

## Приложение 3

УТВЕРЖДЕНЫ  
приказом Роспотребнадзора  
от \_26.04.2021\_ № \_\_202\_\_

# **ОБУЧАЮЩАЯ (ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ) ПРОГРАММА по вопросам здорового питания для групп населения, проживающих на территориях с особенностями в части воздействия факторов окружающей среды (дефицит микро- и макронутриентов, климатические условия)**

## **I. Общие положения**

Обучающая (просветительская) программа по вопросам здорового питания предназначена для населения, проживающего на территориях с особенностями в части воздействия факторов окружающей среды (дефицит микро- и макронутриентов, климатические условия).

Программа разработана в целях реализации федерального проекта «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек (Укрепление общественного здоровья)» национального проекта «Демография», а также в соответствии с Планом мероприятий Роспотребнадзора по реализации мероприятий федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» на 2019 год и перспективный период 2020-2024 годов, утвержденным приказом Роспотребнадзора от 25.01.2019 № 29, Планом мероприятий Роспотребнадзора по реализации мероприятий федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» на 2021-2024 годов, утвержденным приказом Роспотребнадзора от 24.12.2020 №871, для решения задач по формированию среды, способствующей повышению информированности граждан об основных принципах здорового питания.

## **II. Целевой раздел**

### **2.1. Актуальность программы:**

Питание относится к регулируемым факторам, которые непосредственно определяют состояние здоровья населения. Нерациональное питание приводит к изменениям пищевого статуса и способствует развитию целого ряда, ассоциированных с алиментарным фактором, неинфекционных заболеваний (ожирение, сердечно-сосудистых, онкологических, сахарного диабета и др.), которые подрывают здоровье и благополучие населения, а в детском возрасте может быть фактором риска нарушения роста и развития детей.

Результаты научных исследований показывают, что потребление основных

макронутриентов населением различных крупных городов федеральных округов РФ не является оптимальным. Выявлено превышение по сравнению с рекомендуемым уровнем жирового компонента в рационе населения всех регионов без исключения (33-38,8% по калорийности). При этом потребление белка недостаточное (9-11% по калорийности), а потребление углеводов - в пределах нормы (50-60% от калорийности) во всех федеральных округах<sup>1</sup>.

Особого внимания заслуживает распространенность нарушений питания среди детей дошкольного и школьного возраста. К ним относятся низкий уровень потребления овощей и фруктов, творога и рыбы, при избыточном потреблении детьми кондитерских изделий, продуктов быстрого приготовления (фаст-фуд) и сладких газированных напитков, и, как результат, наблюдается избыточное потребление общего жира (свыше 35% от общей калорийности рациона, при норме-30); насыщенных жирных кислот, добавленного сахара (свыше 15% от калорийности рациона при норме-10%) и поваренной соли (более 5 г. в сутки) в сочетании с недостаточностью углеводов (50-53% от калорийности рациона, при норме 58%); а также сниженное потребление кальция, ПНЖК, витамина Д и ряда других микронутриентов (фолиевой кислоты, витамина А)<sup>2</sup>. В рационах детей в возрасте от года до двух лет уже присутствуют колбасы и сосиски, сахар и кондитерские изделия, но снижено потребление свежих овощей и фруктов<sup>3</sup>. Такой характер питания встречается во всех регионах, разных типах домохозяйств с детьми, особенно в многодетных семьях<sup>4</sup>.

Для детей и подростков, проживающих на территориях с особенностями в части воздействия факторов окружающей среды (дефицит микро- и макронутриентов, климатические условия), проблема рационального питания, связанная со спецификой образа жизни, пищевыми привычками, ограниченными возможностями полноценного питания в школе, отягощается дополнительными факторами, такими как загрязнение окружающей среды, дефицит микронутриентов (йода). Так, например, йододефицит, обусловленный природными особенностями ряда территорий России, достоверно повышает риски возникновения тиреоидной патологии у подростков<sup>5</sup>.

Учитывая, что детский и подростковый возраст - это важный этап становления личности, когда осуществляется выбор стратегии дальнейшей жизнедеятельности, то здоровьесохранные (рискогенные) установки, заложенные на данном этапе, будут определять поведение человека во взрослом возрасте. Образовательные технологии, используемые при работе с детьми, должны

---

<sup>1</sup> Евстратова В.С., Раджабканиев Р.М., Ханферьян Р.А. Структура потребления макронутриентов населением различных регионов Российской Федерации. *Вопросы питания*. 2018; 87 (2): 34-38. DOI: 10.24411/0042-8833-2018-10016

<sup>2</sup> Мартинчик А.Н., Батулин А.К., Кешабянц Э.Э., Фатьянова Л.Н., Семенова Я.А., Базарова Л.Б. и др. Анализ фактического питания детей и подростков России в возрасте от 3 до 19 лет. *Вопросы питания*. 2017; 86 (4): 50-60. DOI: 10.24411/0042-8833-2017-00059

<sup>3</sup> Батулин А.К., Кешабянц Э.Э., Сафронова А.М., Нетребенко О.К. Программирование питанием: питание детей старше года. *Педиатрия*. 2013; 92 (2): 91-99.

<sup>4</sup> Мигунова Ю.В., Садыков Р.М. Питание детей в современной российской семье: социально-экономический аспект. *Вопросы питания*. 2018; 87(2): 103-107. DOI: 10.24411/0042-8833-2018-10024

<sup>5</sup> Луещкий К.П., Зайцева Н.В., Землянова М.А. Йододефицитные заболевания у детей. Природные и техногенные факторы риска, диагностика, коррекция, профилактика. Saarbrücken: Изд-во Берлин: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH&Co; 2011.

апеллировать к их желанию быть независимыми, самостоятельными. Вместе с тем, для того, чтобы сделать обоснованный выбор, необходимы разносторонние знания, в том числе о рисках и возможностях, связанных с питанием.

Таким образом, становится актуальной разработка и внедрение целевых научно-обоснованных обучающих (просветительских) программ по вопросам здорового питания. Настоящая программа ориентирована на формирование системных знаний о принципах здорового питания с учетом особенностей территории проживания адресата; способствует развитию умений и навыков осознанного пищевого поведения.

## **2.2. Цель программы:**

Приобретение населением знаний, формирование умений и навыков в сфере здорового питания, и его особенностей, способствующих снижению сопряженных со средой обитания рисков здоровью (антропогенное воздействие, биогеохимические провинции, климатические условия), а также распространенности алиментарно-зависимых заболеваний, увеличение продолжительности здоровой жизни населения.

## **2.3. Задачи программы:**

1. Освоение слушателями базовых принципов здорового питания.
2. Выработка у слушателей навыков, способствующих осуществлению самостоятельного контроля за своим питанием.
3. Освоение слушателями знаниями об особенностях питания на фоне неблагоприятного влияния таких факторов внешней среды, как загрязнение, биогеохимические провинции и экстремальный климат.
4. Приобретение слушателями навыка осознанного пищевого поведения, с учетом полученных знаний.

## **2.4. Целевая аудитория программы**

Согласно утвержденной статистической форме 15-20 «Сведения о мероприятиях по информированию населения по вопросам здорового питания, проведенных в рамках федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» национального проекта «Демография» целевая аудитория не имеет ограничений. Приоритетная аудитория:

- детское население, учащиеся старших классов (10-11 класс) общеобразовательных организаций,
- население, проживающее на территориях с высокой антропогенной нагрузкой и/или с неблагоприятными природными (климатическими) условиями,
- специалисты профильных направлений научных и практических организаций.

## **2.5. Механизмы реализации программы**

В основе механизма реализации обучающей программы должно стать создание многоуровневой системы (участие медицинских и немедицинских организаций) непрерывного обучения населения вопросам здорового питания.

### *2.5.1. Разработка программы*

При разработке программы учтены принципы возрастной адекватности целевой аудитории, научной обоснованности, практической целесообразности и модульность построения.

Обучающая (просветительская) программа состоит из трех разделов, охватывающих тематику принципов здорового и его особенностей с учетом факторов среды обитания (антропогенное воздействие, биогеохимические провинции, климатические условия).

Формулировка названий разделов и тем проста и понятна.

В основе программы лежат научные знания и методические наработки ведущих научно-исследовательских организаций России.

### *2.5.2. Внедрение программы*

Внедрение программы должно быть в приоритете на территориях с высоким уровнем загрязнения окружающей среды, территориях с природными биогеохимическими провинциями и территориях с экстремально низкой или высокой температурой.

### *2.5.3. Реализация программы*

Для успешной реализации обучающей программы необходимо:

- оказание консультативно-методической помощи органам и организациям Роспотребнадзора;

- наличие кадров в территориальных органах и организациях Роспотребнадзора;

- активное содействие других министерств и ведомств;

- творческий подход в выборе используемых форм и средств;

- наличие материально-технических условий в немедицинских и медицинских организациях;

- наличие ресурсов, созданных на сайтах соответствующих учреждений в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Возможно использование как очных, так и дистанционных форм обучения.

*Для детского населения в общеобразовательных организациях*

Рекомендуемая очная форма – комбинированные уроки, лекционные и практические занятия в составе факультативного курса по основам безопасности жизнедеятельности<sup>6</sup>. В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования курс «Основы безопасности жизнедеятельности» должен обеспечить сформированность навыков здорового, безопасного образа жизни, а также сформированность представлений о здоровом образе жизни как о средстве обеспечения духовного, физического и социального благополучия личности.

Целесообразным является организация тематических праздников, конкурсов и массовых акций (флеш-мобы).

Формы и средства печатной продукции – памятки, буклеты, выставки, картотеки, плакаты, а также малые формы пропаганды – информация на пакетах,

---

<sup>6</sup> Программа учитывает требования Федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования, примерной программы по курсу «Основы безопасности жизнедеятельности» (базовый уровень), авторы Латчук В.Н., Миронов С.К., Вангородский С.Н.

закладках, календарях, обложках школьных тетрадей и т. д.

Дистанционная форма обучения предполагает использование обучающего курса, размещенного в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

## **2.6. Планируемые результаты освоения программы**

Критерии эффективности для оценки оперативного результата освоения обучающей программы:

- приобретение знаний в сфере здорового питания, и его особенностей, способствующих снижению сопряженных со средой обитания рисков здоровью (антропогенное воздействие, биогеохимические провинции, климатические условия);
- формирование ответственного пищевого поведения, способствующего снижению потребления критически значимых для здоровья населения пищевых веществ (пищевой соли, сахара, жира, включая НЖК и трансизомеры), а также увеличение потребления овощей и фруктов;

Критерии эффективности для оценки отсроченного результата освоения обучающей программы:

- снижение распространенности алиментарно-зависимых заболеваний – избыточной массы тела, ожирения;
- снижение распространенности микронутриентной недостаточности – дефицита йода, витаминов;
- снижение распространенности заболеваний, сопряженных с особенностями среды обитания – хронических болезней органов дыхания, в том числе с аллергокомпонентом (бронхиальной астмы, аллергический ринит), эндемического зоба, прежде всего среди детского населения;
- увеличение ожидаемой продолжительности здоровой жизни,
- увеличение доли граждан, ведущих здоровый образ жизни.

## **III. Содержательный раздел**

### **3.1. Общее содержание программы**

Обучающая программа включает три логически взаимосвязанных раздела, изложение которых предполагается последовательно.

Материал программы предусматривает формирование знаний базовых принципов здорового питания. Особое место в программе уделено вопросу обеспечения здорового питания людей, проживающих на территориях со специфическими природными факторами и высокой антропогенной нагрузкой на окружающую среду. Включены темы по мерам профилактики дефицита витаминов, йододефицита и дефицита фтора; системе защиты организма от внешних повреждающих факторов.

Практические занятия нацелены на развитие навыков самостоятельного контроля за рационом питания, ориентации в вопросах выбора продуктов питания, содействие ответственному и рациональному пищевому поведению.

### 3.2. Этапы реализации программы

*Для детского населения в общеобразовательных организациях*

Обучающая программа реализуется в течение первого учебного полугодия (1 и 2 учебные четверти) в 10 или 11 классе. Программа содействует формированию навыков и знаний, предусмотренных разделами «Основы медицинских знаний и профилактика инфекционных заболеваний» (10 класс) и «Основы здорового образа жизни» (11 класс) примерной программы по курсу «Основы безопасности жизнедеятельности» (базовый уровень).

При дистанционной форме обучения с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» период освоения материалом регулируется самостоятельно.

## IV. Организационный раздел

### 1.1. Общие рамки организации обучающего процесса

Курс в очной форме обучения предполагает различные виды деятельности

- прослушивание лекций,
- практическую работу,
- самостоятельную работу.

В рамках изучения дисциплины используются разнообразные источники информации

- электронные ресурсы,
- учебная литература,
- нормативные документы,
- карты.

Технологическое обеспечение курса подразумевает наличие в учебной аудитории презентационной техники (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловую (и) или маркерную доски, а также, оснащение компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет.

### 4.2. Учебный план

№	Название раздела/темы	Количество часов/вид работы		
		лекция и практические работы	самостоятельная	всего
<b>1</b>	<b>Принципы здорового питания</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
1.1	Базовые принципы здорового питания			
1.2	Пирамида здорового питания			
1.3	«Критически» значимые пищевые вещества и их источники			
1.4	Гигиенические основы выбора, хранения и приготовления пищи как принцип здорового питания			

<b>2</b>	<b>Неблагоприятные природные условия (биогеохимические провинции, экстремальный климат) и здоровое питание</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
2.1	Биогеохимические провинции. Значение йода и фтора для здоровья человека. Последствия их недостаточности. Способы восполнения дефицита посредством правильной организации питания			
2.2	Экстремальные климатические условия и здоровье человека. Особенности питания для минимизации ущербов здоровью, наносимых неблагоприятными природными условиями			
<b>3</b>	<b>Загрязнение окружающей среды и здоровое питание</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
3.1	Антропогенное воздействие на атмосферный воздух, воду и почву			
3.2	Антиоксидантная система организма. Оптимизация системы питания человека с целью сокращения ущербов здоровью, связанных с неблагоприятной экологической ситуацией			
3.3	Витамины как биоантиоксиданты. Биологически активные добавки к пище			
3.4	Минеральные вещества как необходимые компоненты пищи			
<b>4</b>	<b>Самостоятельная работа</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
4.1	Контроль собственного питания с помощью дневника питания			
4.2	Построение маршрута питания			
				<b>12</b>

### 4.3. Контроль состояния программы

#### Вопросы для проверки знаний

1. Назовите основные принципы здорового питания.
2. Что такое белки, жиры, углеводы?
3. Что такое ИМТ?
4. Как можно организовать контроль за своим питанием?
5. Какие группы продуктов относятся к «вредным»?
6. Каковы механизмы воздействия вредных веществ на организм человека вы

знаете?

7. Какова структура оптимальной пирамиды питания?
8. Что должно быть на этикетке любого продукта питания, продающегося в магазине?
9. Каким образом мы можем проверить безопасность предлагаемого в продаже продукта питания?
10. Где лучше всего покупать продукты питания?
11. Какие продукты и какими способами лучше готовить, чтобы они сохраняли свои полезные свойства?
12. Есть ли какие-то особенности питания людей, занимающихся спортом. Если да, то какие?
13. Что такое вегетарианство? Какие виды вегетарианства вы знаете?
14. Какова структура пирамиды питания вегетарианца?
15. Как климатические и природные условия могут влиять на здоровье человека?
16. Какие территории в России являются наиболее и наименее благоприятными для здоровья человека по своим климатическим условиям?
17. Какие механизмы адаптации человека к неблагоприятным климатическим и природным условиям вы знаете?
18. Как питание может способствовать преодолению негативных ответов со стороны здоровья на неблагоприятные климатические и природные условия?
19. Что такое микронутриенты?
20. Назовите основные группы продуктов, в которых содержатся самые необходимые человеку микронутриенты?
21. Чем так важны для здоровья человека йод и фтор?
22. Что такое витаминизация питания?
23. Как можно самостоятельно витаминизировать свой рацион?
24. Какие антропогенные факторы риска здоровью вы знаете?
25. Какие территории в России являются наиболее и наименее благополучными по степени антропогенной нагрузки?
26. Как питание может помочь в защите организма от антропогенных факторов риска здоровью?

#### **4.4. Рекомендуемая литература**

##### **Основная литература**

1. Воронина Г.А., Федорова М.З. Основы рационального питания: 10-11 классы. учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. - М: Вентана-Граф, 2009 , 128с.
2. Хата З. И. Здоровье человека в современной экологической обстановке. М.: ФАИР-ПРЕСС. 2001. 207с.



### Дополнительная литература

1. Зарубина Н.Н. Вегетарианство в России: индивидуальный выбор против традиции // Историческая психология и социология истории. Том 9. 2016. № 2. С. 138.
2. Коробейниковой Т.В. Вегетарианство и микронутриенты // Микроэлементы в медицине. Том 19. 2018. № 2. С. 34-35.
3. Мотова Е.В. Мой лучший друг – желудок. Еда для умных людей. АСТ. 2017. – 496 с.
4. Полиевский С. А. Основы индивидуального и коллективного питания спортсменов / С. А. Полиевский // Физкультура и спорт. 2005. № 3.
5. Спиричев В. Б. Что могут витамины: парадоксы правильного питания. М. АСТ-ПРЕСС КНИГА. 2011. 287с.
6. Энциклопедия питания. Том 2. Нутриенты пищевых продуктов. Справочное издание / Черевко А.И. под общ. ред., Михайлов В.М. под общ. ред. и др. – Москва: КноРус, 2019. - 128 с.

### Электронные ресурсы<sup>7</sup>

1. Федеральная служба по аккредитации. Официальный интернет ресурс. URL: <https://fsa.gov.ru/>.
2. Официальный сайт Всемирной Организации Здравоохранения. URL: <https://www.who.int/ru/home>.
3. Пищевая система MyPyramid (2005 г.) // <https://www.choosemyplate.gov/brief-history-usda-food-guides>; Food Pyramids: What Should You Really Eat? //Harvard School of Public Health. 2007. <https://cdn1.sph.harvard.edu/wp-content/uploads/sites/30/2012/10/healthy-eating-pyramid-huds-handouts.pdf>.
4. Мой здоровый рацион – приложение для ведения дневника питания и тренировок. URL: [https://health-diet.ru/health\\_diet/](https://health-diet.ru/health_diet/).
5. Канадское руководство по здоровому питанию // Официальный сайт правительства Канады. URL: <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/canada-food-guide/resources/snapshot/languages/russian-russe.html>.
6. Официальный сайт Гидрометцентра России. URL: <https://meteoinfo.ru/>

### Нормативные документы

1. Постановление Правительства РФ от 19.01.1998 N 55 (ред. от

<sup>7</sup> В список электронных ресурсов включены американские и канадские национальные рекомендации для того, чтобы в рамках освоения настоящей обучающей (просветительской) программы, обучающиеся могли познакомиться с опытом других развитых стран в сфере здорового питания. Также включен Интернет Сервис «Мой здоровый рацион – приложение для ведения дневника питания и тренировок», который не является официальным государственным источником информации, но предлагает удобный инструмент, с качественным набором опций. Данные, представленные на Интернет Сервисе относительно состава продуктов основываются на справочнике И.М. Скурихина (см.: Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. - Х46 М.: ДеЛи принт, 2002. - 236 с.). Интернет Сервис поможет обеспечить наглядную демонстрацию процесса ведения дневника питания и структурировать информацию о способах самостоятельного контроля собственного питания.

05.12.2019) «Об утверждении Правил продажи отдельных видов товаров, перечня товаров длительного пользования, на которые не распространяется требование покупателя о безвозмездном предоставлении ему на период ремонта или замены аналогичного товара, и перечня непродовольственных товаров надлежащего качества, не подлежащих возврату или обмену на аналогичный товар других размера, формы, габарита, фасона, расцветки или комплектации». [Электронный документ]. Официальный сайт компании «КонсультантПлюс». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_17579/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_17579/).

2. Глобальная стратегия по питанию, физической активности и здоровью. [Электронный документ]. URL: [http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA57/A57\\_R17-ru.pdf](http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA57/A57_R17-ru.pdf).

3. Закон РФ от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 18.07.2019) «О защите прав потребителей». [Электронный документ] Официальный сайт компании «КонсультантПлюс». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_305/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_305/).

4. МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации». [Электронный документ]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200076084>.

## Раздел 1. Принципы здорового питания

---

*Планируемые результаты:*

Знать базовые принципы здорового питания.

Уметь рассчитывать и оценивать индекс массы тела.

Владеть навыком контроля собственного питания.

---

### Лекция 1. Базовые принципы здорового питания

---

Для сохранения здоровья и долголетия необходимо правильно питаться. Правильное или здоровое питание предполагает соблюдение основных принципов.

#### 1. Энергетическая адекватность питания

Затраты энергии и величина их поступления должны быть сбалансированы.



*Затраты энергии.* Организму необходима энергия для поддержания функционирования всех систем организма, когда он в покое (сердечной деятельности, дыхания, температуры тела и т.п.), для переваривания, всасывания и усвоения пищевых веществ, а также для выполнения физической активности. В детском и подростковом возрасте, а также у беременных и кормящих женщин потребность в энергии возрастает, что связано с интенсивным ростом и образованием тканей.

Для понимания того, сколько же калорий необходимо в сутки для людей в возрасте от 13 до 80 лет можно использовать специальную формулу Миффлина – Сан Жеора (2005 г). Рассчитайте ваши суточные затраты при выполнении практической работы.

*Поступление энергии.* Затраты энергии в организме восполняются за счет энергии пищевых продуктов и блюд, приготовленных из них. Наиболее энергетически ценным компонентом являются жиры. При окислении 1 грамма которых образуется 9 ккал энергии. Тогда как при окислении 1 белков и жиров выделяется по 4 ккал. Вместе с тем, процесс переваривания и усвоения жиров и требует больше энергии. Поэтому организм в первую очередь использует «легкое горючее» - углеводы.

Для оценки энергетической адекватности рациона питания рекомендуется контроль своей массы тела. Контроль энергетической адекватности питания осуществляется с помощью показателя **индекс массы тела** (ИМТ, BMI – Body Mass Index, Индекс Кетле, весо-ростовой показатель). Он разработан в 1869 году бельгийским математиком, социологом и статистиком Адольфом Кетлэ (1796-1874). ИМТ – это отношение массы тела (в кг) к квадрату роста (в м). Как рассчитать и оценить ИМТ узнаете при выполнении практической работы.

## **2. Полноценный химический состав рациона с учетом физиологических потребностей**

Пищевые продукты и блюда из них, в конечном счете, представляют собой набор химических веществ, которые необходимы организму для жизнедеятельности. От них зависят выносливость, умственные способности и здоровье организма в целом.

Человек нуждается в большом количестве пищевых веществ. Выделяют основные пищевые вещества, или макронутриенты (от греч. *makros* - большой), и

микронутриенты (от греч. *mikros* - малый).

*Макронутриенты* — белки, жиры и углеводы  
*Микронутриенты* — витамины, минеральные вещества

Помимо этого пищевые вещества подразделяются на незаменимые (не синтезируются в организме и обязательно должны поступать с пищей) и заменимые (синтезируются в организме).

*Незаменимые пищевые вещества* – некоторые аминокислоты, жирные кислоты, витамины  
*Заменимые пищевые вещества*

Определите свои нормы физиологических потребностей в пищевых веществах при выполнении практической работы.

### 3. Оптимальное (сбалансированное) соотношение химических веществ

Для максимального усвоения пищевых веществ, удовлетворения пластических и энергетических потребностей организма, все компоненты должны поступать в оптимальном соотношении.

От общего количества энергетической ценности рациона  
 10-15% должны составлять белки  
 30% - жиры  
 55-60% - углеводы

От общего количества белков – 60% должны составлять белки животного происхождения

От общего количества жиров – не более 30% жиры животного происхождения

От общего количества углеводов – не более 5% простые углеводы

### 4. Разнообразие продуктов

В рационе должны присутствовать разнообразные продукты. Только при таком условии возможно обеспечить полноценное сбалансированное питание.

Зерновые продукты, картофель	Сложные углеводы Белок Водорастворимые витамины: тиамин Минеральные вещества: магний, фосфор, железо, цинк, селен
Молоко и молочные продукты	Полноценный белок Минеральные вещества: кальций Насыщенные жирные кислоты

	Жирорастворимые витамины: А, Д
Мясо, птица, яйца	Полноценный белок Насыщенные жирные кислоты Жирорастворимые витамины: А, Д, Е Водорастворимые витамины: ниацин, тиамин, рибофлавин, пиридоксин, кобаламин Минеральные вещества: железо, цинк
Рыба	Полноценный белок Полиненасыщенные жирные кислоты Жирорастворимые витамины: А, Д Минеральные вещества: йод, фосфор, железо, медь, цинк
Овощи, фрукты	Пищевые волокна Моно- дисахара Водорастворимые витамины: С, каротиноиды, биофлавоноиды Минеральные вещества: магний, калий, железо Минорные компоненты пищи: органические кислоты, индолы, полифенолы, эфирные масла, фитонциды

### 5. Оптимальный режим питания

К основным характеристикам режима питания относятся кратность приемов пищи и интервалы между ними. Определенный режим питания необходим в силу следующих причин:

- органы и системы функционируют соответственно индивидуальным биологическим ритмам;
- беспорядочное питание усложняет работу пищеварительной системы, подчиненной условным рефлексам.

Режим питания должен включать не менее трех основных приемов – завтрак, обед, ужин, и два-три дополнительных приема – второй завтрак, полдник, второй ужин. При этом интервалы между приемами пищи рекомендуется не более 4 часов.

### 6. Оптимальный питьевой режим

Вода – важнейший компонент человеческого организма и необходима для клеточного гомеостаза и жизни. Вода составляет приблизительно 60% массы тела человека (в диапазоне от 45% до 75%). Вода нужна для поддержания объема сосудов, служит средой для транспортировки питательных веществ в организме и помогает удалять отходы.

Необходимая **суточная норма воды** для одного человека зависит от таких параметров как пол, возраст, среда, двигательная активность и т.д. Тем не менее ученые не оставляют попыток определить некое среднее значение. Например, по

данным Института медицины США мужчинам и женщинам в возрасте от 19 до 30 лет достаточно выпивать 3,7 л и 2,7 л в день соответственно.

Для воды **не установлен верхний допустимый уровень** потребления, поскольку здоровый человек способен выделять лишнюю воду и тем самым поддерживать водный баланс. Это значит, что можно пить столько, сколько хочется, с одним условием: **нельзя сразу много** – это вредно для почек, которые справляются примерно с 0,7-1 л жидкости в час.

Полезно знать, что **организм усваивает всю воду**, включая ту, которая поступает из продуктов питания (по данным Института медицины США 19% от общего количества потребляемой человеком воды) и других напитков, таких как чай, кофе, соки и т.п.

## Практическая работа 1

**Задание 1.** Рассчитайте суточные затраты энергии с помощью формулы Миффлина – Сан Жеора

для мужчин:

$$(10 \times \text{вес (кг)} + 6,25 \times \text{рост (см)} - 5 \times \text{возраст (г)} + 5) \times A$$

для женщин:

$$(10 \times \text{вес (кг)} + 6,25 \times \text{рост (см)} - 5 \times \text{возраст (г)} - 161) \times A$$

A – это уровень активности человека, его различают обычно по пяти степеням физических нагрузок в сутки:

- 1,2 – **минимальная активность**, преимущественная умственная деятельность, не требующая значительных физических нагрузок;
- 1,375 – **слабый уровень активности**: интенсивные упражнения не менее 20 минут один-три раза в неделю. Это может быть езда на велосипеде, бег трусцой, баскетбол, плавание, катание на коньках и т. д. Если вы не тренируетесь регулярно, но сохраняете занятый стиль жизни, который требует частой ходьбы в течение длительного времени, то выберите этот коэффициент;
- 1,55 – **умеренный уровень активности**: интенсивная тренировка не менее 30-60 мин три-четыре раза в неделю (любой из перечисленных выше видов спорта);
- 1,7 – **тяжелая или трудоемкая активность**: интенсивные упражнения и занятия спортом 5-7 дней в неделю. Трудоемкие занятия также подходят для этого уровня, они включают строительные работы (кирпичная кладка, столярное дело и т. д.), занятость в сельском хозяйстве и т. п.;
- 1,9 – **экстремальный уровень**: включает чрезвычайно активные и/или очень энергозатратные виды деятельности: занятия спортом с почти ежедневным графиком и несколькими тренировками в течение дня; очень трудоемкая работа, например, сгребание угля или длительный рабочий день на сборочной линии. Зачастую этого уровня активности очень трудно достичь.

**Задание 2.** Рассчитайте ИМТ и оцените его значение, пользуясь

предоставленными таблицей и графиками

- ИМТ для взрослого населения

$$\text{ИМТ} = \frac{\text{масса тела, кг}}{\text{рост, м} \times \text{рост, м}}$$

Таблица 1. Международная классификация значений ИМТ для взрослых людей  
(<http://apps.who.int/bmi>)

Классификация	Интервал значений ИМТ, кг/м <sup>2</sup>
Недостаточная масса тела (истощение)	< 18,5
Незначительный дефицит массы тела	17,0-18,49
Умеренный дефицит массы тела	16,0-16,99
Резко выраженный дефицит массы тела	< 16,0
Нормальная масса тела	18,5-25,0
Избыточная масса тела	25,0
Предожирение	25,0-29,99
Ожирение 1-й степени	30,0-34,99
Ожирение 2-й степени	35,0-39,99
Ожирение 3-й степени	> 40,0

- Расчёт индекса массы тела ребенка или подростка (от 2 до 20 лет) может производиться по другой формуле, которой пользуются врачи большинства развитых стран мира.

$$\text{ИМТ} = \frac{\text{масса тела, кг}}{\text{рост, м} \times \text{рост, м}} \times 10000$$

Оценить соответствие значений показателя ИМТ нормам можно с помощью графиков (см. рис. 1 и 2).

**Задание 3.** Определите свои нормы физиологических потребностей в пищевых веществах с помощью Методических рекомендаций 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» (<https://base.garant.ru/2168105/>).

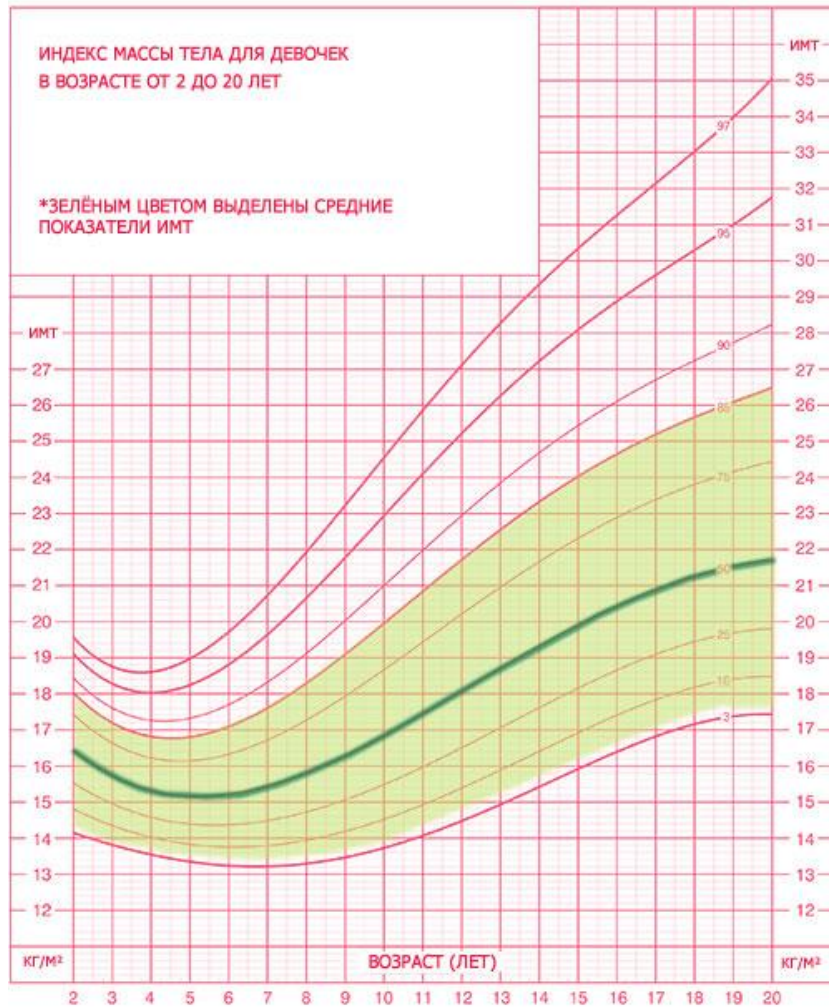


Рисунок 1. ИМТ для девочек от 2 до 20 лет.

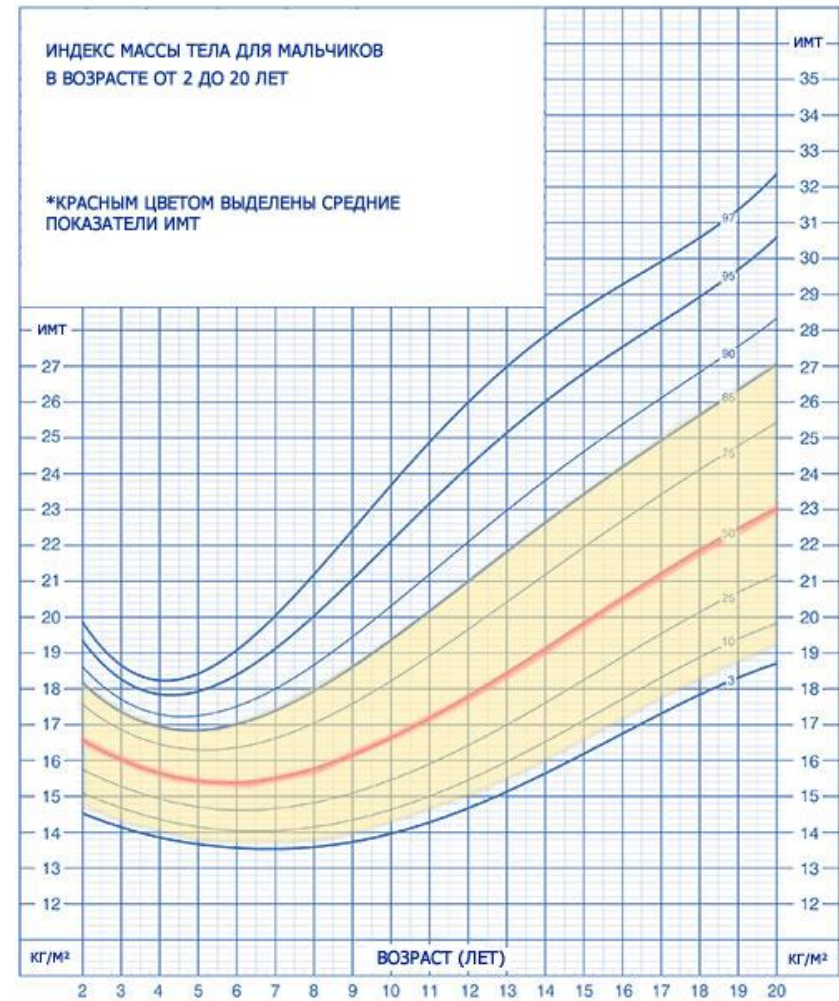


Рисунок 2. ИМТ для мальчиков от 2 до 20 лет.

Снизу указан возраст, по бокам значения ИМТ. Среднее значение отображено на графике для девочек зеленой линией, а на графике для мальчиков – красной. Нормальный диапазон индекса массы тела выделен светло-зеленым (для девочек) и желтым (для мальчиков) цветом. Если значение ИМТ попадает в нормальный диапазон, значит, с весом всё в порядке. Если выходит за пределы, то это свидетельствует о риске для здоровья.



---

## Лекция 2. Пирамида здорового питания

---

Примерная структура продуктового набора отражена в виде пирамиды и называется **Пирамида здорового питания**. В зависимости от содержания различных пищевых веществ существует классификация продуктов по группам. Продукты, включенные в одну группу, содержат приблизительно одинаковый набор пищевых веществ.

В России поддерживают разработанные американскими диетологами Гарвардской школы общественного здоровья и Министерством сельского хозяйства США принципы здорового питания, которые также учитывают необходимость достаточной двигательной активности. Именно на основе этих принципов построена современная Пирамида здорового питания (см.рис. 3, MyPyramid<sup>8</sup>).

1. Физическая активность
2. Пропорциональность
3. Индивидуальность
4. Умеренность
5. Разнообразие

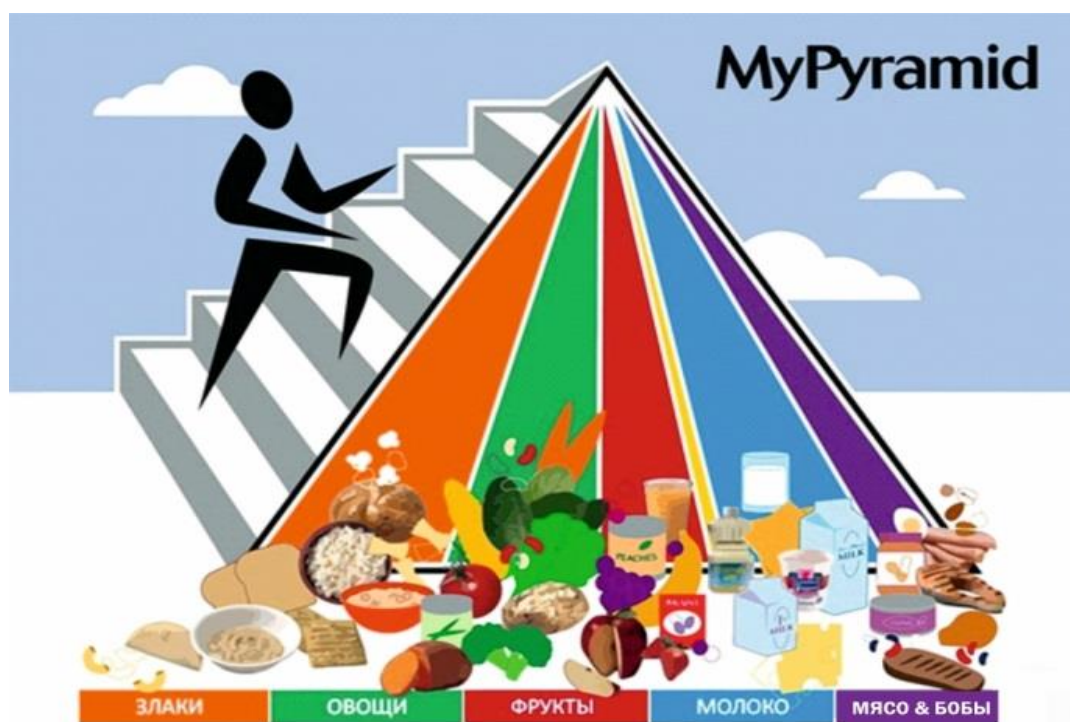


Рисунок 3. Пищевая пирамида

---

<sup>8</sup> **Пищевая система MyPyramid (2005 г.)** // <https://www.choosemyplate.gov/brief-history-usda-food-guides>; Food Pyramids: What Should You Really Eat? //Harvard School of Public Health. 2007. <https://cdn1.sph.harvard.edu/wp-content/uploads/sites/30/2012/10/healthy-eating-pyramid-huds-handouts.pdf>.

1. Человек, поднимающийся по лестнице, символизирует необходимость ежедневной физической активности, без которой достичь благоприятных показателей здоровья будет очень трудно, даже если питаться правильно.

Согласно Глобальной стратегии по питанию, физической активности и здоровью ВОЗ «**физическая активность** – это ключевой детерминант расхода энергии, и поэтому имеет важнейшее значение для энергетического баланса и сохранения оптимального веса»<sup>9</sup>.

Физическая активность:

- сокращает риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний и диабета;
- оказывает положительное воздействие на метаболический синдром;
- содействует снижению кровяного давления;
- повышает уровень липопротеинов холестерина;
- способствует регулированию глюкозы в крови людей с избыточным весом;
- уменьшает риск возникновения рака прямой кишки и рака груди среди женщин.

ВОЗ рекомендует  
**30 МИНУТ**  
 регулярной физической активности средней интенсивности **ЕЖЕДНЕВНО**

2. Размер каждого сектора пирамиды демонстрирует **пропорции**, в которых должны потребляться различные группы продуктов. Чем шире сектор, тем больше едим, и наоборот, чем уже – тем меньше.

3. Учитываем **индивидуальные особенности** (пол, возраст, вес, образ жизни, особенности профессиональной деятельности) и согласно им пользуемся пирамидой здорового питания.

4. **Умеренность** в потреблении любых продуктов крайне важна, потому что даже очень полезная еда в больших количествах может нанести урон здоровью. Каждая группа продуктов занимает свое место в рационе, не должна исключаться (если только нет медицинских противопоказаний), но и переизбытка быть не должно.

5. **Разнообразие** отражено цветовой палитрой пирамиды. Каждый цвет – определенная группа продуктов. Все важны.

**Оранжевый** – злаки (макароны из цельнозерновой муки, хлеб из муки грубого помола, бурый рис, отруби, крупы). Должны употребляться каждый день (не более 200 г).

**Зеленый** – овощи. Максимальное количество в день 500 – 600 г.

**Красный** – ягоды и фрукты. С осторожностью цитрусовые, немного соков, лучше есть целые фрукты и не более двух порций в день.

**Голубой** – молочные продукты. Три порции ежедневно.

**Желтый** – жиры. Предпочтительно растительные жиры (орехи и злаки) и масла (оливковое, льняное, кунжутное и нерафинированное подсолнечное).

<sup>9</sup> Глобальная стратегия по питанию, физической активности и здоровью // [http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA57/A57\\_R17-ru.pdf](http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA57/A57_R17-ru.pdf).

**Фиолетовый.** Растительные продукты – бобовые и орехи. Животные – мясо, птица, яйца и рыба.

Процентное соотношение групп продуктов в предложенной эталонной пирамиде приблизительно вот такое:

- Злаковые – 30%
- Овощи – 20%
- Фрукты – 15%
- Молочные продукты – 25%
- Мясные и бобовые продукты – 10%

Принципы здорового питания, ставшие основанием для создания представленной пирамиды питания, вполне согласуются с Глобальной стратегией по питанию, физической активности и здоровью ВОЗ, где специалисты постулируют:

- добиваться энергетического баланса и обеспечения оптимального веса;
- ограничивать поступление энергии за счет употребления жиров и переводить потребление с насыщенных жиров и трансжирных кислот на ненасыщенные жиры;
- повышать потребление фруктов и других растительных продуктов, включая овощи, немолотое зерно и орехи;
- ограничивать потребление "свободных" сахаров;
- ограничивать потребление (натриевой) соли из всех источников и обеспечить йодирование соли.

При выполнении практической работы можно научиться определять размеры порций.

---

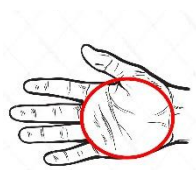
## Практическая работа 2

---

Как же с помощью подручных средств правильно наполнить тарелку едой, не переборщив с порциями, но и не уменьшая необходимых ингредиентов? Можно, например, воспользоваться собственными руками.



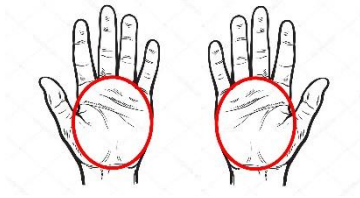
Кулак подойдет для **злаковых**, по объему он равен приблизительно одной чашке. Также кулак годится для определения порции **фруктов**.



Ладонь может стать измерителем **белковой** пищи (мясо, рыба, птица). Нужное количество **творога** тоже уместится на ладони. Толщина порции должна соответствовать мизинцу.



Горсти орехов в день будет вполне достаточно (они входят сразу в две группы продуктов – **белковые** и **жиры**).



Две ладони пригодятся для определения порции **овощей**.

**Задание 1.** Постройте собственную фактическую пирамиду питания, и соотнесите ее с рекомендациями.

Сосчитайте количество съеденных порций (граммов) по каждой группе продуктов за день. Должно получиться 6 цифр (1 цифра – 1 группа продуктов). Например: сегодня я съел 150 г. гречневой каши + 100 г. макарон + 100 г. хлеба = 350 г. злаковых (*1-ая цифра получена*); я выпил 1 чашку/стакан кефира + 1 чашку молока = 2 чашки молочных продуктов (*2-ая цифра получена*) и т.д.

### Рекомендации для преподавателя:

1. Данную лекцию и практическую работу лучше сопроводить наглядным материалом.

- Подготовьте к урокам набор разнообразной посуды (чашки, пиалы, тарелки), различные мерные емкости (ложки, стаканчики) и кулинарные весы.
- Обеспечьте наглядную демонстрацию измерения веса таких продуктов как хлеб (1 средний ломтик), сыр (1 кусочек для бутерброда), колбаса (1 кусочек для бутерброда), некоторых наиболее распространенных в употреблении фруктов (яблоко, апельсин, мандарин, банан, горсть винограда) и овощей (огурец, помидор, картошка, пучок зелени, редис).
- Покажите ученикам разницу объемов помещающейся жидкости в различного размера чашках и мисках.
- Поработайте с сыпучими злаковыми. Пусть школьники попробуют взять горсть какой-нибудь крупы в руку, а потом взвесить эту горсть на весах. Также они могут попытаться определить «на глаз» вес фрукта или овоща, а потом проверить насколько были точны их предположения.

Всё это позволит облегчить детям процесс расчетов и получить более точную информацию о структуре своего питания.

2. Если есть возможность, можно использовать на практическом занятии компьютерный класс, чтобы учащиеся могли занести свои данные из дневников питания, например, в Excel, и построить красивые графики.

### Лекция 3. «Критически» значимые пищевые вещества и их источники

«Критически» значимые пищевые вещества включают такие пищевые вещества, которые являются фактором риска в развитии алиментарно-зависимых заболеваний, но при этом преобладают в фактическом рационе детского и взрослого населения.

#### Соль

Основной компонент соли – натрий – имеет свойство удерживать воду: одну его молекулу окружает сразу 400 молекул воды. При избыточном потреблении соли возникает ситуация, когда сердцу надо перекачать по сосудам большее количество жидкости, чем обычно, что способствует повышению артериального давления. Поэтому избыточное потребление соли является риском в развитии целого ряда заболеваний сердечно-сосудистой системы. Исследования, проведенные по всему миру, показали, что снижение потребления соли сократило бы бремя инсультов на 24%, а заболеваемость ишемической болезнью сердца на 18%.

**ВАЖНО!** Рекомендуемое суточное потребление соли, г

Дети до 3 лет	Дети до 11 лет	Подростки	Взрослые
Не более 2	Не более 6	Не более 7	4-5

Соль не должна добавляться в пищу детей в возрасте 0–9 месяцев.

#### *Продукты – источники поваренной соли*

1. Колбасные изделия и мясные консервы, до 2000 мг
2. Консервированные овощи и соленья, до 1000 мг
3. Соленая и копченая рыбная продукция, до 6000 мг
4. Различные комбинированные продукты (соусы, кетчупы и др.),
5. Хлеб и хлебные продукты, до 500 мг

#### Сахар

Потребление большого количества продуктов и напитков с добавлением сахара (сиропы, соки и смузи, сладости, выпечка, безалкогольные газированные напитки, соусы и др.) связано с повышенным риском развития ожирения и диабета второго типа, а также возникновения кариеса, особенно у детей.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) призывает снижать потребление свободных сахаров до 5% от суточной калорийности рациона, но рекомендаций для здоровых людей полностью исключить сахар из питания нет.

**ВАЖНО!** Рекомендуемое суточное потребление добавленного сахара, г

Дети до 3 лет	Дети до 11 лет	Подростки	Взрослые
37	40-47	45	50

#### *Продукты – источники добавленного сахара*

1. Мучные кондитерские изделия, до 45%
2. Торты и пирожные, до 55%
3. Конфеты, до 84%
4. Сладкие кисломолочные продукты и творожные изделия, до 15%
5. Сладкие безалкогольные напитки, до 15%

### **Жиры, в том числе насыщенные жирные кислоты и трансжиры**

Трансжиры — ненасыщенные жирные кислоты природного или промышленного происхождения.

Природные – образуются в процессе жизни жвачных животных (коров и овец).	Промышленно производимые – продукт технологического процесса, в ходе которого к молекулам растительных масел добавляются атомы водорода, в результате чего они переходят из жидкой в твердую форму с образованием «частично гидрогенизированного» масла.
--	--

Неумеренное потребление трансжиров ведет к подъему уровня холестерина в крови, что может иметь результатом сужение просвета артерии, а затем развитие инсульта или инфаркта. Другими словами, избыток таких жиров повышает риск смерти от любых причин на 34%, смерти от ишемической болезни сердца — на 28% и развития ишемической болезни сердца — на 21%.

### **ВАЖНО! Рекомендованное суточное потребление жиров, г**

Жир, в т.ч.:	
- с насыщенными жирными кислотами	не более 20 (или 10% калорийности рациона из расчета 2000 ккал/сутки)
- с трансизомерами жирных кислот (за исключением молочного жира)	не более 2 (или <1% калорийности рациона из расчета 2000 ккал/сутки)

#### *Продукты – источники жиров*

1. Мясные продукты – колбасы, консервы, до 38%
2. Молочные продукты – до 8%, в глазированных сырах, до 25%
3. Кондитерские изделия в зависимости от состава компонентов могут содержать жир до 39%

---

## **Практическая работа 3**

---

**Задание 1.** Как часто вы потребляете продукты, являющиеся источником соли, сахара, насыщенных жирных кислот? Заполните таблицу, Дополните сведениями о вероятных негативных последствиях.

Название продуктов	Частота в рационе	Вероятные последствия
<b>Источники соли</b>		
<b>Источники сахара</b>		
<b>Источники насыщенных жирных кислот</b>		

---

#### Лекция 4. Гигиенические основы выбора, хранения и приготовления пищи как принцип здорового питания

---

**Выбор пищевых продуктов.** При выборе пищевых продуктов каждый ориентируется на свои пищевые предпочтения. Вместе с тем, немало важным является вопрос выбора качественных и безопасных продуктов. Для правильной оценки качества и безопасности продуктов питания, приобретаемых на прилавках торговых точек (рынка, сетевых, частных, а также интернет-магазинов) необходимо знать, какая должна быть информация на упаковке (маркировка).

##### *Маркировка*

Информация о товаре должна быть представлена на русском языке непосредственно с пищевым продуктом текстом и/или маркировкой на упаковке (потребительской таре), этикетке, контрэтикетке, ярлыке, листе-вкладыше способом, принятым для отдельных видов пищевых продуктов.

Упакованный пищевой продукт должен содержать следующие сведения:

- Наименование пищевой продукции;
- Состав пищевой продукции;
- Количество пищевой продукции;
- Дату изготовления пищевой продукции;
- Срок годности пищевой продукции;
- Условия хранения пищевой продукции, которые установлены изготовителем, указывают также условия хранения после вскрытия упаковки;
- Наименование и место нахождения *изготовителя пищевой продукции* или фамилия, имя, отчество и место нахождения индивидуального предпринимателя - изготовителя пищевой продукции; наименование и место нахождения *организации-импортера* или фамилия, имя, отчество и место

- нахождения индивидуального предпринимателя-импортера;
- Рекомендации и (или) ограничения по использованию, в том числе приготовлению пищевой продукции в случае, если ее использование без данных рекомендаций или ограничений затруднено, либо может причинить вред здоровью потребителей, их имуществу, привести к снижению или утрате вкусовых свойств пищевой продукции;
  - Показатели пищевой ценности пищевой продукции;
  - Сведения о наличии в пищевой продукции компонентов, полученных с применением генно-модифицированных организмов (ГМО).
  - Единый знак обращения продукции на рынке государств - членов Таможенного союза.

## **ВАЖНО!**

Обязательно при выборе пищевого продукта необходимо обращать внимание на его состав. Следует знать несколько правил в указании состава продукта:

1. Все ингредиенты указываются в порядке убывания их массовой доли в продукте. Например, если на этикетке колбасы на первом месте указано «говядина», значит, в составе продукта должно быть больше всего именно говядины, а не курицы или сои. Если какие-то составляющие присутствуют в количестве менее 2%, то их указывают в конце в любом порядке.

2. При наличии составного компонента, указывается перечень всех его ингредиентов или указывается составной компонент с дополнением к нему в скобках ингредиентов в порядке убывания их массовой доли. Например, состав глазированной сырка: творог, сахар-песок, шоколад темный (какао тертое, сахар-песок, какао-масло, эмульгатор – соевый лецитин, натуральная ваниль), сливочное масло

3. Фрукты, овощи, орехи, грибы, специи, злаки, пряности, входящие в состав продукта, не различающиеся по массовой доле, могут указываться в любой последовательности, при этом обязательно должна быть отметка «в изменяемых соотношениях».

4. Состав не указывается у свежих фруктов, овощей, ягод, уксуса из одного вида сырья, однокомпонентной пищевой продукции, наименование которой позволяет установить наличие этого компонента, например, муки или яиц.

**Хранение пищевых продуктов.** Условия и сроки хранения пищевых продуктов также определяют их качество и безопасность.

При этом необходимо знать следующие основные правила:

- использовать пищевые продукты следует в течение срока годности, указанного на упаковке;

- приготовленные блюда и кулинарные изделия рекомендуется хранить как можно меньше;

- хранить приготовленные блюда необходимо в охлажденном виде ( $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ );

- хранить продукты следует с учетом принципа товарного соседства.

Например, не должны соприкасаться готовые блюда с сырыми, сильно пахнущие с продуктами, впитывающие запах и т.д.



**Приготовление пищи.** Кулинарная обработка пищевых продуктов еще один фактор, от которого зависит качество и безопасность готового к употреблению кулинарного изделия.

#### *Тепловая кулинарная обработка*

Тепловая обработка продуктов (нагрев с целью доведения до кулинарной готовности заданной степени) является основным процессом приготовления пищи. При тепловой обработке входящие в состав продукта пищевые вещества претерпевают глубокие изменения, в результате чего продукт приобретает лучшие вкусовые качества, более мягкую консистенцию и аппетитный внешний вид (или, при неправильном проведении тепловой обработки, продукт может быть испорчен). Тепловая обработка продуктов повышает усвояемость пищи, т. к. образуются вкусовые и ароматические вещества, улучшающие процессы пищеварения. Продукты не только размягчаются, но под действием высокой температуры, обеззараживаются, т. к. погибают микроорганизмы и разрушаются вредные вещества-токсины (например, в сыром картофеле, фасоли и некоторых грибах).

Наиболее предпочтительными режимами кулинарной обработки, с позиций здорового питания, являются варка, запекание, припускание, пассерование, тушение, варка на пару.

Варка – тепловая обработка продуктов, полностью погруженных в кипящую среду (вода, бульон, сок, отвар, молоко) при температуре 100 °С в обычной посуде, в закрытых скороварках – выше 100 °С (до 115-120 °С). Нежелательно варить продукты при бурном кипении. Это приводит к быстрому выкипанию жидкости, эмульгированию жира и нарушению формы вареного продукта. Если кипение слабое, большее количество растворимых веществ переходит из продуктов в жидкость.

Запекание – тепловая кулинарная обработка продуктов в камере тепловых аппаратов с целью доведения их до кулинарной готовности с образованием поджаристой корочки. Выделяют три вида:

- открытое запекание или обжигание (гриллирование) – огонь (угли) расположен снизу, запекаемый предмет сверху на шампуре, вертеле или решётке;
- закрытое – запекание в духовом шкафу;
- краткое запекание – практически готовый продукт в открытой посуде помещается в духовой шкаф до получения сверху поджаристой корочки.

Припускание – варка продуктов в небольшом количестве жидкости или в собственном соку. При этом способе в отвар переходит меньшее количество пищевых веществ, чем при варке. Отвар, полученный после припускания, чаще используют для приготовления соусов. Припускать продукты можно и в жире при температуре 90-95°С.

Пассирование – тепловая кулинарная обработка продуктов с жиром при температуре 110-120°С без образования поджаристой корочки, с целью экстрагирования ароматических веществ. Пассеруют коренья, лук, томат, муку для сохранения красящих веществ, эфирных масел или увеличения количества

водорастворимых веществ и снижения вязкости (в муке). Пассерованные овощи, томатное пюре и муку используют для приготовления супов, соусов и различных вторых блюд.

Тушение – это припускание в бульоне или соусе предварительно обжаренных продуктов с добавлением специй и пряностей. Тушат продукты в закрытой посуде для размягчения и придания им особого вкуса.

Варка на пару – тепловая обработка продукта при помощи пара. Этот способ сохраняет в продукте пищевые вещества и форму. Продукт варится паром, образующимся при кипении воды. Этот способ необходим при приготовлении блюд диетического питания.

Жарка – тепловая обработка продуктов при непосредственном соприкосновении с жиром или без жира при температуре, обеспечивающей образование на их поверхности специфической корочки, что является результатом распада под действием высокой температуры содержащихся в продукте органических веществ и образования новых. При жарке продукты теряют часть влаги, которая удаляется в основном в виде пара, поэтому они сохраняют более высокую концентрацию пищевых веществ, чем при варке.

Важную роль при жарке играет жир. Он предохраняет продукт от пригорания, обеспечивает равномерный прогрев и улучшает вкус блюда. Вместе с тем, повышается калорийность блюда.

Различают следующие способы жарки:

- на жарочной поверхности с добавлением жира (основным способом);
- в жарочном шкафу;
- в большом количестве жира (во фритюре);
- на открытом огне;
- в поле инфракрасных лучей (ИК-нагрев).

### **ВАЖНО!**

Жарка, а также копчение, считаются самыми опасными с точки зрения образования канцерогенных веществ.

- полициклические ароматические углеводороды, один из них без(а)пирен
- пероксиды

Любой вид кулинарной обработки сопровождается «потерями» пищевых веществ (см.табл.2,3). Под потерями подразумевают разрушение пищевых веществ (витаминов, крахмала, жиров) и улетучивание с водяным паром (жиры при тепловой обработке).

Таблица 2. Обобщенные величины потерь пищевых веществ при тепловой кулинарной обработке, %

Пищевые вещества	Растительные продукты	Животные продукты	В среднем
Белки	5	8	6
Жиры	6	25	12
Углеводы	9	-	9

Пищевые вещества	Растительные продукты	Животные продукты	В среднем
Кальций	10	15	12
Фосфор	10	20	13
Магний	10	20	13
Витамин С	60	60	60

Таблица 3. Предпочтительные виды тепловой кулинарной обработки

Вид продукта	Наибольшие потери	Наименьшие потери
мясо	Варка	Приготовление котлет, в особенности паровых
рыба	Варка для жирных сортов Жарка для тощих сортов	Варка для тощих сортов Варка для жирных сортов
овощи	Жарка Варка со сливом	Пассирование Тушение Варка на пару, без слива

Для задачи сохранения полезных качеств и свойств продуктов также используют такие виды кулинарной обработки, как замораживание, консервацию, пастеризацию и сушку.

#### *Пастеризация*

Тепловая обработка продукта с целью уничтожения болезнетворных микроорганизмов, в частности неспорообразующих патогенных бактерий, или снижения общего их количества. Пастеризацию проводят при нагревании продуктов не выше 100 °С в пастеризаторах.

#### *Замораживание*

Хранение продуктов при низкой температуре, которое позволяет притормозить деятельность микроорганизмов и ферментативные изменения, без использования химических добавок, называется *замораживание*. Способ применим для большинства продуктов.

#### **ВАЖНО!** Правила замораживания:

- замораживать быстро, так называемая *шоковая* заморозка, размораживать медленно.
- никогда повторно не замораживать размороженные продукты. Для этого лучше сразу замораживать небольшими порциями.
- фрукты можно замораживать, хотя их качество может ухудшиться после размораживания.

#### *Консервирование*

Способ консервации пищевых продуктов (изготовления консервов) используется для угнетения жизнедеятельности портящих продукты микроорганизмов и продления срока годности.

#### *Сушка*

Сушка предполагает удаление из продукта воды, вследствие чего в них повышается концентрация сухих веществ и, соответственно, осмотическое давление до пределов, при которых усвоение продуктов микроорганизмами становится невозможным. Способ применим для большинства продуктов.

---

## Практическая работа 4

---

**Задание 1.** Заполните таблицу и проанализируйте свой фактический рацион на предмет наличия тех или иных видов кулинарной обработки в течение недели. Дополните сведениями о вероятных негативных последствиях.

Блюда, подвергнутые тепловой обработке	Частота в рационе	Вероятные последствия
Вареные		
Запечённые		
Припущенные		
Пассированные		
Тушеные		
Приготовленные на пару		
Жаренные с добавлением жира		
Жаренные во фритюре		
Гриллированные (открытое запекание, в том числе на огне)		
Консервированные		
Сушеные		

## Раздел 2. Неблагоприятные природные условия (биогеохимические провинции, экстремальный климат) и здоровое питание

---

*Планируемые результаты:*

Знать особенности питания на фоне неблагоприятного влияния таких факторов внешней среды, как биогеохимические провинции и экстремальный климат.

Уметь оценить необходимость коррекции питания при условии воздействия неблагоприятных природных факторов.

Владеть навыком построения и коррекции своего рациона с учетом полученных знаний.

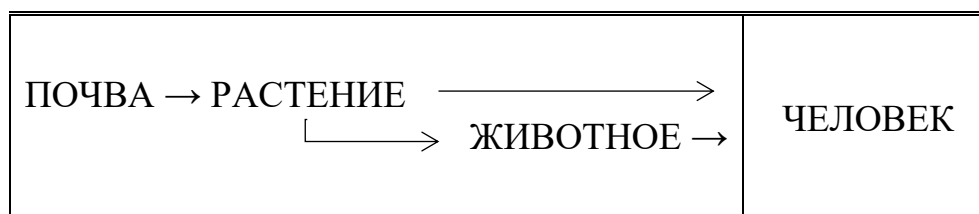
---

**Лекция 5.** Биогеохимические провинции. Значение йода и фтора для здоровья человека. Последствия их недостаточности. Способы восполнения дефицита посредством правильной организации питания

---

### Биогеохимические провинции

В работах выдающихся советских ученых, академиков В.Н. Вернадского и А.П. Виноградова было показано, что минеральный состав человеческого тела зависит от минерального состава окружающей природной среды (биогеосферы) – почвы, воды, растительного и животного мира. При этом минеральные вещества переходят в ткани человека по пищевым цепям:



В результате минеральный состав биогеосферы определяет уровень содержания отдельных элементов в организме человека. Это послужило основой для создания учения о *биогеохимических провинциях*.

Под биогеохимическими провинциями понимают территории (области, части страны) в пределах которых у животных и человека наблюдаются определенные биологические реакции на недостаток или избыток отдельных минеральных элементов в окружающей среде.

Советский биогеохимик В.В. Ковальский разделил всю территорию СССР на несколько биогеохимических зон (рис.2).

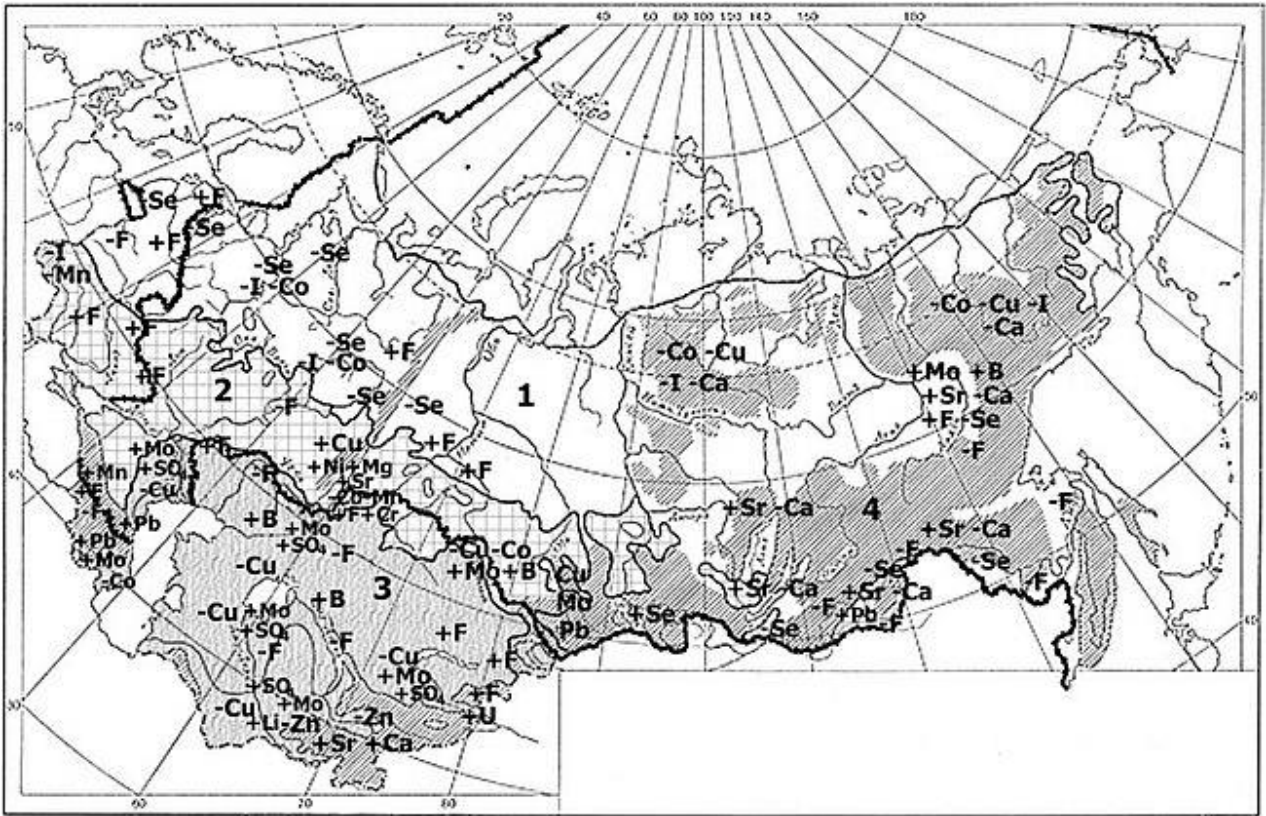


Рисунок 2. Схематическая карта биогеохимических зон и провинций (по В.В. Ковальскому)

1 – таежно-лесная зона; 2 – лесостепная и степная зоны; 3 – сухостепная и пустынная зоны; 4 – горные зоны.

Известно, что в различных биогеохимических провинциях могут возникать эндемические заболевания (см.табл.4). Учение о биогеохимических провинциях является важнейшим научным открытием и служит основой для профилактики эндемических заболеваний.

Таблица 4. Взаимосвязь недостаточного или избыточного поступления минеральных веществ и развития эндемических заболеваний

Минеральное вещество	Эндемическое заболевание
избыток фтора	Эндемический флюороз - системное нарушение развития твердых тканей, в том числе зубной эмали с развитием симптома «крапчатых зубов»; происходит кальцификация сухожилий и связок, а также костные деформации
недостаток фтора	Кариес
избыток молибдена	Молибденовая подагра - нарушения обмена мочевой кислоты, которая откладывается в суставах
недостаток селена	Болезнь Кешана - тяжелое дистрофическое поражение сердца

	Болезнь Кашена- Бека - остеоартроз с множественной деформацией суставов, позвоночника и конечностей
избыток селена	Селеноз
недостаток кобальта	Кобальтовая анемия
недостаток йода	Эндемический зоб

### Дефицит йода и его профилактика

Глобальный круговорот йода осуществляется между океаном (морем) и континентом: океан (море) - атмосфера - почва - растения - реки – океан (море). Поэтому наибольшее количество йода содержится в морской воде, а также в глубоких слоях почвы. И, наоборот, обеднены йодом почвы в горных местностях, которые подвергались частому выпадению дождей со стоком воды в реки; почвы со старым поверхностным слоем и подверженные в прошлом различным воздействиям (эрозии).

Йод поступает в организм с пищевыми продуктами растительного и животного происхождения, и лишь небольшая его доля - с водой и воздухом.

Постоянный недостаток йода в пище приводит в первую очередь к снижению синтеза и секреции основных гормонов щитовидной железы – тироксина и трийодтиронина, в состав которых входит йод. Затем по принципу обратной связи повышается синтез и секрецию других гормонов (гипофизом), которые приводят к компенсаторному увеличению ткани щитовидной железы. Однако это не может обеспечить ее функциональную полноценность, так как не хватает строительного элемента - йода. Развиваются заболевания – гипотиреоз и эндемический зоб - диффузный, узловой, диффузно-узловой, многоузловой. Детям и подросткам свойствен диффузный зоб, взрослым - узловые формы зоба.

Дефицит йода проявляется признаками недостатка соответствующих гормонов щитовидной железы, которые контролируют энергетический обмен, рост и созревание тканей, участвуют в регуляции функционального состояния центральной нервной системы, сердечно-сосудистой системы, печени, эмоционального тонуса человека.

### **ВАЖНО!**

Если детям и подросткам не хватает йода, это может привести к задержке роста, снижению иммунитета и значит большей подверженности инфекционным заболеваниям. Йододефицит негативно сказывается на развитии интеллекта, приводит к сильной утомляемости, неспособности сосредоточиться, ухудшению памяти и внимания.

Если возникает дефицит йода у взрослых, это проявляется так же нарушениями в интеллектуальной сфере, и, кроме того, снижением плодовитости, повышается риск появления ребенка с врожденными заболеваниями – гипотиреозом, эндемическим кретинизмом. Нарушение развития нервной системы будущего ребенка приведет в последующем к его отставанию в умственном

развитии, пострадает память, слух, зрение и речь.

Клинические проявления йодной недостаточности могут длительное время внешне не проявляться, так называемый «скрытый голод». Поставить диагноз может врач-эндокринолог по результатам осмотра, ультразвукового исследования щитовидной железы, определения гормонов в сыворотке крови, определения экскреции йода с мочой.

Россия находится на третьем месте среди стран, территории которых дефицитны по йоду. Проблема йододефицита актуальна во всех регионах нашей страны, и особенно: в Забайкалье, в Кузбассе, на Алтае, в Республике Тыва, на Северном Кавказе, в Башкортостане, в Ямало-Ненецком автономном округе, в Удмуртии, в Пермском крае и т. д..

Учитывая повсеместность распространения этой проблемы, должны быть реализованы эффективные мероприятия по ее ликвидации. Профилактика может осуществляться посредством массовых или индивидуальных мер.

### ***Массовая профилактика***

1. Обогащение продуктов массового потребления йодсодержащими добавками: например, неорганические - йодид или йодат калия (наиболее стабилен).

Обогащают йодсодержащими добавками следующие продукты:

- **поваренная соль** (впервые в нашей стране началось с 30-х годов на Южном Урале, что привело к значительному сокращению заболеваемости среди школьников).
- **хлеб и хлебобулочные изделия;**
- **бутилированная вода;**
- **сокосодержащие напитки.**

2. Включение в меню организованных коллективов (дошкольные и общеобразовательные организации) продуктов богатых йодом (см.табл.5)

Таблица 5. Содержание йода в продуктах

Наименование продукта	мкг/100 г продукта
<b>Хек серебристый</b>	430
<b>Пикша</b>	416
<b>Лосось</b>	260
<b>Камбала</b>	190
<b>Треска</b>	135
<b>Креветки</b>	110
Окунь морской	74
Палтус Сельдь	52
Тунец	50
Шпинат Яйцо куриное	20
Фасоль	12,1
Сливки 20%-ной жирности Кефир	9
Соя	8,2
Редис Виноград	8
Говядина	7,2



Наименование продукта	мкг/100 г продукта
Печень говяжья	6,3
Куры	6
Хлеб ржаной Хлеб белый	5,6
Шоколад молочный	5,5
Лук зеленый Сом Судак	5
Картофель	3,8-5,0
Молоко коровье	3,7-9
Огурцы	3,0-8,0

### *Индивидуальная профилактика*

1. Обязательное потребление в составе блюд йодированной соли.
2. Потребление натуральных продуктов, богатых йодом (выбор в магазине, профилактический подход к выбору продуктов)
3. Использование витаминно-минеральных комплексов.

### **ВАЖНО!** Суточная потребность в йоде, мкг

Дети	Подростки	Взрослые	Беременные, кормящие
60-120	130-150	150	220-290

### **ВАЖНО!**

Следует помнить о дополнительных условиях развития дефицита йода

снижение содержания йода в пищевых продуктах	Потери в ходе кулинарной обработки: варка мяса, рыбы - 50% йода, кипячение молока - до 25%, варка картофеля целыми клубнями – 32%.
снижение содержания йода в йодированной соли	Потери в ходе длительной тепловой обработки составляют 60-90%. За шесть месяцев хранения в герметической упаковке потери 30%, во вскрытой — 80 %, а в летний период 90 %.
ухудшение усвоения йода	При употреблении в пищу овощей из семейства крестоцветных (кочанной, цветной, брюссельской капусты, репы, хрена, рапса), кукурузы, батата (сладкого картофеля), фасоли, сои, арахиса. При условии, что вышеперечисленные продукты составляют большую часть в повседневном рационе. Недостаток в питании белка, кальция, меди, кобальта.

### Дефицит фтора и его профилактика

Круговорот фтора в природе охватывает литосферу, гидросферу, атмосферу и биосферу. Фториды и фторсодержащие горные породы растворяются и переходят в природные воды. Концентрация фтора в воде варьирует и зависит как от глубины залегания вод, так и от характера водоносных горизонтов.

Фтор поступает в организм, прежде всего, с питьевой водой (1-1,2 мг) и в 4-6 раз меньше с пищевыми продуктами.

### ВАЖНО!

Недостаток фтора и его соединений приводит, во-первых, к нарушению фиксации кальция в твердых тканях, и, значит, снижается прочность костей и зубов. Во-вторых, при отсутствии фтора бактерии ротовой полости быстрее синтезируют кислоту из сахаров. В итоге, развивается главный признак гипофтороза - **кариес**. Кроме того, страдает иммунитет; уменьшается всасывание железа; волосы и ногти становятся ломкими. Организм становится более уязвимым в отношении загрязняющих окружающую среду веществ - радионуклидов и солей тяжелых металлов.

Примечательно, что в настоящее время в мире страдает кариесом 95% населения, а во многих странах эта цифра достигает отметки 99%.

Профилактика гипофтороза может осуществляться посредством массовых или индивидуальных мер.

### *Массовая профилактика*

1. Фторирование питьевой воды. Этот метод достаточно эффективен, поскольку фтор не выводится из воды ни кипячением, ни простыми фильтрами.
2. Включение в меню организованных коллективов (дошкольные и общеобразовательные организации) разнообразных продуктов (см.табл.6). По причине того, что в большинстве пищевых продуктов фтор содержится в десятых долях мг 1 кг массы, имеет значение содержание этого микроэлемента в суточном рационе, а не в отдельных продуктах.

Таблица 6. Содержание фтора в продуктах

Группа продуктов	мг/кг
Некоторые сорта чая	до 200
Морская рыба	0,15-2,5 до 6-27
Речная рыба	0,09-0,4
Мука и крупы	0,2-1
Творог	0,3-1,6
Мясо животных	0,15-0,6
Овощи и листовая зелень	0,1-0,4
Фрукты и ягоды	0,05-0,2

**Индивидуальная профилактика**

1. Потребление разнообразных натуральных продуктов (рыба и морепродукты, творог, мясные продукты, крупы)
2. Использование фторсодержащих зубных паст. Однако при чистке зубов такими пастами следует исключать их заглатывание.

**ВАЖНО!** Суточная потребность фтора, мг

Дети	Подростки	Взрослые
1,0-3,0	3,0-4,0	4,0

**ВАЖНО!**

Следует помнить, что фтор токсичен. Избыток фтора более опасен, чем его недостаток, так как может привести к отравлениям (флюороз), протекающим, как в острой, так и в хронической формах. Повышение фтора может быть ассоциировано как с природными факторами (вода богатая фтором), так и с загрязнением фторсодержащими примесями атмосферного воздуха и почвы. Установлено, что фтористые загрязнения на фоне природного дефицита йода увеличивают частоту функциональных и морфологических нарушений щитовидной железы детей и подростков.

---

## Практическая работа 5

---

**Задание 1.** Определите с помощью карты биогеохимических зон и провинций, характерно ли для вашей территории проживания наличие дефицита йода. Если да, то какие будете использовать меры профилактики?

---

**Лекция 6.** Экстремальные климатические условия и здоровье человека. Особенности питания для минимизации ущербов здоровью, наносимых неблагоприятными природными условиями

---

**Климат** – многолетний режим погоды, который сохраняется на протяжении нескольких десятилетий. Климатический пояс — область земной поверхности с относительно однородными климатическими условиями, которая протягивается в широтном направлении.

На территории Российской Федерации выделяют арктический, субарктический, умеренный и субтропический климатические пояса. Умеренный пояс включает умеренно континентальную, континентальную, резко континентальную, муссонную и субтропическую области климата (см.рис. 5).



Рисунок 5. Основные типы климата на территории Российской Федерации

### Экстремальный климат высоких широт (Север)

Для климата высоких широт характерны суровая зима (до  $-40-60^{\circ}\text{C}$ ), короткое и холодное лето ( $+5-10^{\circ}\text{C}$ ), большое количество осадков (до 400-600 мм в год) и сильный ветер. Кроме метеорологического фактора в условиях Севера иная фотопериодичность (полярные дни и ночи). Дополнительно на организм человека действуют космические факторы, поскольку магнитное поле Земли в этих широтах защищает от них Землю значительно хуже, чем в средних и низких широтах. К особенностям Северных территорий относится низкая минерализация питьевой воды, а также удаленность населенных пунктов друг от друга и, связанное с этим, отсутствие регулярного транспортного сообщения.

Такие условия оказывают влияние на человека и его здоровье.

*При постоянном проживании* (коренное население) на территориях с экстремально и субэкстремально холодным климатом организм хорошо адаптирован. Одним из основных проявлений адаптации является изменение всех видов обмена веществ: белков, жиров, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов. При этом показатели нормы (уровень гомеостаза) значительно отличаются от таковых в средней полосе. Формируется, так называемый *полярный метаболический тип*. Для этого типа характерно переключение энергетического обмена с углеводного на липидный. Происходит это потому, что для образования тепла и поддержания теплообмена организм предпочитает окисление жирных кислот, так как жиры обладают большим калорическим коэффициентом (1 г дает 9 ккал). В этой связи в крови адаптированного человека увеличено содержание транспортных форм жира, так называемых липопротеинов очень низкой (ЛПОНП) и низкой плотности (ЛПНП). Они, к слову, обладают атерогенными свойствами. Однако атеросклероз не развивается, так как увеличено и содержание в крови

липопротеинов высокой плотности (ЛПВП), что уравнивает баланс атерогенных и антиатерогенных фракций липопротеинов.

Кроме этого, увеличение ЛПОНП и ЛПНП, содержащих аполипопротеин В, который обладает контринсулярным эффектом, приводит к сокращению поглощения глюкозы тканями организма, а в почках снижению порога реабсорбции. При таких условиях основным источником углеводов, необходимых для питания тканей, становятся процессы гликонеогенеза в печени – образование глюкозы из белков и жиров.

Обмен липопротеинов происходит в макрофагах печени. Как уже понимаем, в экстремальных климатических условиях обмен липопротеинов значительно выше, что обуславливает большую нагрузку на макрофаги. При этом основная функция этих клеток заключается в формировании иммунного ответа. Угнетение работы ключевых клеток системы иммунитета определяет большую подверженность жителей Севера к инфекционным заболеваниям.

*Пришлое население* сталкивается со значительными нагрузками на систему адаптации, поскольку требует сложной перестройки регуляторных, физиологических и обменных процессов («синдром полярного напряжения»). Одной из первых реагирует система кровообращения. Спазм периферических сосудов, необходим для ограничения теплопотерь, но может и обуславливать риск развития гипертонической болезни. Морфофункциональные изменения в малом круге кровообращения рассматриваются как основа хронических неспецифических заболеваний легких («магаданская пневмопатия»). Холодный с низкой влажностью воздух способствует увеличению влагопотерь организма с поверхности кожи и органов дыхания, что изменяет структуру теплообмена в целом. Выведение жидкости экстраренальным путем приводит к усилению внешнего дыхания («полярная одышка»).

При истощении резервных возможностей и неблагоприятном исходе адаптации могут возникнуть неблагоприятные сдвиги со стороны здоровья. Ведущее место занимают болезни сердечно-сосудистой системы, нервной, дыхательной систем и инфекционные заболевания.

Сохранение здоровья, как коренного, так и пришлого населения во многом обеспечивается полноценным и сбалансированным питанием с учетом ряда особенностей.

### **Особенности питания в условиях экстремального климата высоких широт**

- Повышение энергетической ценности рациона на 10-15% (относительно жителей других климатических зон). Связано это с тем, что за счет повышения теплопродукции увеличены общие затраты энергии.
- Преобладание белково-жировых компонентов в пище. Причиной является перестройка энергетического обмена с углеводного на липидный. При этом доля белков от общего их содержания должна быть восполнена на 60% за счет животных продуктов, а доля животных жиров от общего их содержания – на 60-90%. Исключительно важно, чтобы при формировании рациона использовались продукты местного производства. Приоритетным является мясо и жир северного оленя и морских животных, которые богаты

незаменимыми аминокислотами, ненасыщенные жирные кислоты, жирорастворимые витамины и антиоксиданты.

- Потребление углеводов должно быть снижено. Поскольку изменяется углеводный обмен и потребление тканями глюкозы сокращается. Источником же глюкозы выступают процессы глюконеогенеза на фоне достаточного поступления белков и жиров.
- Достаточное поступление витаминов. Снижение интенсивности углеводного обмена уменьшает (но не исключает) потребности организма в водорастворимых витаминах. При этом, использование низкоминерализованной воды приводит к снижению ассимиляции организмом витаминов и развитию гиповитаминозов. Поэтому в рационе должны присутствовать местные ягоды дикоросы – брусника, морошка, клюква, черника, голубика. Усиление липидного обмена повышает потребности в жирорастворимых витаминах.
- Дополнительное поступление макро- и микроэлементов. Проблема дефицита минеральных веществ в организме связана, прежде всего, с малой минерализацией воды местных рек, что обусловлено их разбавлением талым снегом.

Вместе с тем, представленный в научной литературе анализ суточного потребления продуктов населением, проживающим в Арктической зоне, выявил несоответствие принципам здорового питания. Так, в рационах недостаточно молочных продуктов, овощей, фруктов (при этом значительная доля фруктов представлена за счет соков) и, напротив, избыточно присутствуют сахара и кондитерские изделия.

### **Жаркий климат**

Проживая в районах жаркого климата, человек подвергается воздействию высоких температур. Единственным способом поддержания теплового равновесия в таких условиях является усиление теплоотдачи за счет потоотделения. В состав пота входит вода, азотсодержащие вещества, минеральные соли, микроэлементы и витамины. Длительное потоотделение способствует нарушению водно-солевого баланса в организме с возможным развитием обезвоживания. В случае жаркого и влажного климата механизмы терморегуляции истощаются особенно быстро, поскольку основной механизм терморегуляции (испарение пота с поверхности тела) становится неэффективен.

Водный дефицит в организме вызывает возбуждение и перевозбуждение соответствующих отделов центральной нервной системы. После удовлетворения жажды происходит торможение как отделов, регулирующих водный обмен, так и соседствующих отделов - пищевого и двигательного центров. Это приводит к угнетению аппетита, замедлению моторной функции желудочно-кишечного тракта, торможению слюноотделения, секреции желез желудка и поджелудочной железы, уменьшению выделения желчи, общего количества ферментов, а также снижению двигательной активности (охранительная гипокинезия).

Воздействие высоких температур на человека может привести к развитию

теплового утомления, тепловых судорог, теплового обморока, теплового истощения и теплового удара, что связано с нарушением системы терморегуляции организма.

Изменения в деятельности регулирующей системы (гипофиз – кора надпочечников) проявляется в торможении диуреза, уменьшении содержания натрия и увеличению содержания калия в моче, а гормоны коры надпочечников мобилизуют белковый и углеводный обмен. В организме человека белковый и калиевый обмен имеют однонаправленные изменения - распад 1 г азота сопровождается выведением 3 ммоль калия. Увеличению экскреции азота соответствует повышение энергетических затрат за счет белка.

Длительные периоды высоких дневных и ночных температур создают кумулятивный физиологический стресс для организма человека, который ухудшает течение заболеваний, являющихся основными причинами смерти во всем мире, включая респираторные, цереброваскулярные и сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет и заболевания почек. Кроме того, в условиях жаркого климата возрастает вероятность возникновения, желудочно-кишечных, инфекционных, неинфекционных, протозойных заболеваний и гельминтозов, имеющих алиментарный механизм передачи.

При построении рациона питания необходимо руководствоваться принципами здорового питания с учетом ряда особенностей.

#### **Особенности питания в условиях жаркого климата**

- Достаточное потребление полноценных белков. Связано это с тем, что усиление метаболизма белкового обмена на фоне сниженного аппетита может быстрее привести к заболеваниям, ассоциированным с дефицитом белка.
- Достаточное потребление водорастворимых витаминов и минеральных веществ. Необходимость этого обусловлена тем, что теплоотдача за счет потоотделения сопровождается большими потерями микронутриентов. Свежие овощи и фрукты позволяют уменьшить дефицит водорастворимых витаминов и нормализовать водно-электролитный баланс. Кроме этого, свежие овощи и фрукты будут стимулировать аппетит.
- Оптимальный питьевой режим. Рекомендуется утолять жажду 200-300 мл воды через 1-2 ч. После приема пищи и отдыха лучше пить натуральные фруктовые соки, чай, кофе, компоты.
- Наиболее энергетически ценный прием пищи должен быть во второй половине дня. Поскольку тепловое состояние человека в некоторой мере нормализуется, улучшается пищеварительная секреция и восстанавливается аппетит во время наименьшей инсоляции, рекомендуется завтрак в 5.30-6.00 часов, обед в 11.00-11.30, ужин в 18.00-18.30 часов. При этом на завтрак должно приходиться около 35 % энергетической ценности суточного рациона, на обед – до 25% и на ужин – 40 %.

---

### **Практическая работа 6**

---

**Задание 1.** Определите, к какому климатическому поясу относится ваш регион. Какие особенности питания характерны для этих условий?

## Раздел 3. Загрязнение окружающей среды и здоровое питание

---

*Планируемые результаты:*

Знать особенности питания на фоне неблагоприятного влияния загрязнения окружающей среды.

Уметь оценить необходимость собственного питания с учетом неблагоприятного воздействия на здоровье антропогенных факторов риска.

Владеть навыком построения и коррекции своего рациона с учетом полученных знаний.

---

### Лекция 7. Антропогенное воздействие на атмосферный воздух, воду и почву

---

#### Загрязнение окружающей среды

Привнесение новых, не характерных для окружающей среды физических, химических и биологических агентов или превышение их естественного уровня, что приводит или может привести в будущем к вредному воздействию на растительный и животный мир, а также на самого человека называется *загрязнением*.

Классификация загрязнений окружающей среды по типу:

- Биологическое (источником являются живые организмы);
- Физическое (тепловые, радиационные, шумовые и прочие загрязнения);
- Химическое (появление или увеличение содержания химических веществ, в том числе опасных, в окружающей среде)

Нередко несколько типов загрязнений сопутствуют друг другу, что создаёт масштабность и сложность решения экологической проблемы.

Классификация источников загрязнения по происхождению:

1. Природные (естественные загрязнители (минеральные, растительные, микробиологические), обусловленные природными процессами и явлениями, таким как извержения вулканов, пожары, эрозии почвы пыль, выделения животных и др.);
2. Антропогенные (загрязнение, обусловленное деятельностью человека):
  - ◆ Транспортные (загрязнители, образующиеся в результате работы автомобильного, железнодорожного, воздушного, морского и речного транспорта);
  - ◆ Производственные (загрязнители, образующиеся в результате производственной деятельности);
  - ◆ Бытовые (загрязнители, образующиеся в результате сжиганием топлива в жилище и переработкой бытовых отходов).

Загрязнение, возникающее в процессе деятельности человека, является главным фактором его вредного воздействия на окружающую среду.



Основные способы попадания загрязнений в окружающую среду осуществляются в процессе выбросов вредных веществ в атмосферу, сбросов в поверхностные и подземные воды, размещения твердых отходов (см.табл.7).

Таблица 7. Основные объекты загрязнения и пути поступления загрязнителей в объекты окружающей среды

Объект загрязнения	Путь поступления и источники
Атмосфера (воздух)	Промышленные и транспортные выбросы в атмосферу
Водные ресурсы (вода)	Сбросы в водоемы (производственные, бытовые и сельскохозяйственные отходы, аварии), непосредственное загрязнение почв и растительности (использование удобрений), последствия ядерных взрывов и др.
Почва	Захоронение отходов, непосредственное загрязнение почв и растительности (производственные и сельскохозяйственные отходы, использование удобрений), последствия ядерных взрывов и др.

### **Загрязнение атмосферного воздуха**

Основные загрязнители атмосферного воздуха — это диоксид серы, оксиды азота, оксид углерода и твердые частицы. На их долю приходится около 98% в общем объеме выбросов вредных веществ. Помимо основных загрязнителей существует еще более 70 наименований вредных веществ среди которых фтористый водород, аммиак, фенол, бензол, сероуглерод, свинец, ртуть, кадмий и другие тяжелые металлы, углеводороды (в первую очередь, бенз(а)пирен), альдегиды (формальдегид, сероводород, токсичные летучие растворители(бензины, спирты, эфиры)) и др.

### **Загрязнение воды**

Антропогенные загрязнители вод включают в себя в основном пестициды, поверхностно-активные вещества, нефтяные углеводороды (бензол, фенол), производные бифенила, хлорорганические вещества, тяжелые металлы: свинец, медь, хром, кадмий, ртуть, цинк и т.д. Большинство загрязняющих веществ попадают в воду вместе со сточными водами.

### **Загрязнение почвы**

Основными загрязнителями почвы являются металлы (железо, медь, алюминий, свинец, цинк), радиоактивные вещества, канцерогены, пестициды и др. В почву канцерогены поступают из атмосферы. Основная опасность загрязнения почвы связана с глобальным загрязнением атмосферы.

Наиболее опасным загрязнением является радиоактивное, что обусловлено долгоживущими радиоактивными изотопами.

Помимо загрязнения окружающей среды несвойственными новыми веществами, большой ущерб природе и здоровью населения вносит вмешательство человека в природные круговороты веществ за счет активной производственной и

сельскохозяйственной деятельности, а также образования бытовых отходов.

К числу основных причин, которые способствуют антропогенному загрязнению, относятся индустриализация общества, изобретение двигателя внутреннего сгорания, рост числа автомобилей и использование топлива для них, рост населения, использование в сельскохозяйственной деятельности пестицидов, ядерные испытания, добыча и эксплуатация природных ресурсов, строительство дорог, зданий, плотин и т.д.

В настоящее время ежегодные выбросы промышленных предприятий и транспорта России составляют около 25 млн. т. По официальным данным, более 81 млн. человек, проживающих в 41 субъектах РФ, подвержены воздействию загрязняющих веществ, средние годовые концентрации которых превышают предельно допустимые нормы. Каждый десятый город России имеет высокий уровень загрязнения природных сред.

Распределение субъектов Российской Федерации по интегральному показателю санитарно-гигиенической обстановки по данным Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РФ в 2019 году» представлено на рис.6.

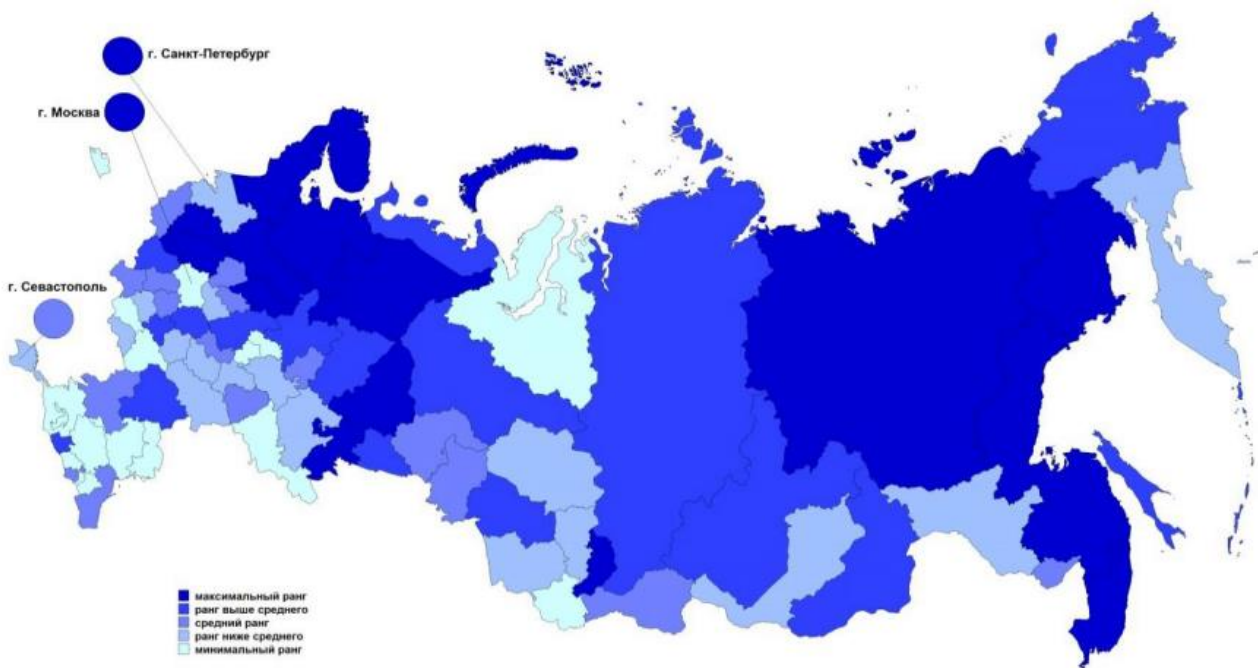


Рисунок 6. Распределение субъектов Российской Федерации по интегральному показателю санитарно-гигиенической обстановки

Загрязнение окружающей среды является одним из ведущих факторов, оказывающих влияние на здоровье населения.

### **Загрязнение и здоровье человека**

Проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды – это, в первую

очередь, проблемы ограничения воздействия на здоровье и жизнь человека неблагоприятных экзогенных (средовых) факторов. У современного поколения людей не выработан механизм защиты от воздействия на организм всех известных загрязнителей. Изменения в состоянии здоровья зависят от возраста людей, их профессиональной деятельности, исходного уровня здоровья, а также от образа жизни и социально-гигиенических условий жизни. Наибольшее воздействие окружающая среда оказывает на детей в возрасте до 5 лет и на людей в возрасте от 50 до 75 лет.

Многочисленные исследования подтверждают наличие связи между вредным воздействием факторов окружающей среды и нарушениями со стороны здоровья. Известно, что вклад окружающей среды в формирование здоровья человека составляет до 25%, оказывая влияние как на заболеваемость, так и на смертность населения. По данным специалистов ВОЗ 23% всех случаев смерти в мире связаны с загрязнением окружающей среды (около 12,6 млн. случаев). Основными причинами смерти, связанной с загрязнением окружающей среды, являются:

- Инсульт (2,5 млн.)
- Ишемическая болезнь сердца (2,3 млн.)
- Непреднамеренные травмы (1,7 млн.)
- Рак (1,7 млн.)
- Хронические респираторные болезни (1,4 млн.)
- Диарейные болезни (846 тыс.)
- Инфекции дыхательных путей (567 тыс.)
- Неонатальные состояния (270 тыс.)
- Малярия (259 тыс.)
- Преднамеренные травмы (246 тыс.)

Из 12,6 млн. случаев смерти, связанных с загрязнением окружающей среды, 8,2 миллиона происходят в результате неинфекционных заболеваний (сердечно-сосудистые заболевания, непреднамеренные травмы, рак).

Сегодня проблема профилактики неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды на здоровье человека стоит на одном из первых мест среди других общемировых проблем. Это связано с быстрым нарастанием числа различных по своей природе факторов (физических, химических, биологических), сложным спектром и режимом их воздействия, возможностью одновременного действия (комбинированного, комплексного), а также многообразием патологических состояний, вызываемых этими факторами.

### **Загрязнение атмосферного воздуха и здоровье человека**

Научно доказанный факт влияния загрязнённого атмосферного воздуха на формирование патологии со стороны органов дыхания (пневмония, бронхит), сердечно-сосудистой системы (ишемическая болезнь сердца), системы крови (анемия, гипоксия), раковых заболеваний, иммунной системы (аллергия, астма), повышается вероятность наступления преждевременных родов, рождения детей с малым весом и с пороками развития (заячья губа, волчья пасть, дефекты сердечного клапана).

### Загрязнение воды и здоровье человека

Загрязнение воды в большей степени оказывает неблагоприятное влияние на пищеварительную систему, кожные покровы, однако это не исключает влияния на другие органы и системы: иммунная, нервная, сердечно-сосудистая, репродуктивная системы, болезни системы кровообращения, а также новообразования (рак). Вода является распространителем возбудителей различных инфекционных болезней (брюшного тифа, дизентерии, холеры и др.).

### Загрязнение почвы и здоровье человека

Учитывая характер веществ, загрязняющих почву, наиболее вероятным ответом со стороны здоровья будет развитие канцерогенной патологии (рак).

По данным Всемирной организации здравоохранения среди всех вышеперечисленных факторов, загрязнение атмосферного воздуха является ведущим фактором риска смертности и заболеваемости среди населения.

Перечень основных химических загрязнителей объектов окружающей среды и их влияние на здоровье представлен в таблице 8.

Таблица 8. Перечень основных химических загрязнителей объектов окружающей среды и их влияние на здоровье

Загрязнитель	Путь поступления		
	Атмосферный воздух	Вода	Почва
Алюминий и его соединения	Влияние на центральную нервную систему, органы дыхания, костную систему	Влияние на желудочно-кишечный тракт, ЦНС, репродуктивную систему	Влияние на желудочно-кишечный тракт, ЦНС, репродуктивную систему
Аммиак	Органы дыхания	-	-
Бенз(а)пирен	Канцерогенное действие, влияние на иммунную систему, нарушение процессов развития	Нарушение процессов развития, канцерогенное действие	Нарушение процессов развития, канцерогенное действие
Бензол	Нарушение процессов развития, влияние на систему крови, ЦНС, иммунную, сердечно-сосудистую, и репродуктивную системы	Влияние на ЦНС. Систему крови, гормональную систему, канцерогенное действие	Влияние на ЦНС. Систему крови, гормональную систему, канцерогенное действие
Железо и его соединения	Органы дыхания	Влияние на слизистые оболочки, кожу, систему крови, иммунную систему	Влияние на слизистые оболочки, кожу, систему крови, иммунную систему
Кадмий	Неблагоприятное влияние на почки, органы дыхания, гормональную систему, обладает	Влияние на почки, гормональную систему	Влияние на почки, гормональную систему

	канцерогенным действием		
Медь и её соединения	Органы дыхания	Влияние на желудочно-кишечный тракт (в частности, на печень)	Влияние на желудочно-кишечный тракт (в частности, на печень)
Ртуть	Влияние на ЦНС, гормональную систему, почки	Влияние на иммунную систему, почки, ЦНС, репродуктивную и гормональную системы	Влияние на иммунную систему, почки, ЦНС, репродуктивную и гормональную системы
Свинец	Влияние на ЦНС, систему крови, почки, репродуктивную и гормональную системы, нарушение процессов развития	Влияние на ЦНС, систему крови, процессы развития, репродуктивную и гормональную системы	Влияние на ЦНС, систему крови, процессы развития, репродуктивную и гормональную системы
Сероуглерод	Влияние на ЦНС и гормональную систему	Нарушение процессов развития	Нарушение процессов развития
Фенол	Влияние на сердечно-сосудистую систему, почки. ЦНС, печень, органы дыхания	Нарушение процессов развития, влияние на ЦНС, и желудочно-кишечный тракт	Нарушение процессов развития, влияние на ЦНС, и желудочно-кишечный тракт
Формальдегид	Влияние на органы дыхания, органы зрения, иммунную систему	Влияние на желудочно-кишечный тракт, ЦНС, печень, почки	Влияние на желудочно-кишечный тракт, ЦНС, печень, почки
Фтористый водород	Костная система, органы дыхания	Влияние на костную систему	Влияние на костную систему
Хлорорганические вещества (на примере хлороформа)	Неблагоприятное влияние на печень, почки, ЦНС и процессы развития	Влияние на печень, почки, ЦНС, гормональная система, система крови	Влияние на печень, почки, ЦНС, гормональная система, система крови

## Практическая работа 7

**Задание 1.** Определите с помощью рисунка 6 уровень загрязнения в регионе вашего проживания согласно интегральному показателю санитарно-гигиенической обстановки.

---

## Лекция 8. Антиоксидантная система организма. Оптимизация системы питания человека с целью сокращения ущербов здоровью, связанных с неблагоприятной экологической ситуацией

---

### Антиоксидантная система организма

Известно, что без кислорода невозможна жизнь ни одного живого организма. Окислительные процессы, идущие с участием кислорода, являются важнейшим источником энергии. Вместе с тем, при нарушении работы системы биологического окисления эти процессы приобретают неуправляемый, цепной характер. На внешней орбите кислорода появляется неспаренный электрон, он отнимает недостающий электрон у других соединений, которые в свою очередь превращаются в высокоактивные *свободные радикалы*. Кислород, а точнее его активные свободнорадикальные формы (супероксид –  $O_2^-$ , гидроксильный радикал –  $OH^\cdot$ ), начинают окислять структуры самой клетки. Особой чувствительностью к таким атакам обладают

- ненасыщенные липиды, фосфолипиды, входящие в состав клеточных оболочек и внутриклеточных перегородок
- белки и аминокислоты
- генетический материал - ДНК

Таким образом, кислород может оказаться коварным. Он вызывает повреждения в клетке, которые становятся для нее губительными, происходят опасные мутации, наследственные дефекты, онкологические заболевания и заболевания сердечно-сосудистой системы.

### ВАЖНО!

Для управления процессами окисления в организме человека имеются

- **система биологического окисления** – для контроля над окислением
- **антиоксидантная система** – для защиты структур организма от повреждающих эффектов

Дисбаланс между уровнем антиоксидантной системой и уровнем образования продуктов окисления нарушает биохимию клеток и называется *окислительным стрессом*.



### ВАЖНО!

К антиоксидантной системе организма относятся:

- **биоантиоксиданты** – так называемые ловушки свободных радикалов; это

природные вещества, которые обладают способностью легко вступать во взаимодействие со свободнорадикальными, активными формами кислорода, тем самым нейтрализуя их. Среди них: витамины, в том числе витаминоподобные вещества, микроэлементы. Наиболее сильные биоантиоксиданты: **токоферолы, кротиноиды, в том числе ликопин, витамин С, биофлаваноиды, кварцетин, убихинон, карнитин, селен, и др.**

- **белки-ферменты** – они восстанавливают уже нанесенные кислородом повреждения. Среди них: **супероксиддисмутазные ферменты (СОД), пероксидазы, каталаза.** Один из важнейших ферментов-пероксидаз – **глутатионпероксидаза**, который обезвреживает перекиси липидов.

#### **Образование ферментов не возможно без микроэлементов**

СОД	медь, цинк, марганец и др..
Глутатионпероксидаза	селен
Каталаза	железо

#### **ВАЖНО!**

Одним из значимых, в настоящее время, факторов, усиливающих нарушение работы системы биологического окисления, является воздействие опасных для человека техногенных веществ загрязняющих окружающую среду. Это, прежде всего, вещества химической природы, а также физической – ионизирующее излучение. То есть загрязняющие вещества выступают в качестве *прооксидантных элементов*.

Происходит это потому, что процесс инактивирования ксенобиотиков, попадающих в организм, сопровождается образованием свободных радикалов.

Поэтому в условиях неблагоприятной экологической ситуации потребность в антиоксидантах существенно возрастает.

#### **Оптимизация системы питания человека**

**1.** Основу антиоксидантной системы составляют пищевые вещества, поэтому рацион должен быть составлен с учетом известных принципов рационального питания и содержать **достаточное количество биоантиоксидантов.**

Значение и пищевые источники витаминов и минеральных веществ раскрыто в следующей теме. Здесь обратим внимание на некоторые биоантиоксиданты.

##### **Флавоноиды**

Широко представлены в пищевых продуктах растительного происхождения – фрукты, листья, семена и др. Регулярное потребление этих соединений приводит к достоверному снижению риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Высокая биологическая активность флавоноидов обусловлена наличием *антиоксидантных свойств*. Установлена также важная роль флавоноидов в регуляции активности ферментов метаболизма ксенобиотиков.

Рекомендуемые уровни потребления:

для взрослых – 250 мг/сут. (в т. ч. катехинов – 100 мг/сут.),

для детей 7-18 лет – от 150 до 250 мг/сут. (в т. ч. катехинов от 50 до

100 мг/сут.).

### **Изофлавоны, изофлавоногликозиды**

Содержатся в бобовых. Не являясь стероидными соединениями, они способствуют нормализации холестерина обмена, оказывают *антиоксидантное действие*, способствуют нормализации обмена кальция, гормонального баланса.

Рекомендуемый уровень потребления для взрослых 50 мг/сут.

### **Кварцетин**

Представитель биофлавоноидов. Входит в состав практически всех овощей, растений, фруктов, ягод. Кварцетин, благодаря своим *антиоксидантным свойствам*, замедляет формирование катаракты, обладает противовирусной активностью. Он способен снижать риск развития онкологических заболеваний.

### **L-Карнитин**

Играет важную роль в энергетическом обмене, осуществляя перенос длинноцепочечных жирных кислот через внутреннюю мембрану митохондрий для последующего их окисления и тем самым снижает накопление жира в тканях. Дефицит карнитина способствует нарушению липидного обмена, в т. ч. развитию ожирения, а также развитию дистрофических процессов в миокарде.

Рекомендуемые уровни потребления: для взрослых – 300 мг/сут.;

для детей 4—6 лет – 60—90 мг/сут.; для детей 7—18 лет – от 100 до 300 мг/сут..

### **Убихинон (Коэнзим Q10)**

Он вырабатывается в самом организме. Особенность КоQ10 — способность постоянно и самостоятельно восстанавливать свою антиоксидантную активность, которая превышает таковую у витамина Е в 5 раз. Являясь обязательным компонентом дыхательной цепи, КоQ10 осуществляет в митохондриях перенос электронов от мембранных дегидрогеназ на цитохромы. Соединение, участвующее в энергетическом обмене и сократительной деятельности сердечной мышцы.

Рекомендуемый уровень потребления для взрослых – 30 мг/сут.

**2. Обеспеченность рациона пищевыми волокнами необходима в виду осуществления ими, помимо известных, функций**

- Защита от окислительного стресса
- Адсорбция токсичных соединений
- Влияние на моторную активность ЖКТ
- Стимуляция секреции пищеварительных ферментов
- Адсорбция холестерина, желчных кислот
- Пребиотические свойства - влияют на эндоэкологию, являясь для них средой питания



Таблица 9. Источники пищевых волокон

Отруби пшеничные, овсяная крупа Фасоль, Орехи, финики Клубника, смородина, малина, инжир, черника, клюква, рябина, крыжовник, чернослив, урюк, изюм
Крупа гречневая, перловая, ячневая, овсяные хлопья «Геркулес», Горох лущеный, Картофель, морковь, капуста белокочанная, зеленый горошек, баклажаны, перец сладкий, тыква, щавель, Айва, апельсин, лимон, брусника, Грибы свежие
Хлеб ржаной, Пшено, крупа кукурузная Лук зеленый, огурцы, свекла, томаты, редис, капуста цветная, Дыня, груша, персики, яблоки, виноград, банан, мандарины

---

## Лекция 9. Витамины как биоантиоксиданты.

### Биологически активные добавки к пище

---

Напомним, что различают две группы пищевых веществ: основные пищевые вещества, или макронутриенты (от греч. *makros* - большой), и микронутриенты (от греч. *mikros* - малый). Микронутриенты нужны в количествах, измеряемых миллиграммами или микрограммами, и не являются источниками энергии, но участвуют в регуляции функций и осуществлении процессов роста и развития организма.

*Макронутриенты* — белки, жиры и углеводы  
*Микронутриенты* — витамины и минеральные вещества

**В и т а м и н ы** – это незаменимые, низкомолекулярные органические соединения с высокой биологической активностью, необходимые для жизнедеятельности человека, которые не синтезируются (или синтезируются в недостаточном количестве) в организме и должны регулярно поступать с пищей.

Основная роль витаминов заключается в

- **участию при построении ферментных систем** (в качестве коферментов). При этом сами по себе коферменты и витамины не обладают каталитической активностью, а приобретают её после взаимодействия со специфическими белками (апоферментами). Такие витамины участвуют в обменных процессах. Например, энергетический обмен (витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>), биосинтез и превращение аминокислот (витамины В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>), жирных кислот (пантотеновая кислота), пуриновых и пиримидиновых оснований (фолацин), регуляция транспорта

ионов кальция и фосфата через клеточные барьеры (витамин D).

- **обеспечении адекватного иммунного ответа**
- **функционировании систем метаболизма ксенобиотиков**
- **формировании антиоксидантного потенциала организма**

### **ВАЖНО!**

В результате реализации этих функций витамины позволяют сохранять постоянство внутренней среды в результате действия различных агрессивных факторов внешней среды (химических, биологических, физических).

### **ВАЖНО!**

«Витамины проявляют себя не своим присутствием, а своим отсутствием»  
(В.А. Энгельдарт)

Витамины относятся к микронутриентам, то есть их суточная потребность выражается в микроколичествах (миллиграммах или микрограммах). Однако, недостаточное потребление витаминов неизбежно приводит к нарушению физиологических функций и обменных процессов в организме человека.

### **Классификация витаминов**

Известно порядка 13 соединений (или групп соединений), которые относятся к витаминам (см. табл. 10). Традиционно витамины классифицируют по признаку их растворимости в воде или жирах. Однако, следует знать, что наряду с витаминами, существуют биологически активные вещества – *витаминоподобные соединения*, дефицит которых не приводит к явно выраженным нарушениям, но они выполняют определенную физиологическую роль.

Таблица 10. Разнообразие витаминов

Водорастворимые	В <sub>1</sub> – тиамин, В <sub>2</sub> – рибофлавин, В <sub>6</sub> – пиридоксин, В <sub>12</sub> – цианокобаламин, С – аскорбиновая кислота, РР – ниацин (никотиновая кислота), В <sub>с</sub> – фолатин (фолиевая кислота), В <sub>3</sub> (В <sub>5</sub> ) – пантотеновая кислота («вездесущая»), Н – биотин
Жирорастворимые	А - ретинол, β-каротин, Д - кальцеферолы, Е – токоферолы и токотриенолы, К – филло- и менахиноны

### **Разнообразие витаминоподобных соединений**

Витаминоподобные	Холин, инозит, липоевая кислота, оротовая кислота,
------------------	--

соединения	карнитин, биофлаваноиды (вещества с Р-витаминной активностью), витамин U (метилметионинсульфоний), витамин B15 (пангамовая кислота), индолы, кумарины, ретиноиды, флавоны, парааминобензойная кислота и др.
------------	---

С учетом функциональной роли и механизма действия все витамины условно (в связи с полифункциональным характером ряда витаминов) могут быть разделены на **три группы**.

1. Группа витаминов, которые входят в структуру ферментов. Их называют «энзимовитаминами». Таковыми являются витамины B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, пантотеновая кислота, фолиевая кислота, ниацин, биотин и витамин К.
2. Группа витаминов - прогормонов, активные формы которых обладают гормональной активностью, их называют «гормоновитаминами». К ним относятся витамины А и D (1,25 диоксивитамин).
3. Группа витаминов-антиоксидантов: аскорбиновую кислоту (витамин С), витамин Е (токоферолы), ретинол, каротиноиды, ликопин, биофлавоноиды. Они входят в *систему антиоксидантной защиты* организма от повреждающего действия активных, свободнорадикальных форм кислорода.

### **Формы и причины витаминной недостаточности**

В и т а м и н н а я   н е д о с т а т о ч н о с т ь – патологическое состояние, обусловленное сниженной обеспеченностью организма тем или иным витамином или нарушением его функционирования в организме.

Выделяют три формы витаминной недостаточности.

1. Авитаминозы – состояние полного или практически полного истощения витаминных ресурсов организма, которое сопровождается возникновением симптомокомплекса, характерного и специфичного для дефицита того или иного витамина. Например, цинга (болезнь Миллера-Барлоу) (авитаминоз С), пеллагра (авитаминоз РР), бери-бери (авитаминоз В<sub>1</sub>), анемия Аддисона-Бирмера (авитаминоз В<sub>12</sub>), рахит (авитаминоз D) и др.

2. Гиповитаминозы – значительное, но не полное, снижение содержания витамина в организме, которое сопровождается появлением ряда мало специфических и слабо выраженных клинических симптомов (снижение работоспособности, быстрая утомляемость и т.п.), а также специфических микросимптомов.

3. Субнормальная обеспеченность – доклиническая стадия дефицита витаминов, которая проявляется нарушением метаболических и физиологических реакций, обнаруживаемым по результатам биохимического анализа. Это наиболее распространенная форма витаминной недостаточности, которая, как правило, не сопровождается выраженными клиническими нарушениями (или появляются отдельные клинические микросимптомы), но снижается устойчивость к действию инфекционных и токсических факторов, увеличивается период выздоровления и повышается риск возникновения отдельных заболеваний.

Среди основных причин витаминной недостаточности считают

- алиментарный фактор – недостаточное присутствие витаминов в рационе питания,
- нарушение абсорбции и метаболизма витаминов,
- повышенную (при определенных условиях) в них потребность.

### **ВАЖНО!**

Обеспеченность витаминами детей и подростков, проживающих в условиях хронической средовой нагрузки, характерной для крупных промышленных городов, снижена. Поэтому неблагоприятное воздействие химических и иных факторов окружающей среды можно рассматривать как одну из предпосылок, повышающих потребность в витаминах.

Результаты клинико-биохимических обследований в различных регионах страны позволили выявить некоторые *общие тенденции* в витаминном статусе (витаминной обеспеченности) детского и взрослого населения России:

- Выявленный дефицит носит характер сочетанной недостаточности витаминов С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, каротина и другие, то есть является полигиповитаминозом.

- Дефицит витаминов обнаруживается не только весной, но и в летне-осенний период года, то есть является круглогодично (постоянно) действующим неблагоприятным фактором.

- Дефицит витаминов выявлен практически во всех возрастных, профессиональных группах населения и во всех регионах страны, то есть является повсеместно действующим фактором.

### **ВАЖНО!**

Недостаток витамина С охватывает от 30 до 50% населения РФ.

Недостаток витаминов группы В и каротином – от 40 до 70%.

Среди здоровых детей дошкольного и школьного возраста:

имеют низкий уровень обеспеченности витамином С – 33% детей; В<sub>2</sub> – 25-40%, В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub> – 60-70% детей.

77% детей дошкольного и школьного возраста имеют субнормальную обеспеченность хотя бы по одному витамину.

39% детей – дефицит 3-х и более метаболитов одновременно.

### **Профилактика витаминной недостаточности**

Величина возрастной физиологической потребности, обоснованной современной наукой, закреплена в «Нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ» (МР 2.3.1.2432-08). Однако, как сказано выше, не исключено влияние факторов, способствующих повышению этого значения.

Естественным источником витаминов являются пищевые продукты. Если одна порция какого-либо продукта содержит того или иного витамина не менее 10% от нормы потребления, то такой продукт считается «значимым» источником;

если 25% - «хорошим». При этом, для максимального удовлетворения потребностей организма в витаминах, в рационе должны присутствовать все основные группы продуктов.

Вместе с тем, на фоне тотального распространения низкого уровня потребления ряда продуктов (овощи, рыба, молочные продукты), дефицит микронутриентов становится запрограммированным. Поэтому сегодня известны иные эффективные, научнообоснованные способы коррекции витаминной недостаточности.

### **1. Использование в питании специально обогащенных витаминами продуктов**

Для производства обогащенных продуктов используются так называемые премиксы (смеси витаминов и минеральных веществ). Обогащают, прежде всего, продукты массового потребления, доступные для всех групп населения

- мука, хлеб, хлебобулочные изделия, зерновые продукты,
- кондитерские изделия (вафли, печенье и т.д.)
- молочную продукцию,
- безалкогольные напитки, соки,
- масложировую продукцию, пищевые концентраты и другие.

Используются те витамины, признаки дефицита которых обнаружены в популяции. Продукт считается обогащенным, если его усредненная суточная порция содержит от 15 до 50% от нормы потребления (см.табл.13).

### **2. Использование инстантных витаминизированных напитков промышленного производства и витаминизация третьих блюд специальными витаминно-минеральными премиксами**

Концентраты напитков представляют собой сухие смеси с длительным сроком хранения (12 месяцев), с заданным витаминным и минеральным составом. Это позволяет легко дозировать объем употребляемого продукта и количество получаемых с ним микронутриентов в соответствии с индивидуальными потребностями, которые существенно различаются в зависимости от пола, возраста, интенсивности физической нагрузки, экологических условий. К достоинствам концентратов напитков можно также отнести легкость их транспортирования на значительные расстояния, включая регионы с экологически неблагоприятной обстановкой, а также высокую стабильность входящих в состав этих концентратов витаминов.

### **3. Индивидуальный прием поливитаминных препаратов профилактического назначения**

Выбор поливитаминного препарата должен учитывать возраст и индивидуальные особенности. Лучше всего, если комплекс витаминов и минералов назначит врач педиатр или терапевт. Детям до 4-5 лет исключается прием неизмельченных таблеток (капсул) и рекомендуется использовать жидкие формы препаратов (сиропа, водные растворы).

#### **Что такое биологически активные добавки (БАД) к пище?**

БАД к пище – это концентрат тех или иных витаминов, минеральных веществ и биологически активных веществ. Многие БАДы содержат различные наборы биологически активных веществ растительного или животного происхождения,

широко используемых в народной медицине.

БАДы вырабатывают в виде сухих и жидких концентратов, экстрактов, настоев, бальзамов, сиропов, а также таблеток, драже и др. формах. К БАДам могут относиться и пищевые продукты, дополнительно обогащенные витаминами, микро- макроэлементами или биологически активными веществами пищевого происхождения.

Содержание витаминов, минеральных или биологически активных веществ в добавках должно быть не менее 15-30% средней суточной потребности организма в том или ином веществе при тех или иных условиях.

### **ВАЖНО!**

Наибольшего эффекта в деле профилактики витаминной недостаточности можно достигнуть при организации соответствующих мероприятий в организованных коллективах – как детских, так и на рабочих местах у взрослых.

В детских организованных коллективах не допускается замена витаминизации блюд на выдачу поливитаминных препаратов в виде драже, таблеток, пастилок и других форм. Более того, администрация должна информировать родителей воспитанников и обучающихся о проводимых в учреждении мероприятиях по профилактике витаминной недостаточности.

### **ВАЖНО!**

Таблица 11. Суточная потребность в некоторых витаминах, мг

Наименование витамина	Дети	Подростки	Взрослые	Беременные и кормящие
Витамин С, мг	30-60	70-90	90	100-120
Витамин В <sub>1</sub> , мг	0,3-1,3	1,3-1,5	1,5	1,7-1,8
Витамин В <sub>2</sub> , мг	0,4-1,5	1,5-1,8	1,8	2-2,3
Витамин В <sub>6</sub> , мг	0,4-1,6	1,6-2,0	2,0	2,3-2,5
Ниацин, мг	5,0-18,0	18,0-20,0	20,0	22-23
Витамин В <sub>12</sub> , мкг	0,2-2,0	3,0	3,0	3,5
Фолаты, мкг	50-300	300-400	400	500-600
Пантотеновая кислота, мг	1,0-3,5	4,0-5,0	5,0	6,0-7,0
Биотин, мкг	10-25	25-50	50	50
Витамин А, мкг рет. экв.	400-800	800-1000	900	1000-1300
Витамин Е, мг ток. экв.	3,0-10,0	12,0-15,0	15	17,0-19,0
Витамин D, мкг	10	10	10-15	12,2-17,5
Витамин К, мкг	30-70	80-120	120	120

**ВАЖНО!**

Таблица 12. Основные пищевые источники некоторых витаминов

Витамины	Продукты животного происхождения	Продукты растительного происхождения
Витамин С (аскорбиновая кислота)	нет	Шиповник сухой, свежий, Перец сладкий, петрушка, укроп, Смородина черная, облепиха Капуста цветная и белокочанная, Щавель, шпинат, Рябина, апельсины, клубника, земляника, лимоны, смородина белая
Витамин РР (ниацин)	Говяжья печень, почки, язык, Мясо куриное и кролика, телятина, говядина, баранина Свинина, Колбасы вареные, Треска	Крупа - гречневая, перловая и ячневая Кофе Горох, фасоль, Хлеб пшеничный из муки 2-го сорта, Орехи
Фолацин	Печень	Дрожжи, капуста, бобовые, шпинат, салат, крупы, хлеб
Витамин В <sub>1</sub> (тиамин)	Свинина мясная Печень говяжья и свиная, Свинина жирная, Сардельки свиные	Горох, фасоль, Крупы - овсяная, гречневая, пшено Хлеб, Горошек зеленый
Витамин В <sub>2</sub> (рибофлавин)	Печень говяжья, Скумбрия Яйца, Сыр, творог Говядина, мясо куриное, Колбасы вареные, Сельдь, треска, Кефир	Крупа - гречневая, Горошек зеленый, шпинат
Витамин В <sub>12</sub> (цианокобаламин)	Печень Скумбрия атлантическая Говядина, мясо кролика Сыр, Молоко сухое, сгущенное Сельдь атлантическая, окунь морской	нет
Витамин А (ретинол)	Печень говяжья, свиная, тресковая Масло сливочное, яйца, икра	нет

	кетовая Сметана и сливки (20% жир.), сыр, творог жирный, Почки, Палтус, шпроты (консервы), икра осетровая	
Каротин	Печень говяжья	Морковь красная, шпинат, перец красный, лук зеленый, щавель Облепиха, Абрикосы, рябина черноплодная, Салат, тыква, томаты, морковь желтая, перец зеленый сладкий
Витамин D (кальциферол)	Рыбий жир Печень трески Икра осетровая, жирная морская рыба Масло сливочное Яйца	нет
Витамин E (токоферол)	нет	Масло подсолнечное, соевое, хлопковое, рапсовое, кукурузное Семена подсолнечника, Орехи - миндаль, лесной, грецкие, арахис Масло оливковое, Зеленые листовые овощи
Витамин K (филлохинон)	Свинина Печень	Шпинат Кабачки Зеленый чай

---

## Практическая работа 12

---

**Задание 1.** Проведите само/взаимоосмотр на предмет наличия симптомов витаминно-минеральной недостаточности (табл.13). В случае наличия у вас описанного симптома необходимо поставить отметку «1». По количеству ваших отметок можно оценить степень недостаточности того или иного пищевого компонента.



Таблица 13. Опросник для оценки витаминно-минеральной обеспеченности организма

Область	Симптомы	Причина	Ваша отметка
<b>Глаза</b>	<p><u>Бледность конъюнктив</u></p> <p><u>Ксероз конъюнктив</u> сухости, утолщении, пигментации конъюнктивы открытой части глазного яблока и в потере ею блеска и прозрачности</p> <p><u>Бляшки Искерского</u> (пятна Бито). Четко очерченные поверхностные сероватые, серебристые или белые как мел, пенистые бляшки, имеющие треугольные или неправильно округлые очертания и чаще всего локализующиеся снаружи от роговицы; иногда они накладываются на роговицу. Бляшки представляют собой остатки ороговевших эпителиальных клеток. Бляшки иногда сочетаются с ксерозом конъюнктивы</p> <p><u>Цилиарная инъекция.</u> Разрастание краевого сосудистого сплетения на месте перехода роговицы в склеру. Сосуды конъюнктивы инъецированы. Вокруг края роговицы может быть фиолетовый ободок</p> <p><u>Нарушение темновой адаптации</u></p>	<p>анемии</p> <p>авитаминоза А</p> <p>недостаток рибофлавина</p> <p>недостаточность витаминов А, В<sub>2</sub> и С.</p>	
<b>Губы</b>	<p><u>Ангулярный стоматит (заеды).</u> Эрозии и трещины в углах рта, симптом регистрируется лишь в тех случаях, когда поражены оба угла рта.</p> <p><u>Ангулярные рубцы.</u> Розовые или белесые рубцы в углах рта после заживления ангулярного стоматита.</p> <p><u>Хейлоз.</u> Вертикальные трещины, осложненные гиперемией, отеком и изъязвлением губ на всей поверхности. Чаще всего поражается центральная часть нижней губы</p>	<p>недостаточность рибофлавина и пиридоксина</p> <p>недостаточность рибофлавина, пиридоксина и никотиновой кислоты</p>	
<b>Язык</b>	<u>Отек языка.</u> Свидетельствуют вмятины,	недостаточность	

	<p>образующиеся по краю языка и имеющие форму зубов</p> <p><u>Атрофия сосочков.</u> Нитевидные сосочки исчезают, из-за чего поверхность языка становится совершенно гладкой</p> <p><u>Гипертрофия и гиперемия сосочков.</u> Результат расширения сосудов и последующего застоя крови сначала в грибовидных сосочках кончика язычка, затем в нитевидных и желобоватых сосочках боковых поверхностей и спинки языка. В таком же порядке происходит слущивание эпителия гипертрофированных сосочков (начиная с кончика). В результате язык приобретает красный или малиновый цвет (поверхность языка кажется зернистой (землянично-красной).</p> <p><u>Ярко-красный язык,</u> отпечатки зубов и чувство жжения языка</p> <p><u>Десквамативный глоссит или «географический» язык.</u> Увеличенный в объеме язык с продольными и поперечными трещинами</p>	<p>ть</p> <p>рибофлавина, пиридоксина, никотиновой кислоты</p>	
<b>Зубы</b>	Кариес	<p>много сахара, муки тонкого помола и других углеводов в очищенном виде;</p> <p>дефицит кальция, фтора</p>	
<b>Десны</b>	Рыхлые кровоточащие десны. Фиолетовые или красные, рыхлые, отечные межзубные сосочки и края десен, кровоточащие при легком надавливании	<p>гиповитаминоз С,</p> <p>недостаток биофлавоноидов</p>	
<b>Кожа</b>	<p><u>Ксероз.</u> Общая сухость кожи с шелушением</p> <p><u>Фолликулярный гиперкератоз или «гусиная кожа».</u> Усиленное ороговение эпителия (т.н. бляшки шипообразной формы) вокруг шейки волосяного</p>	<p>гиповитаминоз А</p> <p>гиповитаминоз С</p>	

	<p>фолликула. Результат нарушения проницаемости капилляров волосяных фолликулов. Ороговевший эпителий вокруг волосяных фолликул легко соскабливается с обнажением небольших папул красного цвета. Симптом легко обнаружить по характерному ощущению (кожа как бы колется) при проведении рукой по пораженному участку. Имеет характерную локализацию: область ягодиц, бедер, икр, локтей.</p> <p>Фолликулярный гиперкератоз и дополнительно сухость кожи.</p> <p><u>Петехии</u>. Мелкие пятна геморрагий на коже и слизистых</p> <p><u>Жирная себорея</u>. Шелушение кожи (лица, шеи) и высыпания желтовато-белого цвета с последующим появлением себорейных корочек у крыльев носа, в области лба и ушных раковин. Кожа приобретает жирный, лоснящийся вид. Себорейные чешуйки легко соскабливаются, обнажая блестящую и гиперемизированную поверхность (себорейный дерматит). Функции сальных желез нарушены вплоть до их атрофии.</p> <p><u>Кожные высыпания</u> (угри, фурункулы)</p>	<p>гиповитаминоз А</p> <p>гиповитаминоз С и Р</p> <p>недостаток рибофлавина, пиридоксина и витамина С</p> <p>недостаток пиридоксина, витамина А</p>	
<b>Ногти</b>	<u>Койлонихия</u> . Двухсторонняя ложковидная деформация ногтей	недостаток железа	
<b>Костная система</b>	Расширение эпифизарных концов длинных трубчатых костей. Утолщение на ребрах. Деформации костей	рахит	
<b>Органы пищеварения</b>	Диспептический синдром - наличие запаха изо рта, привкуса во рту, отрыжки, изжоги, тошноты, рвоты, метеоризма	недостаток цианокобаламина, фолацина, витамина А	
<b>Нервная система</b>	Быстрая утомляемость, снижение работоспособности, раздражительность, общая слабость Бессонница, боли в мышцах Периферические полиневриты	недостаток тиамина, пиридоксина, витамина С, РР недостаток	

		тиамина недостаток тиамина, пиридоксина	
<b>Сердечно-сосудистая система</b>	Тахикардия	анемии, белково-калорийная недостаточность, недостаток тиамина	

**Задание 2.** Учитывая результатов первого задания, есть ли необходимость в коррекции вашего рациона питания? Если да, какие будете использовать способы?

---

### Лекция 13. Минеральные вещества как необходимые компоненты пищи

---

Минеральные вещества, в зависимости от их содержания в организме и пище, делят на микро- и макроэлементы. Потребность в микроэлементах измеряется тысячными долями грамма (микрограммами), в макроэлементах – более значительна, от миллиграммов до нескольких граммов в день.

*Макроэлементы* — калий, натрий, хлориды,  
кальций, фосфор, магний и др.  
*Микроэлементы* — йод, фтор, железо, медь, цинк, селен и др.

#### **Калий**

Основной внутриклеточный ион. Он участвует в регуляции водного, кислотного и электролитного баланса клетки организма. Калий вместе с натрием необходимы для создания электрического потенциала на поверхности клеток и нервных волокон, что обеспечивает проведения нервных импульсов.

Недостаток калия может проявляться мышечной слабостью, сонливостью. Аппетит снижен, появляются отеки.

Физиологическая потребность для взрослых – **2500 мг/сутки**.

Физиологическая потребность для детей – **от 400 до 2500 мг/сутки**.

#### **Натрий**

Основной внеклеточный ион. Он участвует в переносе воды, глюкозы крови. Вместе с калием натрий необходим для генерации и передачи электрических нервных сигналов, в мышечном сокращении.

Недостаток натрия выражается общей слабостью, апатией, могут быть головные боли, снижение давления, мышечные подергивания.

Физиологическая потребность для взрослых - **1300 мг/сутки**.

Физиологическая потребность для детей - от **200 до 1300 мг/сутки**.

### **Хлориды**

Хлор необходим для образования и секреции соляной кислоты в организме.

Физиологическая потребность для взрослых - **2300 мг/сутки**.

Физиологическая потребность детей – от **300 до 2300 мг/сутки**.

Источником натрия и хлора служит поваренная соль. Избыток этих элементов ведет к задержке жидкости в организме, вызывая нагрузку на сердце и почки, что способствует развитию повышенного артериального давления.

### **Кальций**

Основной элемент минерального матрикса костей и зубов. Кальций выступает регулятором нервной системы, участвует в мышечном сокращении, свертывании крови. Он необходим для нормального всасывания других пищевых веществ.

Дефицит кальция в пище приводит, прежде всего, к деминерализации костной ткани, повышается риск развития остеопороза у взрослых и рахита у детей. Развиваются такие заболевания, как правило, при сопутствующем недостатке витаминов (D, C, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub> и др.). Может возникать повышенная нервная возбудимость, нарушаться свертывание крови.

Достаточное обеспечение кальцием напрямую зависит от сбалансированности его с другими минеральными веществами – фосфором и магнием – и должно составлять 1:0,8-1:0,4.

В экологически неблагоприятных регионах с избыточным содержанием стронция в объектах окружающей среды население страдает от так называемого стронциевого рахита, при котором происходит замещение кальция костной ткани на стронций.

Физиологическая потребность для взрослых – **1000 мг/сутки**, для лиц старше 60 лет – **1200 мг/сутки**.

Физиологическая потребность для детей – от **400 до 1200 мг/сутки**.

### **Фосфор**

Фосфор необходим для минерализации костей и зубов. Принимает участие во многих физиологических процессах, включая энергетический обмен (в виде высокоэнергетического АТФ), регулирует кислотно-щелочной баланс, участвует в клеточной регуляции путем фосфорилирования ферментов. Является структурным элементом для фосфолипидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот. Дефицит приводит к анорексии, анемии, рахиту.

Физиологическая потребность для взрослых - **800 мг/сутки**.

Физиологическая потребность для детей – от **300 до 1200 мг/сутки**.

### **Магний**

Магний, как и кальция, и фосфор входит в состав минеральной основы костной ткани. Является кофактором ряда ферментов, в том числе энергетического метаболизма, участвует в синтезе белков, нуклеиновых кислот, обладает стабилизирующим действием для мембран, необходим для поддержания гомеостаза кальция, калия и натрия.

Недостаток магния приводит к апатии, депрессивным состояниям, быстрой

утомляемости, мышечной слабости, склонности к судорогам в икроножных мышцах. Длительный недостаток этого макроэлемента усиливает отложение солей кальция в стенках сосудов крови, почках и ухудшает работу сердечной мышцы. В географических регионах с мягкой водой (бедной кальцием и магнием) может являться одной из причин повышения сердечно-сосудистых заболеваний (гипертонии, болезней сердца).

Физиологическая потребность для взрослых – **400 мг/сутки**.

Физиологическая потребность для детей – **от 55 до 400 мг/сутки**.

### **Железо**

Железо является строительным элементом гемоглобина и, значит, необходимо для процесса переноса кислорода из легких в ткани организма. В составе так называемых «дыхательных» ферментов участвует в процессах биологического окисления, что необходимо для образования энергии.

Обеспеченность организма железом зависит от того насколько его форма хорошо усваивается. Наиболее успешно утилизируется так называемая *гемовая двухвалентная* форма, которая входит в состав животных продуктов. В растительных же продуктах присутствует преимущественно *негемовая трехвалентная* форма, которая не усваивается. Необходимым условием является восстановление последнего в двухвалентное соединение, что происходит только при участии аскорбиновой кислоты.

Однако железо может оставаться и в свободном, не связанном состоянии. И тогда оно выступает мощным катализатором процессов свободнорадикального и перекисного окисления. Поэтому избыток его может быть опасен.

Чаще население испытывает дефицит железа. Группу риска составляют дети, подростки, беременные и кормящие женщины.

Если в детском возрасте возникает дефицит железа - это сопровождается задержкой роста и развития, снижением умственных и когнитивных способностей, развиваются железодефицитные анемии. Дети становятся более уязвимы к инфекционным агентам.

Физиологическая потребность для взрослых – **10 мг/сутки** (для мужчин) и **18 мг/сутки** (для женщин).

Физиологическая потребность детей – **от 4 до 18 мг/сутки**.

### **Медь**

Входит в состав ферментов, обладающих окислительно-восстановительной активностью, стимулирует усвоение белков и углеводов, что позволяет обеспечить организм энергией. Медь необходима для использования запасов железа в печени и его транспорта. Как и железо, участвует в процессах обеспечения тканей организма человека кислородом и в кроветворении. Медь вместе с коферментной формой витамина В<sub>6</sub> входит в состав фермента – лизилоксидазы – который осуществляет образование так называемых поперечных сшивок в волокнах белков соединительной ткани – эластина и коллагена. Поэтому медь обязательна для нормального образования кровеносных сосудов и белкового каркаса костей скелета. Важно, что этот элемент входит *в состав антиоксидантной системы*, так как входит в состав церулоплазмينا и фермента супероксиддисмутазы.

Недостаточное меди приводит к развитию анемии даже при наличии избытка железа в печени. Кроме того, нарушается формирование ССС и скелета, развивается дисплазия соединительной ткани. Может возникать гипопигментация кожи и волос, задержка психомоторного развития, нарушения иммунных реакций. Избытка цинка, который препятствует усвоению меди в кишечнике, может быть причиной недостатка последнего.

Физиологическая потребность для взрослых – **1,0 мг/сутки**.

Физиологическая потребность для детей – от **0,5 до 1,0 мг/сутки**.

### **Цинк**

Входит в состав более 300 ферментов, участвует в процессах синтеза и распада углеводов, белков, жиров, нуклеиновых кислот. Важно, что при участии цинка происходит освобождение витамина А из его депо в печени. Ключевую роль цинк осуществляет в процессах роста и восстановления тканей, так как он запускает синтез тех или иных белков. Происходит это путем трансляции и экспрессии генетической информации.

Недостаточное потребление этого элемента приводит к замедлению роста детей, вторичному иммунодефициту, половой дисфункции, наличию пороков развития плода. Как было отмечено выше, избыток цинка нарушает усвоение меди и тем самым способствует развитию анемии.

В странах с засушливым климатом и обедненных цинком почвах часто возникает дефицит этого микроэлемента.

Физиологическая потребность для взрослых – **12 мг/сутки**.

Физиологическая потребность для детей – от **3 до 12 мг/сутки**.

### **Селен**

Долгое время этот элемент относили к вредным веществам. Сегодня известно, что это эссенциальный элемент антиоксидантной системы защиты организма человека. Селен входит в состав фермента *глутатионпероксидазы*, который является одним из тех, что исправляют нанесенные кислородом повреждения. Поэтому селен обладает иммуномодулирующим действием. Без селена не будет и еще одного важного фермента – дейодиназа йодтиронина – который участвует в образовании и обмене тиреоидных гормонов щитовидной железы. Кроме этого, оптимальное содержание микроэлемента в организме препятствует развитию раковых заболеваний, защищает от вирусных атак. При это не следует забывать, что селен остается высокотоксичным элементом.

Дефицит селена возникает на территориях с низким его содержанием в почве и производимой на ней продукции. Развиваются эндемические болезни Кашина-Бека (остеоартроз с множественной деформацией суставов, позвоночника и конечностей), болезни Кешана (эндемическая миокардиопатия), наследственной тромбастении.

Физиологическая потребность для взрослых – **55 мкг/сутки** (для женщин); **70 мкг/сутки** (для мужчин).

Физиологическая потребность для детей от **10 до 50 мкг/сутки**.

### **Хром**

Соединения трехвалентного хрома участвуют в регуляции уровня глюкозы крови, усиливая действие инсулина.

Дефицит развивается крайне редко, только в экономически бедных странах, и приводит к снижению толерантности к глюкозе.

Но другая форма – шестивалентный хром – является сильным окислителем, высокотоксичным и повышает частоту рака легких (так как поступает в виде паров при резке и сплавке сталей).

Физиологическая потребность для взрослых – **50 мкг/сутки**.

Физиологическая потребность для детей **от 11 до 35 мкг/сутки**.

### **Марганец**

Участвует в образовании костной и соединительной ткани, входит в состав ферментов, включающихся в метаболизм аминокислот, углеводов, катехоламинов; необходим для синтеза холестерина и нуклеотидов.

Недостаточное потребление сопровождается замедлением роста, нарушениями в репродуктивной системе, повышенной хрупкостью костной ткани, нарушениями углеводного и липидного обмена.

Физиологическая потребность для взрослых – **2 мг/сутки**.

### **ВАЖНО!**

Таким образом, минеральным веществам принадлежит важная функция осуществления регуляции биологических процессов и участие в *антиоксидантной системе*.

### **ВАЖНО!**

Таблица 14. Основные пищевые источники некоторых минеральных веществ

Минеральное вещество	Продукты животного происхождения	Продукты растительного происхождения
Кальций	Сыр, молоко, кефир, творог Сметана, Яйца, Ставрида, сельдь, сазан, икра	Фасоль, Горох, Петрушка, лук зеленый Крупа - гречневая, овсяная, Морковь
Фосфор	Сыр, Икра, Печень говяжья, Творог, Мясо куриное, Рыба	Фасоль, Крупа - овсяная, перловая, гречневая, пшено, Горох, Шоколад
Магний	Скумбрия, сельдь, кальмары, Яйца	Крупа - овсяная, пшено, гречневая, перловая, Отруби пшеничные, Капуста морская, Чернослив, урюк Горох, Укроп, петрушка, салат Хлеб из муки 2 сорта,
Железо	Субпродукты - печень, почки, язык	Фасоль, горох Крупа - гречневая, овсяная,



Минеральное вещество	Продукты животного происхождения	Продукты растительного происхождения
	Говядина, баранина, конина, мясо кролика, Яйца	пшено, Грибы белые, Черника, Шоколад Хлеб из муки 1 и 2 сорта, Яблоки, груша, хурма, айва, инжир, кизил, Орехи, шпинат
Цинк	Мясная и рыбная продукция	Зерновые и бобовые
Медь	Мясо, печень	Хлеб, крупы, овощи, бобовые
Селен	Мясная и рыбная продукция	Злаковые, белые грибы
Марганец		Чай, кофе, орехи Злаковые

### Дополнительная самостоятельная работа

#### Задание 1. Контроль собственного питания с помощью дневника питания

При изучении индивидуального питания используют методы *оперативной* или *ретроспективной* регистрации. Оперативные методы предполагают осуществление записи о том, что съедает человек непосредственно в момент потребления пищи. Ретроспективные методы основаны на оценке питания по памяти. Наиболее распространенный и приемлемый ретроспективный метод – изучение питания с помощью, так называемого, дневника.

#### ДНЕВНИК ПИТАНИЯ

Дневник питания – это ключевой инструмент, позволяющий объективно оценить своё питание, привести его к норме и сформировать полезные привычки. Предлагаем вести дневник питания в течение 7 дней. Пример и форма для ведения дневника представлена ниже.

#### ПРАВИЛА ЗАПОЛНЕНИЯ

**1. Каждый день** записываете то, что было в рационе накануне. Для корректного указания названия продукта используйте этикетку (при наличии) на его упаковке.

**2. Соблюдать максимальную точность при заполнении дневника**

Даже при самом точном заполнении дневника, погрешность в рассчитанной калорийности может составлять 5-10%.

**3. Учитывать 100% того, что оказалось в желудке**

Заносить в дневник всё, что вы съели в течение дня. Не забывать ничего, вплоть до последнего кусочка хлеба и глотка сока или воды.

Продуктов с «отрицательной» калорийностью не существует, это «бородатый» миф, который уводит людей от света истины в тьму заблуждений. Каждый листик салата, кусочек сельдерея или огурца вносит свой вклад в общую кассу суточной калорийности. Если бы продукты с так называемой «отрицательной» калорийностью существовали, то травоядные животные уже давно бы вымерли. А они умудряются набирать внушительную массу, питаясь одной только сочной травкой.

#### 4. Правильно взвешивать продукты

Заносить в дневник массу только съедобной части. Например, вы едите абрикосы – сначала взвешиваете абрикосы целиком, потом взвешиваете косточки, вычитаете из первого числа второе и полученную разницу записываете в дневник. Либо сразу отделяете абрикосы от косточек и взвешиваете только мякоть. То же самое – арбузы без корок, курица, рыба без костей и т.п. Лучше всего использовать *кулинарные весы*.

Если вы не можете оценить массу/объем блюда в граммах и миллилитрах – запишите его в штуках, стаканах, тарелках и пр. Обращайте внимание на указание веса на этикетках продуктов.

### ДНЕВНИК ПИТАНИЯ (пример)

1-й День. Дата 20 марта 2020 г.

Очередность приема пищи	Время	Блюда/продукты	Масса / количество	Вода/напитки	Объем
1-й прием пищи	9.40	Творог 2%-ный	100 г	Минеральная вода	1 стакан
		Питьевой йогурт со злаками	290 г		
		Киви	1 шт.		
2-й прием пищи	12.00	Мандарин	1 шт.	Чай черный	1 чашка
		Бутерброд с сыром	1 шт.		
3-й прием пищи	14.40	Гречневая каша	200 г.	Чай красный	1 чашка
		Куриная грудка вареная	100 г		
		Яблоко	1 шт.		
4-й прием пищи	19.50	Салат из свежих овощей (помидоры, огурцы, зелень)	200 г	Кефир	1 стакан
5-й прием пищи	22.30	Помело (фрукт)	1/4	Кефир	½ стакана

### ДНЕВНИК ПИТАНИЯ (форма)

Дата \_\_\_\_\_

Очередность приема пищи	Время	Блюда/продукты	Масса / количество	Вода/напитки	Объем
1-й прием пищи					
2-й прием пищи					

3-й прием пищи					
4-й прием пищи					
5-й прием пищи					

## Задание 2. Построение маршрута питания

Ответьте на вопрос о том, где вы (ваши родители) обычно покупаете продукты питания?

- большой универсальный магазин (супермаркет, гипермаркет)
- небольшой продуктовый магазин
- продовольственный рынок
- отдельные прилавки

С использованием интерактивной карты города (ДубльГИС, Яндекс-карты или др.) постройте маршрут, по которому вы ходите за пищевыми продуктами (рис. 7).

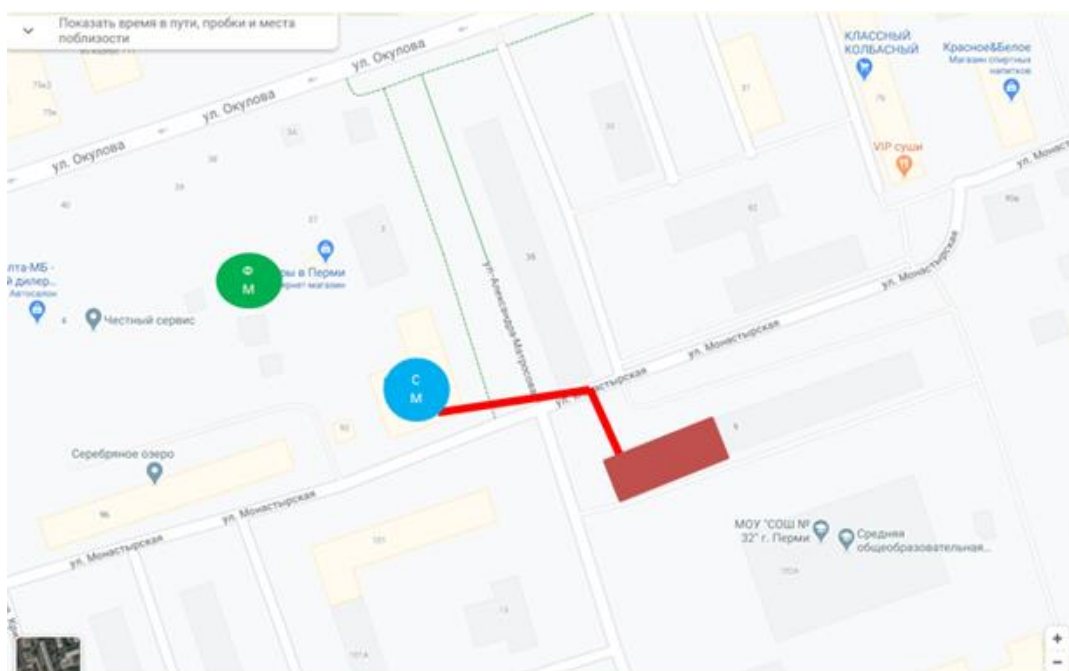


Рисунок 7. Пример маршрута питания

Инфраструктура здорового питания в городе включает в себя:

- торговые точки (супермаркеты, продуктовые магазины, киоски и пр.), предлагающие безопасные продукты питания, а также продукты питания для профилактики различных заболеваний и лечебное питание;
- заведения общественного питания, предлагающие безопасные, разнообразные и полезные блюда в соответствии с различными потребностями в сфере питания;
- интернет-магазины, обеспечивающие доставку полезных продуктов питания (например, экологически чистых продуктов).

Найдите на карте расположенные наиболее близко к вашему дому магазины, занимающиеся продажей экологически чистых (натуральных) продуктов. Нарисуйте маршрут вашего движения из дома за покупками в данный магазин.

*Рекомендация для учителя.* При проведении занятия по данному вопросу лучше использовать предварительно собранную информацию об инфраструктуре здорового питания в вашем городе, чтобы ученики получили в ходе занятия краткое руководство к действию.

### **Интересно!**

В селе почти безраздельно господствует домашнее питание. Общественное питание развито слабо. Да оно и не имеет здесь особенно глубоких корней. Лишь в больших селах, в базарных и притрактовых, в прошлом имелись трактиры, иногда с постоянными дворами, в которых можно было закусить и даже пообедать, выпить чаю. По мере развития товарно-денежных отношений трактиров становилось в сельской местности все больше. Но посетителями этих торговых заведений в основном были проезжие «деловые» люди (торговцы, прасолы, разносчики товаров, прогонщики скота и т.п.) и очень редко – местные крестьяне, зашедшие «обмыть» покупку – выпить «магарыч».

Один из способов контроля безопасности продуктов питания – это подтверждение производителями натуральности и качества производимых ими продуктов питания. Сегодня производители используют новые инструменты подтверждения качества и натуральности продукции, в том числе мобильные приложения, такие как Shopwell, Open Label и платформа Smart Label, делающие товары и цепочки поставок «прозрачными» для потребителей (block chain technology). Такой подход в России уже используют крупнейшие производители молочной функциональной продукции, подчеркивающие тем самым ее натуральность и полезность. Например, покупателям предоставляется возможность отследить, из какого именно фермерского хозяйства поступило молоко, разьясняются процедуры производства, подтверждается полезность продукции на основе результатов научных исследований.

В крупных городах России активно распространяются магазины экологически чистых продуктов. Одной из первых сетей таких магазинов стала сеть «Лакшми». Вот как ассортимент магазина описывается на официальном сайте сети «Лакшми» – *это магазин здоровых продуктов, натуральной косметики, безопасной бытовой химии и других товаров для всей семьи. Уже 6 лет мы занимаемся отбором и продажей продуктов, которые не содержат ГМО,*

*вредных для здоровья консервантов и красителей. Мы первые в России открыли сеть таких магазинов. В прошлом году появился самый большой супермаркет здоровых продуктов в России офлайн, а сегодня весь ассортимент гипермаркета можно купить и онлайн».*

Также в Перми функционирует магазин «ФермерФест» – служба заказа натуральных продуктов питания от фермеров и частных производителей. Фермеры, чья продукция представлена в ФермерФест, принимают обязательства не использовать в процессе производства продуктов питания какие-либо химические добавки. Вся продукция, применяемые корма для животных, используемые удобрения для растений являются экологически чистыми.

В 2014 г. в г. Кемерово открылся первый магазин фермерских продуктов «Калина-Малина». Вот так про него написано на официальном сайте: «Это только натуральные продукты, произведенные в соответствии с нашими принципами. Мы называем себя фермерским кооперативом, потому что мы не просто продаем еду, мы поддерживаем и развиваем мелких фермеров из Сибири». Что такое «натуральные продукты» на сайте объясняется так: «На просторах интернета можно встретить разные названия с одним смыслом: чистый продукт, эко-продукт, органический продукт, биопродукт, экологический продукт. Все они так или иначе говорят о первозданности продукта и означают, что он изготовлен без химических добавок (в виде консервантов, заменителей), с использованием таких технологий, которые не наносят вреда окружающей среде и не меняют природных свойств продукта (например, не продляют ему жизнь, убивая как вредные, так и полезные бактерии)».