Трехрядная или двухрядная маркировка

Первый ряд – дата изготовления;

второй ряд – номер смены;

третий ряд – тип консервов и номер предприятия.

Г. Наличие консервантов и пищевых добавок.

3. Заключение

Указывается возможность использования продукта для питания. В качестве образца следует использовать одно из трех следующих заключений.

1. Продукт может использоваться для питания, но противопоказан лицам, страдающим ожирением и сахарным диабетом (большое количество углеводов).

2. Продукт может быть использован для питания, но не рекомендуется лицам, страдающим частыми расстройствами желудка.

3. Продукт не рекомендуется к применению, так как содержит запрещенную спецдобавку [12, 16].

7. ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ [3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 18, 19]

С тех пор, как человек перешел от собирательства и охоты к земледелию и скотоводству, он занимается выведением новых, нужных ему и более продуктивных сортов растений и пород животных. В настоящее время производство сельскохозяйственной продукции достигает приблизительно 5 млрд тонн в год. Для того чтобы увеличить этот показатель вдвое и обеспечить продовольствием в 2025 году почти 9 млрд населения Земли, традиционных способов будет недостаточно. Вот почему создание и внедрение генетически модифицированных организмов (ГМО) является одной из научно-политических проблем современности.

Генная инженерия – хотя и исключительно важный, но лишь один из многочисленных методов управления генетической изменчивостью организмов, широко используемых в селекционной практике. И если число трансгенных сортов в настоящее время исчисляется десятками, то обычных – десятками тысяч и охватывает не 150, а свыше 5 тыс. культивируемых видов растений. Первые полевые испытания сельскохозяйственных ГМ-растений были проведены в конце 1970-х – начале 1980-х гг. XX в. [6, 8, 18, 19], а спустя всего десять лет после этого на рынке появились уже десятки коммерческих сортов генно-модифицированных продуктов.

7.1. Общее представление о генной инженерии

Что такое генная инженерия?

Генетически модифицированные организмы – это любые одноклеточные или многоклеточные организмы, полученные в результате вмешательства человека в их генетический аппарат, способные к воспроизводству или передаче наследственного генетического материала и отличные от природных организмов.

Ученые открыли ферменты, которые позволяют выделять микроскопические участки ДНК, отвечающие за тот или иной наследственный признак организма, расшифровывать гены и вставлять их в другие клетки. В результате новый хозяин гена приобретает необходимые свойства. Методами генной инженерии можно получать качественно новые особи, изменять свойства исходных сортов в желательном для человека направлении.

Например, к геному растения прививается ген иных живых существ или других растений, после чего растение становится менее подверженным заболеваниям или приобретает устойчивость к засухе. *Генетически модифицированные продукты* (ГМП), полученные из таких растений, могут иметь новые полезные для человека свойства (вкус, пищевую ценность, устойчивость к неблагоприятным условиям в процессе хранения и т. п.).

Генетическая инженерия позволяет расширить разнообразие свойств организмов, составляющих «палитру» селекционеров. Она позволяет вводить конкретный ген, ответственный за тот или иной признак, в растение конкретного генотипа, что резко повышает качество и эффективность работы. Впрочем, серьезные ученые, занимающиеся молекулярной селекцией, признают, что ге-

нетическая инженерия не заменяет традиционную селекцию – она лишь важный этап селекционной работы [8].

Генетическая инженерия сегодня самое бурно развивающееся направление не только биотехнологии, но, пожалуй, и всего научно-технологического комплекса (по темпам развития с ним могут сравниться разве что компьютерные технологии). Она вызывает ожесточенные споры: сторонники (прежде всего создатели новых форм растений) говорят о второй «зеленой революции», которая решит все наболевшие проблемы сельского хозяйства, а противники (преимущественно радикальные «зеленые» организации) усматривают в ГМО не только гипотетические риски в будущем, но и угрозу, якобы уже сегодня нависшую над человеком и природой.

Между тем, перенос генов от одних организмов к другим не просто сулит заманчивые перспективы. Растения, устойчивые к болезням, вредителям, гербицидам, уже вышли на поля многих стран. Не секрет, что сегодня основной предмет научных и околонаучных дебатов именно эти формы, «стойкие» к различным вредителям или гербицидам.

Открытия, предшествующие появлению ГМО

Развитие биотехнологии в целом и генетической инженерии, в частности, основано на нескольких важнейших открытиях. В 1944 г. группе ученых под руководством О.Т. Звери удалось ввести в клетки бактерий чужеродную ДНК и доказать, что она переносит наследственную информацию. В 1953 г. Ф. Крик и Дж. Уотсон выяснили, как биологическая функция ДНК (воспроизводство, копирование и передача наследственной информации) обусловлена ее структурой. В 1972 г. П. Берг получил рекомбинантную (искусственно собранную) молекулу ДНК. А уже в начале 1980-х гг. в нескольких лабораториях одновременно создали генетически модифицированные (их еще называют трансгенными) растения.

Специалисты выделяют 3 «волны» в создании новых форм растений.

1. *«Первая волна»* – создание растений с новыми свойствами устойчивости к вирусам, паразитам или гербицидам. На гребне этой «волны» (в конце 1980-х годов) получены генетически модифицированные сорта основных сельскохозяйственных культур с ключевыми признаками устойчивости.

2. *«Вторая волна»* принесла растения с новыми потребительскими свойствами. Прежде всего, это масличные культуры с повышенным содержанием и измененным составом масел, а также фрукты и овощи, содержащие больше витаминов, более питательные зерновые культуры и т. д. Например, недавнее достижение – «золотой рис». Ученым из Технологического института в Цюрихе (Швейцария) удалось ввести в геном риса гены, ответственные за синтез бета-каротина (провитамина А), и гены, способствующие росту содержания железа в зернах. Появилась надежда преодолеть дефицит железа и витамина А в рационе многих миллионов страдающих анемией людей (прежде всего в Азии), для которых рис – основная или даже единственная пища.

3. В ведущих лабораториях мира создают растения *«третьей волны»*, которые в ближайшие 10 лет появятся на рынке. Исследования идут в нескольких основных направлениях: растения-вакцины, растения-фабрики лекарств, расте-

ния-биореакторы для производства промышленных продуктов (различных видов пластика, красителей, технических масел и присадок к ним, например, для двигателей внутреннего сгорания и т. д.). Все это пока напоминает фантастику. Но первые лабораторные образцы таких растений и оценки экспертов, показывающие, что экономический (а главное экологический) эффект их внедрения будет очень значительным, заставляют отнестись к этому со всей серьезностью [8].

7.2. Положительные и отрицательные стороны использования ГМО

Плюсы использования ГМО

Что же все-таки заставляет почти 6 млн фермеров в 16 странах на всех континентах обращаться к ГМ-сортам, причем темпами, характерными, скорее, для развития новой отрасли промышленности? Положительные эффекты могут быть многосторонними и не обязательно прямого действия.

Использование ГМ-сортов дает прямые экономические выгоды

1. Предотвращается эрозия почвы, поскольку растения, устойчивые к гербицидам, допускают щадящий беспашотный метод обработки почвы. С момента появления на рынке ГМ-культур (1996 г.) площади посевов, обрабатываемые беспашотным методом, увеличились на 35%. Заметно снижается и выброс в атмосферу углекислого газа (пашня – один из главных источников парникового эффекта).

2. За счет перехода на беспашотный метод увеличивается биоразнообразие – за последний год популяции певчих птиц на полях, занятых под ГМ-сортами, выросли на 10–37%.

3. За счет сокращения обработки полей пестицидами и отказа от вспашки снижается использование сельскохозяйственной техники (и, соответственно, расход топлива и выбросы углекислого газа в атмосферу).

4. Снижается химическая загрязненность воды и почвы благодаря применению более «мягких» гербицидов, экономится почвенная влага (а ведь 70% мирового потребления пресной воды приходится на сельское хозяйство).

Существуют и другие преимущества с экологической точки зрения: получение биоразлагаемых пластмасс, использование их в качестве возобновляемого источника энергии и синтеза важнейших полимеров (так, недавно создана кукуруза, из крахмала которой налажено рентабельное производство 1,3-пропандиола – исходного компонента для синтеза полипропилена).

5. Использование генной инженерии в сельском хозяйстве дает потребителю разнообразные и ощутимые выгоды – это увеличение урожайности и снижение себестоимости продукции, увеличение разнообразия, повышение питательности и улучшение других свойств продуктов. Уже созданы и ожидают разрешения к использованию томаты с высоким содержанием ликопина (антиоксиданта, заметно снижающего риск возникновения рака шейки матки и предстательной железы); бананы, содержащие вакцину от гепатита В; газонная трава, не вызывающая сенной лихорадки; картофель с содержанием белка в клубнях не менее 3% и другие полезные продукты.

Кроме того, трансгенные растения, отличающиеся высокой урожайностью, дают шанс спасти от голода увеличивающееся население Земли. Еда высокого качества станет доступна всем, поскольку будет стоить совсем недорого. Биоинженерия уже внесла в сельскохозяйственные культуры немало полезных для потребителя свойств. Например, из улучшенных сортов кукурузы, соевых бобов и рапса получается растительное масло, в котором снижено количество насыщенных жиров. В «новых» картофеле и кукурузе больше крахмала и меньше воды. Такой картофель при жарке требует немного масла, из него получаются воздушные чипсы и картофель фри, легче усваиваемые желудком. Усовершенствованные помидоры, тыква и картофель лучше сохраняют витамины С, Е и бета-каротин. Рис – основной продукт питания во многих развивающихся странах – модифицирован специально для местного населения: в нем теперь есть витамин А и железо, что несет избавление от тяжелых болезней, порождаемых их дефицитом.

Генетики предсказывают, что уже в ближайшее время человечеству будет легче придерживаться низкокалорийной и здоровой диеты – в пищевой рацион будут введены «новые» злаки, овощи и фрукты с высоким содержанием витаминов и минералов. Тяжелый труд на земле превратится для фермеров в сплошное удовольствие – растения сами будут справляться со своими болезнями, вирусами, научатся отражать атаки насекомых-вредителей.

Некоторые эксперты считают, что лекарства будущего будут продаваться не в виде таблеток, а, например, в виде фруктов: теоретически возможно вывести яблоки, которые смогут заменить таблетки со снотворным [8].

Опасность ГМО для окружающей среды

Однако многие ученые утверждают, что помимо угрозы безопасности для здоровья человека, биотехнологии несут потенциальную угрозу для окружающей среды. Пока нет стопроцентной уверенности, что они не представляют никакой опасности и для других живых организмов. Приобретенная растениями устойчивость к гербицидам также может выйти боком, если трансгенные культуры начнут бесконтрольно распространяться. Некоторые из них – люцерна, рис, подсолнечник по своим характеристикам очень похожи на сорняки, и с их произвольным ростом будет не так легко справиться.

Похожая проблема возникнет в случае, если гены устойчивости к гербицидам перейдут от культурных растений к родственным дикорастущим видам. Не исключена и возможность передачи генов, кодирующих токсичные для вредителей белки. Сорные травы, способные вырабатывать собственные инсектициды, получают огромное преимущество в борьбе с насекомыми, которые часто являются естественным ограничителем их роста. Есть опасение, что все эти эффекты в долгосрочной перспективе могут вызвать нарушение целых пищевых цепочек и, как следствие, баланса внутри отдельных экосистем.

Риски использования ГМО для человека и окружающей среды

Многие жители индустриальных стран, полностью обеспеченные традиционными продуктами, считают, что производство биотехнологических про-

дуктов, «пищи Франкенштейна» – так окрестили продукты, созданные в результате манипуляции генами, опасно. Здоровье людей и окружающая природа приносятся в жертву своекорыстным интересам монополий. Но и в развивающихся странах, испытывающих нехватку продовольствия, довольно много противников ГМП.

Риск – это вероятностная величина, комбинация опасности и продолжительности действия (экспозиции) фактора опасности. Природа риска при получении и использовании генетически модифицированных организмов настолько многообразна, что даже его систематизация – достаточно сложная задача. В целом, возможные причины риска условно можно разделить на две группы: воздействие на окружающую среду и воздействие непосредственно на человека. В них можно выделить следующие моменты.

1. Воздействие на окружающую среду

1. Данных о функционировании измененной ДНК явно недостаточно. Это – один из наиболее веских аргументов противников использования продуктов генной инженерии. Действительно, генно-инженерные технологии начали применять сравнительно недавно, и пока мы не знаем, как будут вести себя измененные нами организмы и их потомки через 20, 50 и более лет.

2. Нельзя предусмотреть последствия взаимодействия измененных организмов с их дикими родственниками, и, как следствие, возможно непредсказуемое изменение биоценозов. Например, в настоящее время во многих странах активно ведутся работы по созданию трансгенных видов ценных пород рыб (в частности, лососевых), которые будут быстрее воспроизводиться и смогут обитать в несвойственных им природно-климатических условиях. Однако заселение этих рыб в природную среду может не только увеличить количество рыбной продукции и улучшить ее качество, но и нарушить биологическое разнообразие региона, вытеснив из среды обитания привычные виды рыб.

Точно так же привычные, традиционные растения могут вытесняться трансгенными особями, причем риск значительно возрастет при глобальном распространении последних. Особенно опасно попадание измененных растений в центры происхождения видов или в места, где существует большое количество эндемичных видов. Таким образом, под угрозой оказывается сохранение и устойчивое использование биологического разнообразия.

3. Генетически модифицированные организмы могут переноситься насекомыми и птицами на достаточно далекие расстояния, что также будет изменять устойчивые, складывавшиеся веками биоценозы.

4. Возможен перенос генов измененных растений в хромосомы сорняков и, как следствие, появление новых организмов с непредсказуемыми, в том числе потенциально опасными, свойствами. Заметим, что в природе перенос генов – достаточно обычное явление. Например, случайно возникший у растений рапса ген устойчивости к гербициду атразину за 20 лет был перенесен в десятки сортов рапса. Правда, до сих пор не было зафиксировано ни одного случая передачи этого признака сорнякам.

II. Воздействие на человека

1. Возможность побочных эффектов в связи с изменением состава пищи. Речь идет, прежде всего, о неизвестных аллергических реакциях. Это довольно веский аргумент противников модифицированной пищи. При этом они порой требуют «абсолютной» безопасности, а это в принципе невозможно, так как придется отказаться от всей повседневной пищи, тем более что аллергенность увеличивается, поскольку в сельском хозяйстве используется все больше химических удобрений, инсектицидов и гербицидов.

2. Пониженная питательная ценность генетически модифицированных продуктов. Действительно, «первое поколение» некоторых измененных сельскохозяйственных культур при увеличении урожайности имело сниженную питательную ценность. Но такие продукты использовались главным образом на корм животным. «Второе поколение», например, «золотого риса» с каротином, картофеля с новым сочетанием крахмалов, рапса и сои с высоким содержанием витаминов и ценных питательных веществ, обладает такими качествами, которые увеличивают их полезность как продуктов питания.

Вторая группа рисков затрагивает одно из основных прав человека – право на здоровье. Когда приходится делать выбор между конкретной пользой ГМ-продукта для человека и возможным отрицательным воздействием его на окружающую среду и здоровье человека, необходимо исходить из того, что выше всего именно здоровье и благо человека, а также состояние окружающей среды.

Генетически модифицированные продукты стали одним из достижений биологии XX в. Основной вопрос: «Безопасны ли такие продукты для человека?», пока остается без ответа. Эксперты ВОЗ подчеркивают, что в каждом конкретном случае для создания нового растения используются различные методы и гены. Поэтому необходимо проводить экспертизу по каждому новому продукту. Более того, существуют различные модификации одних и тех же растений. Например, генетически модифицированная кукуруза может обладать повышенной сопротивляемостью как к вредным насекомым, так и к гербицидам.

В настоящее время нет однозначных доказательств того, что такие продукты могут принести вред человеку. Впрочем, доказательств обратного также не существует. В каждой стране этот вопрос решается местными законодателями.

Тесты, проводимые различными исследовательскими институтами, на сегодняшний день со 100% уверенностью не подтвердили, что употребление такого рода продуктов отрицательно действует на человека или животных. Сторонники генетически измененных растений подчеркивают, что фермеры, культивирующие «новые растения», используют меньше пестицидов и химических удобрений, поскольку модифицированные растения более устойчивы к вредителям и менее прихотливы к условиям произрастания.

Противники использования достижений генной инженерии уверены в негативном влиянии таких продуктов на человека. Их основные доводы таковы: все испытания были краткосрочными, а негативное влияние модифицированных продуктов может проявляться через длительное время или отражаться на

потомстве. Кроме того, никому не известно, как «новые» растения повлияют на экологический баланс в мире. Нельзя, например, исключить, что насекомые, поедающие такого рода растения, подвергнутся мутациям, последствия которых могут быть самыми непредсказуемыми.

Однако, для того, чтобы определить, безопасны ли такие продукты, ВОЗ рекомендует проверить следующие факторы: токсичны ли они; могут ли провоцировать аллергические реакции; содержат ли специфические компоненты, способные нанести вред при взаимодействии с иными веществами; стабильны ли привнесенные в них гены; могут ли они оказывать косвенные воздействия на человеческий организм [8].

7.3. Трансгенные организмы

Трансгенные растения [3, 4, 5, 6, 8]

Первое трансгенное растение было получено в 1983 г. в Институте растениеводства в Кельне. В 1992 г. в Китае начали выращивать трансгенный табак, устойчивый к насекомым-вредителям. В 1994 г. на прилавках американских супермаркетов появился первый генетически модифицированный овощ – помидор, который не боится транспортировки и долго сохраняет товарный вид. С виду эти помидоры обычные: круглые, красные, с лаковой кожицей, мясистые, с малым количеством влаги. Они размножаются с необычайной скоростью, устойчивы к пониженным температурам и болезням. Сорты, полученные с помощью генной инженерии, дают урожай в 4–5 раз больший, чем обычные. Ученые также поколдовали над полезным для поставщиков свойством – замедленным созреванием.

Следующим чудом биоинженерии стал картофель, о котором просто мечтают российские огородники. Его не может одолеть колорадский жук – в геном картофеля «вмонтирован» ген бактерии, которая вырабатывает смертельный для вредителя яд: у жуков растворяется хитин, твердые части тела становятся мягкими, и они умирают. Однако ученые почему-то не подумали о других насекомых, садящихся на картофель, и были удивлены, когда на нем стали погибать мотыльки, бабочки, божьи коровки, наконец, пчелы. За ними начнут вымирать птицы, у которых не станет корма. Будут рваться биологические цепи, которые природа создавала миллиарды лет.

В США выращивается уже более 100 наименований культур с пересаженными «генами». Морковь стала более сладкой, сочной и хрустящей, сельдерей освободился от компонентов, раздражающих вкус. Кукуруза синтезирует собственные токсины, чтобы убивать насекомых-вредителей и личинок кукурузной моли-точильщика. В Канаде получена свекла, устойчивая к гербицидам. В виноград пересадили ген от капусты, повысивший его морозостойкость.

Число генетически модифицированных продуктов растет: только в США их производством на 10 млн га занимаются 24 компании. Данные об изучении влияния генетически модифицированных продуктов на организм человека в литературе пока не опубликованы.

Сегодня разработано более 120 видов генетически измененных растений: соя, кукуруза, рис, хлопок, тыква, огурец, перец, дыня и др. Многие из этих культур в промышленных масштабах выращивают в США, Аргентине, Канаде, Австралии, Китае, Мексике, Испании, Франции, Южной Африке, Португалии, Румынии, Японии, Индии. Если в 1996 г. под посевы генетически модифицированных растений отводилось всего 1,8 млн га, в 2002 г. – 50 млн га, то в 2010 г. – уже 60 млн га.

Однако в рационе людей генетически измененные продукты составляют всего 1% (из них 99% – соя). Производители столкнулись с тем, что продвижению этих культур на рынок мешает консерватизм покупателей. Потребители настороженно относятся к новым чудо-растениям и не торопятся переходить на «пищу Франкенштейна».

Трансгенные животные [11]

В современной биотехнологии широко используют трансгенные микроорганизмы, в геном которых введены различные гены эукариот. В ранних работах трансгенными животными называли только тех, которые были получены путем микроинъекции чужеродной ДНК в зиготу и которые несут чужеродный ген в составе своего генома, так как других вариантов создания трансгенов еще не было. Часто в этом значении термин «трансгенные животные» употребляется и сейчас. Однако в последнее время к этой категории относят всех животных, полученных в результате генноинженерных воздействий, в том числе животных, созданных при помощи эмбриональных стволовых клеток, и животных с выключенными генами, так называемых нокауты. Иногда к трансгенным животным относят и тех, которые были подвергнуты соматической трансфекции, то есть которым чужеродный ген введен был непосредственно в определенный орган или ткань взрослого организма.

Для чего используют трансгенных животных?

1. Трансгенные животные, несущие чужеродный ген гормона роста

Такие животные отчасти уже история трансгеноза млекопитающих. После получения гигантской трансгенной мыши делались попытки в такой же мере увеличить размеры и более крупных млекопитающих, но эти работы оказались неудачными. Животные с повышенным уровнем продукции гормона роста не увеличились в размерах, но у них наблюдались разнообразные нарушения в росте и строении костей скелета, например, акромегалия. По-видимому, запас возможного увеличения размера у сельскохозяйственных животных уже был выбран предшествующей многовековой селекцией, которая велась именно на увеличение роста и веса животного. Однако эти работы сыграли свою роль для изучения функционирования чужеродного гена в организме трансгенного животного и нашли применение в создании быстрорастущих трансгенных рыб.

2. Трансгенные животные – биореакторы

Биореакторами называют организмы, продуценты лекарственных белков. Биореакторами могут быть любые живые организмы – бактерии, грибы, растения, животные – и даже клеточные культуры. У каждого из таких организмов-

биореакторов есть достоинства и недостатки. Бактерии, например, легко модифицируются методами генной инженерии, быстро размножаются и их удобно использовать в промышленных биотехнологических установках. Таким методом производят генноинженерный инсулин человека – в настоящее время наиболее качественный из получаемых промышленным способом инсулинов. Сложность связана с выделением и очисткой лекарственного белка – бактериальные клетки идут в переработку целиком, и поэтому трудно избавиться от всех посторонних примесей в конечном продукте.

Несмотря на активное развитие биотехнологии в последние десятилетия, основным источником многих необходимых фармакологии лекарственных белков человека является донорская кровь. Это факторы свертываемости крови – фибриноген, антитромбины, альбумин, иммуноглобулины и другие белки, без использования которых трудно представить себе современную медицину. Достаточное количество качественных и дешевых лекарственных белков человека могло бы спасти многих пациентов. Эта задача и легла в основу работ по получению трансгенных животных – продуцентов белков человека. Сегодня большая часть животных, выделяющих трансгенные продукты в молоко, – это мыши.

3. Создание животных – генетических моделей наследственных заболеваний человека

Многие болезни имеют наследственные причины. И это касается не только заболеваний, происходящих из-за мутации в каком-нибудь одном определенном гене. Часто причиной заболевания является целый комплекс нарушений генома: присутствие аллелей, определяющих склонность к заболеванию, гиперфункция каких-либо генов из-за наличия дополнительных копий этого гена или нарушений в его регуляции и по многим другим, но генетически предопределенным причинам. К этой группе относятся большая часть заболеваний сердечно-сосудистой и нервной систем, многие эндокринные заболевания. Часто трудно установить конкретную причину заболевания, соотнести обнаруженные у пациента генетические дефекты с его анамнезом. В последние 10 лет для решения этих вопросов все чаще привлекаются трансгенные модели наследственных заболеваний человека. Для таких широко распространенных заболеваний, как болезнь Альцгеймера, хорея Гентингтона, болезнь Херстмана-Штрауслера (церебральная атоксия), болезнь Дауна, синдром Картагенера, гипертония, атеросклероз и липидный обмен, миодистрофия Дюшенна – уже созданы модельные трансгенные линии мышей.

4. Разработка методов генной терапии на основе изучения трансгенных животных

На первый взгляд кажется, что слова «терапия» и «трансгенные технологии» несовместимы. К любому вмешательству в геном человека нужно подходить с гораздо большей осторожностью, чем к вмешательству в геном других видов животных и растений, но существуют ситуации, когда именно такие методы могут спасти больного. Одна из таких ситуаций – раковое заболевание. Надежды на излечения больных от СПИДа также связывают с генной терапией. При этом используется соматическая трансфекция – метод, когда генетические

конструкции вводятся в определенные клетки и ткани организма пациента. По данным Американской ассоциации здравоохранения за 1999 г. только в США до клинических испытаний было допущено около 200 генотерапевтических разработок. Как и все другие методы лечения, генотерапевтические методы разрабатываются и проходят испытания на модельных трансгенных животных.

Перспективные возможности использования трансгенных животных

При дальнейшем развитии трансгенных технологий возможно появление совершенно новых отраслей их использования. Многие из этих направлений кажутся совершенно фантастическими, однако именно сегодня разрабатываются стратегические подходы для этих направлений исследований и будущие возможности активно обсуждаются в научных изданиях. В основе большей части этих прогнозов – создание трансгенных животных, у которых одни гены нокаутированы, а другие, наоборот, введены в состав генома. Создание таких мультитрансгенных животных и предполагается в ближайшем будущем.

1. Получение модифицированного молока

Первый вариант – создание животных, продуцирующих молоко, по своему составу максимально приближенное к материнскому молоку человека. Для этого надо исключить несколько генов коровы и ввести в ее геном несколько генов человека. При работе с эмбриональными стволовыми клетками это выглядит вполне выполнимым.

2. Создание трансгенных животных, источников органов для пересадки человеку

В мире существует огромная потребность в донорских органах. Многие больные, годами надеющиеся на пересадку почки или сердца, так и не успевают дождаться своей очереди. Решением этой проблемы могла бы быть пересадка человеку органов животных. Так, например, органы свиньи подходят человеку по своему строению, размеру и многим биохимическим показателям. Но такие пересадки невозможны, так как эти органы будут немедленно отторгнуты иммунной системой пациента. Для того чтобы избежать этого, надо сконструировать трансгенную свинью, у которой нокаутированы собственные гены гистосовместимости и вместо них введены гены гистосовместимости человека. Эти гены располагаются компактно в локусах гистосовместимости, и при проведении генного нокаута можно исключить сразу несколько генов. Первые такие животные, скорее всего, тоже будут получены в начале XXI в.

3. Клонирование трансгенных животных

Создание трансгенных животных – очень трудоемкий процесс. Так, по статистике, одно трансгенное животное удается получить на 40 инъектированных зигот мыши, или на 100 зигот овцы или козы, или на 1500 зигот коровы. Из этих трансгенных животных не более 50% экспрессируют трансгенный белок. При получении животных продуцентов белков человека только у некоторых особей уровень экспрессии трансгена в клетках эпителия молочной железы достаточно высок. Возможен и такой вариант – ген экспрессируется, но трансгенный белок по каким-либо причинам не выделяется в молоко. Если даже уда-

ется получить трансгенное животное, идеальное по всем параметрам, то его потомки далеко не всегда наследуют его качества.

Поэтому большой интерес биотехнологов вызывают работы по клонированию млекопитающих [9]. Эта методика в будущем даст возможность снова и снова клонировать идеальное животное-продуцента и полностью обеспечить потребности медицины и фармакологии в необходимых человеческих белках. Скорее всего, для трансгенных животных будут найдены и другие области применения, но уже сейчас ясно одно: в XXI в. использование трансгенных животных будет столь же распространенной технологией, как использование микроорганизмов в биотехнологических производствах конца XX в.

7.4. Генетически модифицированные продукты

Существует перечень продуктов, имеющих в настоящее время генно-модифицированные формы:

1. Соя и её формы (бобы, проростки, концентрат, мука, молоко и т. д.).
2. Кукуруза и её формы (мука, крупа, попкорн, масло, чипсы, крахмал, сиропы и т. д.).
3. Картофель и его формы (полуфабрикаты, сухое пюре, чипсы, крекеры, мука и т. д.).
4. Томаты и его формы (паста, пюре, соусы, кетчупы и т. д.).
5. Кабачки и продукты, произведённые с их использованием.
6. Сахарная свёкла, свёкла столовая, сахар, произведённый из сахарной свёклы.
7. Пшеница и продукты, произведённые с её использованием, в том числе хлеб и хлебобулочные изделия.
8. Масло подсолнечное.
9. Рис и продукты, его содержащие (мука, гранулы, хлопья, чипсы).
10. Морковь и продукты, её содержащие.
11. Лук репчатый, шалот, порей и прочие луковичные овощи.

Список продуктов, которые могут содержать или содержат ГМ-компоненты с указанием компании-производителя, подготовлен специалистами «Greenpeace», он доступен всем пользователям Internet [15]. В него вошли шоколадные изделия компаний Hershey's, Cadbury (Fruit&Nut), Mars (M&M, Snickers, Twix, Milky Way), безалкогольные напитки от Coca-Cola (Coca-Cola, Sprite), Pepsi Co (Pepsi, 7-Up), шоколадный напиток Nesquik компании Nestle, рис Uncle Bens (производитель Mars), йогурты Danone, чипсы Procter&Gamble, сухие завтраки Kellogg's, супы Campbell, соусы Knorr, чай Lipton, печенье Parmalat, жевательные резинки Stimorol и Wrigley's, детское питание от компаний Nestle и Abbot Labs (Similac) и др.

Кроме того, получены генно-модифицированные пищевые добавки и ароматизаторы:

- E101 и E101A (B₂, рибофлавин) добавляется в каши, безалкогольные напитки, детское питание, продукты для похудения;

- E150 (карамель);
- E153 (карбонат);
- E160a (бета-каротин, провитамин А, ретинол);
- E160b (аннатто);
- E160d (ликопин);
- E234 (низин);
- E235 (натамицин);
- E270 (молочная кислота);
- E300 (витамин С аскорбиновая кислота);
- с E301 по E304 (аскорбаты);
- с E306 по E309 (токоферол / витамин Е);
- E320 (ВНА);
- E321 (ВНТ);
- E322 (лецитин);
- с E325 по E327 (лактаты);
- E330 (лимонная кислота);
- E415 (ксантин);
- E459 (бета-циклодекстрин);
- с E460 по E469 (целлюлоза);
- E470 и E570 (соли и жирные кислоты);
- эфиры жирных кислот (E471, E472a и b, E473, E475, E476, E479b);
- E481 (стеароил-2-лактилат натрия);
- E620 – E633 (глутаминовая кислота и глутаматы);
- с E626 по E629 (гуаниловая кислота и гуанилаты);
- с E630 по E633 (инозиновая кислота та инозинаты);
- E951 (аспартам);
- E953 (изомальтит);
- E957 (тауматин);
- E965 (малтинол).

Маркировка генно-модифицированных продуктов

В России производить ГМО официально не разрешено. Но это не мешает в производстве продуктов использовать импортные добавки и концентраты. С июля 1999 г. официально разрешен импорт ГМП в Россию, причем это решение практически совпало по времени с началом поставок гуманитарного продовольствия из США и Евросоюза (ЕС). Фирмы, которые, по данным государственного реестра, поставляют ГМ-сырье в Россию или сами являются его производителями:

- Central Soya Protein Group, Дания;
- «OY FINNSOYPRO LTD», Финляндия;
- «Herbalife International of America», США;
- «Монсанто Ко», США;
- ООО «Биостар Трейд», г. Санкт-Петербург;
- ЗАО «Универсал», г. Нижний Новгород;
- «Протеин Текнолоджиз Интернэшнл Москоу», г. Москва;

- ООО «Агенда», г. Москва;
- ЗАО «АДМ-Пищевые продукты», г. Москва;
- ОАО «ГАЛА», г. Москва;
- ЗАО «Белок», г. Москва;
- «Дера Фуд Текнолоджи Н.В.», г. Москва;
- ООО «Салон Спорт-Сервис», г. Москва;
- «Интерсоя», г. Москва.

Но сколько реально мы ввозим ГМП? Ведь официальная российская статистика уже который год охватывает не более 2/3 сельхозимпорта: нелегальный ввоз в Россию дешевого продовольствия с сомнительным качеством и «теневые» его поставки напрямую были и остаются за рамками официальной отчетности. Уже свыше трети посевов в растениеводстве США приходится на генные сорта: соя, кукуруза, пшеница и кормовые культуры. Быстро развивается генное растениеводство и в Канаде.

В регионе ЕС генетические технологии используются в основном в животноводстве: около 40% производимого мяса составляют генные продукты. Наиболее быстрыми темпами здесь идет выращивание и переработка генно-гормональной говядины. По этому поводу уже бьют тревогу ВОЗ, Продовольственная организация ООН (ФАО), международные экологические организации. Япония, Австралия, Новая Зеландия, Китай, многие развивающиеся и бывшие соцстраны в 1998–2000 гг. вообще запретили импорт ГМП, так как исследования их ученых подтвердили, что потребление ГМП ведет к неблагоприятным, причем необратимым, изменениям в организме человека.

С июля 2000 г. в России стала обязательной госрегистрация продовольствия и сельхозсырья, производимых из «генетических» источников путем их искусственного «наполнения» гормонами и другими веществами, повышающими калорийность и вес агропродукции. Регистрацией занимается НИИ питания РАМН, который «располагает для этого необходимой методикой и базой».

Официально в России разрешено использовать 17 видов генетически модифицированных серий с измененной структурой ДНК (то есть ГМО) пяти сортов сельскохозяйственных культур: это картофель, кукуруза, соя, сахарная свекла и рис. На первый взгляд немного, но если учесть, что они могут добавляться в большое количество продуктов в виде отдельных компонентов, то получится, что порядка 30–40% продуктов содержат генетически модифицированные компоненты.

До 2004 г. в России не существовало государственного органа по контролю ГМО, не было и тестов для проверки на содержание компонентов ГМО, государственных стандартов (ГОСТ). В 2004 г. появились тесты, при помощи которых уже можно было точно определить процент содержания компонентов ГМО в том или ином продукте питания (сырьевой базе). Самая первая лаборатория, способная проводить тестирование на ГМО, появилась в г. Москве на базе Института физиологии растений РАН.

С 12 декабря 2007 г. вступает в силу федеральный закон от 25.10.2007 № 234-ФЗ «О внесении изменений в закон Российской Федерации «О защите

прав потребителей» и часть вторую Гражданского кодекса Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2007, № 44, ст. 5282), в котором подпунктом а) пункта 3 статьи 1 в абзац третий пункта 2 статьи 10 закона Российской Федерации от 07.02.1992 № 2300-1 «О защите прав потребителей» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, № 3, ст. 140) внесено дополнение об обязательном наличии в отношении продуктов питания информации о наличии в них компонентов, полученных с ГМО, в случае, если содержание указанных организмов в таком компоненте составляет более 0,9%. Если компонентов ГМО больше этой цифры, то на данный продукт необходимо наклеивать этикетку с пометкой на содержание ГМО, если меньше – то можно и не маркировать (рис. 19). Это общепринятая европейская процедура и, конечно же, это положительный момент для России. Однако в отличие от Европы, производителей растительного масла, крахмала, сахара и других продуктов данное постановление не затронет.



Рис. 19. Символика, применяемая в разных странах для обозначения отсутствия ГМО в продуктах питания

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Разделы 1–5

1. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. М.: Медицина, 1997. 235 с.
2. Вавилов Ю.Н., Ярыш Е.А., Кокорина Е.П. Проверь себя (к индивидуальной системе самосовершенствования человека) // Теор. и практ. физич. культ. 1997. № 9. С. 58.
3. Воронина Г.А., Морозова М.А. Школа здоровья (Физиологические основы здорового питания): учебно-методическое пособие для педагогов, родителей, студентов. Киров: Изд-во ВятГГУ, 2011. Ч. 2. 174 с.
4. Воронина Г.А. Школа здоровья: Учебно-методическое пособие для учителей и студентов педагогических вузов. Изд. 4-е, доп. Киров: Изд-во ВГПУ, 2008. 104 с.
5. Инструкция по работе с прибором-люксметром. Приложение к прибору. 2011.
6. Инструкция по работе с прибором-психрометром. Приложение к прибору. 2010.
7. Мансурова С.Е., Шклярова О.А. Здоровье человека и окружающая среда: Элективный курс. М.: «5 за знания»; СПб.: ООО «Виктория плюс», 2006. 112 с.
8. Мартинчик А.Н., Королев А.А., Трофименко Л.С. Физиология питания, санитария и гигиена: учеб. пособие для студ. учреждений сред проф. образования: учеб. пособие для образовательных учреждений нач. проф. образования. 3-е изд., стер. М.: Изд. центр «Академия». 2004. 192 с.
9. Оценка влияния факторов среды обитания на здоровье населения Кировской области за 2011 год. Информационный бюллетень подготовлен под руководством Белоусовой Е.А. – руководителя Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Кировской области. Составители: Князева Л.И., Осипова Г.М., Горячев А.В., Чепурных Л.В., Хайданова Е.В., Вершинина Л.Н., Цыбина Н.Н. Киров: Управление Роспотребнадзора по Кировской области, 2012. 47 с.
10. Практикум по психофизиологической диагностике: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2000. 128 с.
11. Рабочая тетрадь школьника по экологии: учебное пособие 9–11 классов / под ред. Н.М. Алалыкиной, Т.Я. Ашихминой. Киров: ВятГГУ, 2005. 176 с.
12. Региональная экология: учебное пособие / под ред. Л.В. Кондаковой. Киров: ВятГГУ, 2009. 220 с.
13. Сонькин В.Д. Здоровье и школа // Альманах «Новые исследования» М.: Вердана, 2002. №1. 164 с.
14. Филиппов Д.В. Плюс витамины, минус нитраты // Вятская медицинская газета. 2011. 01 (97) январь. С. 13.
15. Школьный экологический мониторинг: учебно-методическое пособие / под ред. Т.Я. Ашихминой. М.: АГАР, 2000. С. 272–284.

16. Экология родного края / под ред. Т.Я. Ашихминой. Киров: Вятка, 1996. 720 с.

Разделы 6, 7

1. Баринов О.Г. Пищевые добавки, или Кое-что о развесистой клюкве // Биология. 2000. № 10 (540).
2. Булдаков А.С. Пищевые добавки: справочник. СПб.: «Ut», 1996. 240 с.
3. Вестник экологического образования в России. 2006. № 4 (42). 15 с.
4. Вестник экологического образования в России. 2008. № 2 (48). 13 с.
5. Вестник экологического образования в России. 2009. № 1 (51). С. 11–16.
6. Жученко А.А. Роль генетической инженерии в адаптивной системе селекции растений // Сельскохозяйственная биология. 2003. № 1.
7. Закон РФ «О защите прав потребителя» от 07.02.1992 № 2300-1
8. Козодоева Р. Генетически модифицированные продукты: за и против // Биология. 2003. № 39 (712), 40 (713).
9. Корочкин Л.И. Клонирование животных // Соросовский Образовательный Журнал. 1998. № 4. С. 10–16.
10. Штриховое кодирование: принципы и эффективность
<http://www.infocity.com.ua/db/content/db152.phtml>
11. Семенова М.Л. Зачем нужны трансгенные животные // Соросовский образовательный журнал. 2001. Т. 7. № 4. С. 13–20
12. Шашурина Т. Экологическая безопасность и продукты питания // Биология. 2000. № 10 (540).
13. Экология и жизнь. 2001. № 2 (19). С. 66–70.
14. Экология и жизнь. 2003. № 3 (32). С. 49–54.
15. <http://alfawebstudio.ru/>
16. <http://bio.1september.ru/article.php?ID=200001002>
17. <http://bio.1september.ru/article.php?ID=200001003>
18. <http://ru.wikipedia.org/wiki>
19. <http://www.gmofree.ru/whatisgmo/>

Приложение 1

Таблица 1

Центильные величины оценки длины тела мальчиков и девочек

<i>Центильная шкала оценки длины тела (рост) у мальчиков (см)</i>							
Возраст, в годах	Ц е н т и л и						
	3	10	25	75	90	97	
	к о р и д о р ы						
	1	2	3	4	5	6	7
7	112,4	115,3	118,1	125,7	128,5	130,0	
8	117,9	120,8	123,6	131,6	134,9	136,7	
9	122,9	126,1	129,7	136,8	140,5	143,2	
10	128,0	130,9	134,3	142,2	146,3	149,1	
11	132,0	135,6	138,9	147,8	154,3	155,5	
12	136,0	140,2	143,5	153,5	158,8	162,5	
13	142,0	144,8	149,0	160,1	165,8	169,8	
14	145,6	149,9	155,3	166,7	172,4	176,6	
15	149,9	155,0	161,0	172,1	177,1	181,0	
16	154,0	160,4	167,1	178,1	182,1	186,0	
17	160,3	166,5	170,4	180,1	184,0	187,0	
<i>Центильная шкала оценки длины тела (рост) девочек (см)</i>							
Возраст, в годах	Ц е н т и л и						
	3	10	25	75	90	97	
	к о р и д о р ы						
	1	2	3	4	5	6	7
7	111,1	114,5	118,2	125,3	128,1	134,1	
8	116,6	120,2	124,0	130,8	134,3	138,2	
9	122,0	125,7	130,0	136,4	140,7	144,6	
10	126,6	130,7	134,7	142,4	147,5	150,5	
11	131,1	136,4	140,1	147,7	153,6	156,9	
12	135,9	140,8	146,4	155,1	159,3	163,5	
13	141,2	146,1	150,0	160,3	163,7	168,1	
14	144,9	150,1	155,2	163,5	167,1	170,1	
15	149,6	154,5	158,0	165,6	169,3	172,8	
16	153,5	158,0	160,6	166,3	170,1	174,0	
17	155,2	158,9	161,1	168,0	172,0	176,4	

Таблица 2

Центильные величины оценки массы тела мальчиков и девочек

<i>Центильная шкала оценки массы тела мальчиков (кг)</i>							
Возраст, в годах	Центили						
	3	10	25	75	90	97	
	коридоры						
	1	2	3	4	5	6	7
7	18,4	20,1	21,3	25,6	28,1	31,6	
8	20,3	22,1	23,6	28,4	31,4	35,3	
9	22,3	24,2	25,8	31,6	35,2	39,2	
10	24,2	26,3	28,4	35,1	39,5	45,2	
11	26,3	28,6	31,1	39,2	44,5	51,3	
12	28,6	31,4	34,4	44,0	50,3	58,2	
13	31,3	34,8	38,2	49,5	56,2	65,0	
14	34,5	39,0	43,2	55,6	62,4	72,1	
15	38,2	43,3	48,3	60,5	67,1	76,4	
16	41,0	48,2	55,0	67,0	74,0	82,0	
17	47,2	53,1	57,3	68,1	75,0	86,0	
<i>Центильная шкала оценки массы тела девочек (кг)</i>							
Возраст, в годах	Центили						
	3	10	25	75	90	97	
	коридоры						
	1	2	3	4	5	6	7
7	18,2	19,4	21,1	35,4	28,4	31,8	
8	20,1	21,4	23,2	28,5	32,3	36,5	
9	22,1	23,5	25,5	32,1	36,5	41,2	
10	24,0	26,0	28,3	36,1	41,3	47,1	
11	26,0	28,0	31,5	40,6	46,0	53,6	
12	28,7	31,8	35,5	45,6	51,4	58,8	
13	32,1	35,7	40,0	50,8	56,7	65,3	
14	36,2	40,2	44,2	55,0	60,9	70,1	
15	39,6	43,8	47,7	58,0	63,8	74,5	
16	42,2	47,1	51,1	61,0	66,0	76,3	
17	45,0	48,4	52,3	62,0	68,0	79,0	

Таблица 3

Центильные величины оценки окружности грудной клетки у
мальчиков и девочек

<i>Центильная шкала оценки окружности грудной клетки у мальчиков (см)</i>							
Возраст, в годах	Ц е н т и л и						
	3	10	25	75	90	97	
	к о р и д о р ы						
	1	2	3	4	5	6	7
7	54,7	56,8	58,2	62,4	64,3	68,2	
8	56,2	58,5	60,2	64,9	66,1	71,0	
9	57,8	60,3	62,2	67,3	69,9	74,4	
10	59,3	62,1	64,2	69,8	72,6	77,0	
11	61,1	63,8	66,1	72,2	75,7	80,4	
12	62,7	65,4	68,3	74,9	78,9	84,0	
13	64,8	67,5	70,8	78,2	82,7	87,9	
14	67,1	70,2	74,9	81,9	86,8	91,4	
15	70,2	74,3	77,0	84,5	90,0	94,2	
16	73,7	76,6	80,5	90,0	94,0	96,0	
17	77,1	80,2	82,6	92,1	85,1	98,4	
<i>Центильная шкала оценки окружности грудной клетки у девочек (см)</i>							
Возраст, в годах	Ц е н т и л и						
	3	10	25	75	90	97	
	к о р и д о р ы						
	1	2	3	4	5	6	7
7	53,2	54,8	56,7	60,7	63,6	67,2	
8	54,3	56,7	58,7	63,2	66,7	71,0	
9	56,4	58,4	60,4	66,1	70,4	75,6	
10	58,1	60,3	62,4	69,2	74,2	79,1	
11	59,9	62,4	64,8	73,5	77,8	82,7	
12	62,0	64,9	67,8	76,2	81,3	86,5	
13	64,4	67,8	71,3	77,9	85,2	90,4	
14	67,0	70,8	74,6	83,3	88,4	93,0	
15	70,0	73,0	77,5	85,7	90,2	94,6	
16	73,1	76,1	80,5	87,1	92,1	96,2	
17	75,2	78,4	81,6	90,7	94,0	98,0	

Приложение 2

Таблица 1

Экспресс-оценка уровня физического здоровья мужчин

Показатели	Уровни (группы здоровья)				
	I Низкий	II Ниже среднего	III Средний	IV Выше среднего	V Высокий
Масса тела / рост, г/см Баллы	501 и более -2	451 – 500 -1	450 и менее 0	– –	– –
ЖЕЛ / масса тела, мл / кг Баллы	50 и менее -1	51–55 0	56–60 1	61–65 2	66 и более 3
Динамометрия кисти / масса тела, % Баллы	60 и менее -1	61–65 0	66–70 1	71–80 2	80 и более 3
(ЧСС × АДсист.) / 100 Баллы	111 и менее -2	95–110 -1	85–94 0	70–84 3	69 и менее 5
Время восстано- вления ЧСС после 20 приседаний за 30 сек. Баллы	Более 3 мин. -2	2–3 1	1,3–1,59 3	1–1,29 5	59 и менее 7
Общая оценка уровня здоровья	3 и менее	4–6	7–11	12–15	16–18
Сумма баллов					

Таблица 2

Экспресс-оценка уровня физического здоровья женщин

Показатели	Уровни (группы здоровья)				
	I Низкий	II Ниже среднего	III Средний	IV Выше среднего	V Высокий
Масса тела / рост, г/см Баллы	Более 451 -2	351–450 -1	350 и менее 0	– –	– –
ЖЕЛ / масса тела, мл / кг Баллы	Менее 40 1	41–45 0	46–50 1	51–56 2	Более 56 3
Динамометрия кисти / масса тела, % Баллы	Менее 40 -1	41–50 0	51–55 1	56–60 2	61 и более 3
(ЧСС x АД сист.) / 100 Баллы	Более 111 -2	95–110 -1	85–94 0	70–84 3	69 и менее 5
Время восстано- вления ЧСС после 20 приседаний за 30 сек. Баллы	Более 3 мин. -2	2–3 1	1,3–1,59 3	1–1,29 5	59 и менее 7
Общая оценка уровня здоровья	3 и менее	4–6	7–11	12–15	16–18
Сумма баллов					

Таблица 3

Динамика уровня здоровья по декадам жизни от 20 до 80 лет
(экспресс-оценка в баллах)

Воз- раст (годы)	Уровень здоровья					
	Мужчины			Женщины		
	Макси- мальный	Мини- мальный	Средний	Макси- мальный	Мини- мальный	Средний
20–30	15	10	12,5	14	8	11,3
31–40	15	4	9,2	10	5	7
41–50	14	4	8,7	7	3	5,3
51–60	16	3	6,7	7	0	5,3
61–70	6	3	5	5	2	3,3
71–80	4	3	2,5	–	–	–

Исследовательские работы учащихся, представленные на областную научно-практическую конференцию «Человек и природа» секция «Экология и здоровье человека» и региональный этап Всероссийской олимпиады школьников в 2011–2012 гг.

1. Губин Алексей, ученик 9 класса, МОКУ СОШ № 2 г. Лузы выполнил работу по теме: «Исследование влияния относительной влажности воздуха в учебных кабинетах МОКУ СОШ №2 г. Лузы на здоровье учащихся». Исследования выполнялись на приборе психрометре, изготовленном самим учеником.

2. Бояринцев Никита, ученик 8 класса, МОКУ СОШ п. Торфяной Оричевского района Кировской области, представил работу «Изучение Интернет-зависимости учеников среднего звена», в которой выявил положительное и отрицательное влияние Интернета на психоэмоциональное состояние и здоровье учащегося

3. Исследование Головкова Станислава – ученика 11 класса, МКОУ СОШ пгт Кумены, было посвящено изучению влияния силы, интенсивности звука на здоровье человека. Тема его работы: «Влияние звука на организм человека».

4. Хардин Андрей, ученик 10 класса, МКОУ СОШ с УИОП п. Богородское, выбрал необычную тему исследования «Причины возникновения страхов и тревожности у старшеклассников». Привёл результаты исследования психологической направленности с целью выявления факторов тревожности и путей её снижения.

5. Работа Шаклеиной Марии, ученицы 11 класса МКОУ СОШ №2 г. Орлова, КОГОБУ ДОД – Дворец творчества детей и молодежи «Ароматы и их влияние на организм человека» имеет теоретическую и практическую значимость, разработку наглядных пособий по теме исследования.

6. Посаженникова Екатерина, ученица 10 класса, КОГОАУ «Лицей естественных наук», выполнила исследование по теме «Оценка эффективности антибактериальных средств». Автором были использованы современные методы их оценки, которые доступны в условиях лаборатории лицея, составлены практические рекомендации эффективности применения рассмотренных средств.

7. Исследование Садаковой Екатерины, ученицы 11 класса, КОГОАУ «Лицей естественных наук», было посвящено важной теме «Морфологические особенности поджелудочной железы как объекта для трансплантации», при выполнении которой были использованы оригинальные методы, позволившие получить практические результаты.

8. Карпова Евгения, ученица 8 класса, МКОУ СОШ д. Денисовы Слободского района, работала над темой «Изучение влияния стрессовых ситуаций на школьника и его адаптация к ним», которую автор планирует продолжить в 9–10 классах.

9. Интерес вызвала работа «Изучение влияния энергетических напитков на здоровье человека», выполненная Малыгиной Ольгой, ученицы 11 класса,

МКОУ СОШ с. Пасегово Кирово-Чепецкого района. Нестандартные подходы к решению проблемы отличали её исследование.

10. Три года проводит исследование Кузнецов Иван, Квакин Денис, ученики 9 класса, МКОУ ДОД Дом детского творчества Кирово-Чепецкого района, по изучению влияния физических нагрузок различной интенсивности на сердечно-сосудистую систему. Тема работы: «Сердце, тебе не хочется покоя!». Работа отличается продуманностью и имеет прямое практическое направление в организации тренировочного процесса.

11. Бирюкова Диана, ученица 10 класса, МКОУ СОШ с. Пашино Афанасьевского района, освоила методики исследования свойств молока и выполнила работу по теме: «Сравнительная оценка коровьего и козьего молока». Данные ценные практические рекомендации.

12. Необычной по методическому подходу была работа Сычевой Алёны, ученицы 9 класса, МОКУ ДОД ДДТ г. Лузы, «Влияние классической и поп-музыки на артериальное давление и частоту сердечных сокращений». По результатам исследования было показано влияние музыки на эмоциональное состояние и здоровье человека. Были составлены практические рекомендации «Целительные свойства музыки».

13. Цибульская Анастасия, МКОУ ДОД ДДТ Омутнинского района провела исследование по теме: «Влияние мёда на здоровье человека». Автору удалось определить критерии оценки качества мёда, свойства различных сортов и выявить влияние на организм человека.

14. Сложную тему для исследования выбрала Падусенко Юлия, ученица 10 класса, МОКУ СОШ п. Октябрьский Мурашинского района, «Взаимосвязь тонуса вегетативной нервной системы и уровня здоровья учащихся». С поставленными в работе задачами она справилась успешно.

15. Саламатов Артур, КОГОКУ гимназия г. Уржума провел исследование по теме «Оценка загрязнения атмосферы выхлопными газами автомобильного транспорта в г. Уржуме». Его работа была выполнена на хорошем профессиональном уровне. Исследования дополнялись практическими рекомендациями по снижению уровня атмосферного загрязнения. Часть предложений к моменту защиты работы была внедрена в жизнь г. Уржума.

16. Интерес вызвали работы учащихся лица естественных наук. В частности, Безденежных Анастасия КОГОКУ «ЛЕН» длительное время работала над темой «Разработка материалов для защиты от шумовых загрязнений с использованием бытовых и производственных отходов». Материалы, предложенные автором, прошли экологическую экспертизу и получили одобрение.

17. Исупова Юлия, КОГОКУ «ЛЕН» выбрала интересную методику для исследования по теме «Экологическая оценка посуды для питания человека». В этой работе она выявила преимущество эмалированной посуды и обнаружила содержание токсических веществ в посуде, изготовленной рядом иностранных фирм, не смотря на широкую рекламу их посуды.

18. Работа Кошечевой Татьяны, КОГОКУ «ЛЕН» была посвящена проблеме «Исследование влияния теплоцентралей на физические, химические и биологические показатели окружающей среды г. Кирова».

19. Ефремов Антон, КОГОКУ «ЛЕН» в течение ряда лет проводил «Исследование степени чистоты воздуха на территории парка им. Гагарина методом лишеноиндикации», что позволило автору наблюдать динамику состояния воздуха в этом оживлённом районе города.

20. Работа Фомченко Анны, КОГОКУ «ЛЕН» была связана с темой «Исследование содержания подвижного фтора в почвах техногенно-нагруженной территории Кирово-Чепецкого района». Тема вызвала интерес и в то же время спорные моменты.

21. Морданов Кирилл, МКОУ СОШ д. Светозарево Слободской р-н выполнил исследование по теме «Оценка питания школьников МКОУ СОШ д. Светозарево». Тема имеет практическое значение, но автору были даны рекомендации по уточнению некоторых расчётов.

22. Щепин Дмитрий, МКОУ СОШ д. Светозарево Слободского района провёл исследование по теме «Оценка питания подростка» и дал практические рекомендации по организации здорового питания.

23. Люкина Анастасия, МКОУ СОШ д. Светозарево Слободской р-н проявила интерес к теме «Исследование влияния визуальной среды на работоспособность и успеваемость» и выявила факторы среды, оказывающие положительное и отрицательное влияние на работоспособность учащихся.

24. Лоскутова Елена, КОГОКУ «Многопрофильный лицей» г. В. Поляны творчески подошла к исследованию по теме «Квартира как экосистема». Работа вызвала интерес у школьников, присутствующих на защите этой работы.

25. Габова Яна, МОУ СОШ д. Слобода Афанасьевский р-н выполнила работу по теме «Мониторинг экологического состояния прудов в окрестностях д. Слобода», которая будет продолжена в дальнейшем.

26. Редькина Елена, МКОУ СОШ с УИОП № 2 г. В. Поляны показала роль хвойных насаждений и антропогенных факторов при исследовании по теме «Биоиндикация состояния воздуха в р-не Стрелки на основе изучения хвойных насаждений».

27. Чесноков Даниил, МОКУ СОШ им. Ракитиной г. Мураши провёл творческое интересное исследование по теме «Человек собаке Друг?».

Учебное издание

**Воронина Галина Андреевна
Рябова Екатерина Владимировна
Серия тематических сборников и DVD-дисков
«Экологическая мозаика»
Сборник 12. ЭКОЛОГИЯ И ЗДОРОВЬЕ**

Учебно-методическое пособие

Редактор *Т.Н. Котельникова*
Технический редактор *С.Н. Тимофеева*

Фото на 1-й стр. обложки Рябовой Е.В. «Цветущий картофель»
Фото на посл. стр. обложки Кузнецов С.В. «Русское поле»

Подписано в печать 10.12.12.
Формат 60×84 1/16.
Гарнитура «Times New Roman».
Бумага офсетная. Усл. п. л. 6,0.
Заказ № 530/12.

Отпечатано в ООО «Типография “Старая Вятка”»
610004, г. Киров, ул. Р. Люксембург, 30, т. 65-36-77.