

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

**М. Н. Альшевская**

## **ОСНОВЫ ФИЗИОЛОГИИ И ДИЕТОЛОГИИ**

Учебно-методическое пособие по практическим занятиям  
для студентов, обучающихся в бакалавриате  
по направлению подготовки 19.03.04  
Технология продукции и организация общественного питания,  
профиль «Балтийская высшая школа гастрономии»

Калининград  
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»  
2025

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов  
Питания ФГБОУ ВО «КГТУ» О. Н. Анохина

Альшевская, М. Н.

Основы физиологии и диетологии: учеб.-методич. пособие по практическим занятиям для студентов бакалавриата по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, профиль «Балтийская высшая школа гастрономии» / М. Н. Альшевская. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2025. – 110 с.

Учебно-методическое пособие является руководством по практическим занятиям в рамках дисциплины «Основы физиологии и диетологии» по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, профиль «Балтийская высшая школа гастрономии». Материалы практических занятий, представленные в учебно-методическом пособии направлены на получение практических умений и навыков расчета пищевой ценности блюд и рациона; анализа и составления рационов питания различных категорий населения, в зависимости от их физиологической потребности; расчета нутриентного состава рациона-диеты; а также закрепить знания в области диетологии, сбалансированности состава рационов для различных групп населения.

Учебно-методическое пособие является руководством по выполнению практических работ по дисциплине «Основы физиологии и диетологии».

Табл. 21, рис. 2, список лит. – 14 наименований

Учебно-методическое пособие по практическим занятиям рекомендовано в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 30 октября 2025 г., протокол № 8

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1 (2 ч) .....	6
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2 (4 ч) .....	9
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3 (2 ч) .....	18
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4 (4 ч) .....	24
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5 (2 ч) .....	28
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6 (6 ч) .....	32
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7 (4 ч) .....	45
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8 (4 ч) .....	56
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9 (4 ч) .....	60
ЛИТЕРАТУРА .....	67
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	69
Приложение А .....	69
Приложение Б .....	75
Приложение В .....	98
Приложение Г .....	100
Приложение Д .....	101
Приложение Е .....	104

## ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Основы физиологии и диетологии» относится к обязательной дисциплине «Профессионального модуля 1» подготовки бакалавров по направлению 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, профиль Балтийская высшая школа гастрономии.

Целью освоения дисциплины «Основы физиологии и диетологии» является формирование знаний, умений и навыков в области функциональных процессов, протекающих в организме человека, для разработки блюд и рационов персонализированного питания.

Дисциплина «Основы физиологии и диетологии» включает в себя два крупных раздела: физиология питания и диетология.

Физиология питания – наука, относящаяся к области физиологии, устанавливающая потребность человека в пищевых веществах, оптимальные условия переваривания и усвоения пищи в организме, разрабатывает научные основы по рационализации питания человека, адекватные состоянию здоровья при определенных условиях существования.

Физиология питания одна из важнейших учебных дисциплин, изучение которой необходимо для формирования высококвалифицированных специалистов в сфере питания.

Диетология – наука о питании здорового и больного человека, которая использует самые разные методы и средства обеспечения организма пищевыми (питательными) веществами.

Динамичное развитие современной физиологии питания и диетологии, эволюция методов и средств диетического лечения больных и профилактики болезней предъявляют высокие требования к профессиональной подготовке специалистов общественного питания.

В результате освоения дисциплины «Основы физиологии и диетологии» обучающийся должен:

**знать:**

- основные функциональные процессы, протекающие в организме человека, связанные с питанием с целью поддержания здоровья человека и последующих поколений;

- принципы разработки сбалансированного питания с целью поддержания здоровья человека и последующих поколений на основе знаний современных технологии приготовления;

- метод расчета химического состава продуктов, пищевой и энергетической ценности с учетом потерь при тепловой обработке с целью разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов, с учетом коэффициентов усвояемости нутриентов;

- современные основы диетпитания для потребителей ресторанной индустрии;

**уметь:**

– разрабатывать мероприятия по расчету и проектированию рецептур продукции общественного питания по химическому составу и энергетической ценности, с учетом потерь при тепловой обработке, а также с учетом коэффициентов усвояемости нутриентов;

– разрабатывать сбалансированные рационы (на основе блюд различных категорий, напитков, кулинарных, мучных и кондитерских изделий), в соответствие с затратами энергии человека, с учетом максимальной сохранности биологических нутриентов и снижением токсичных веществ, суточного распределения питания, соответствующие физиологическим затратам человека;

**владеть:**

–навыками разработки и проектирования рецептур блюд различных категорий, напитков, кулинарных, мучных и кондитерских изделий и рационов с использованием принципов здорового питания.

Целью практических занятий по дисциплине является приобретение умений в части расчета пищевой, энергетической ценности блюд, составления и анализа рационов питания для различных категорий потребителей, в том числе для различных диет с учетом индивидуальных особенностей человека

Со структурой и последовательностью занятий студент знакомится на первом занятии. Обучающиеся также знакомятся с основными требованиями преподавателя по выполнению учебного плана, с графиком прохождения практических занятий и основными формами отчетности по выполненным работам.

По каждому практическому занятию оформляется отчет, на основании которого проводится защита работы (цель – оценка уровня освоения учебного материала). Результаты защиты учитываются при промежуточной аттестации по дисциплине.

При подготовке к практическому занятию обучающийся предварительно должен повторить теоретические знания, полученные на лекции по данной теме, а также самостоятельно изучить специальную литературу, рекомендованную преподавателем.

При оформлении практического занятия в тетради обучающийся должен обязательно указать номер и тему занятия, её цель. Далее необходимо оформить ход практического занятия, оставив место для расчётных данных. В конце практического занятия обучающийся должен подвести итоги работы и сделать выводы.

Оценка «зачтено» по практическому занятию студенту выставляется при правильном решении практических задач по теме занятия, оформлении отчета, в который включены ответы на вопросы для самостоятельного обучения и его защите.

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных психофизических особенностей.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1(2 ч)**

### **СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ**

### **ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА**

**Цель:** закрепление теоретических знаний в области строения основных функций пищеварительной системы человека.

#### **Порядок проведения практического занятия**

1. Составьте список основных определений с объяснением по изученной теме.
2. Зарисуйте строение пищеварительной системы человека.
3. Опишите биохимические процессы, происходящие в пище в процессе прохождения ее по пищеварительному тракту.

#### **Методический материал для подготовки к практическому занятию**

Пища человека не может быть непосредственно усвоена организмом. Она предварительно должна пройти процесс превращения в субстанцию, способную затем поступать непосредственно в транспортную систему крови, распределяющую питательные вещества по всему телу. Эти превращения пищи в форму, для усвоения тканями (переваривание пищи), доступную осуществляются в *пищеварительной системе* человека (рисунок 1).

Переваривание пищи начинается с момента попадания еды в ротовую полость. Здесь с помощью зубов пища дробится на сравнительно мелкие части. В процессе пережевывания коренные зубы в пределе развивают усилие в 75 кг/кв. см. одновременно эта масса орошается секрецией слюнных желёз со слабощелочной реакцией среды (рН 7,3–7,7). Количество вырабатываемой слюны зависит от вкуса и вида пищи, а также от аппетита. Обычно за день слюнные железы производят от одного до двух литров слюны. В состав слюны входит белок муцин, неорганические и органические вещества, ферменты (амилаза, мальтаза, мальтоза), под воздействием которых начинается процесс расщепления углеводной пищи (крахмала до глюкозы).

Для хорошего пищеварения важен неторопливый процесс еды и качественное пережёвывание. Это дает возможность полностью пропитать пищевой комок слюной, а также получить полное удовольствие от пищи, так как на поверхности языка находится около девяти тысяч вкусовых рецепторов. Они функционируют с максимальной чувствительностью при температуре еды плюс двадцать четыре градуса по Цельсию.

После того, как пища достаточно измельчена, она проходит через глотку к пищеводу (длина – 23–26 см), отсюда проталкивается вниз, по направлению к верхней (кардиальной) части желудка, посредством ритмической волны. Эти сокращения известны как перистальтика.

Через кардинальное отверстие пища попадает в желудок. Левая его часть располагается слева под диафрагмой, узкая правая – под печенью. Размер пустого желудка равен примерно двум сложенным вместе ладоням,

максимальная емкость – около трех литров. Стенка желудка состоит из трех слоев: наружного – серозной оболочки; среднего – мышечной; и внутреннего – слизистой, выстилающей желудочную стенку. Его стенки много толще других частей пищеварительного тракта, поскольку он предназначен для смешивания пищи с пищеварительным соком, производимым миллионами желёз (трех разновидностей).

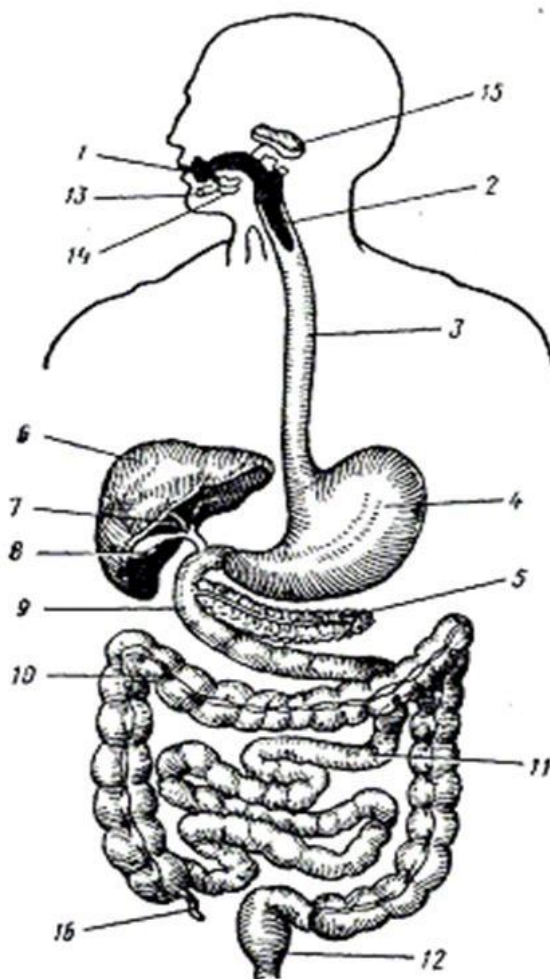


Рисунок 1 –Схема строения пищеварительной системы:

- 1 – рот; 2 – глотка; 3 – пищевод; 4 – желудок; 5 – поджелудочная железа;  
 6– печень; 7 – желчный проток; 8 – желчный пузырь; 9 – двенадцатиперстная  
 кишка; 10 – толстая кишка; 11 – тонкий кишечник; 12 – прямая кишка;  
 13 – подъязычная слюнная железа; 14 – подчелюстная железа;  
 15 – околоушная слюнная железа; 16 – аппендикс

Желудочный сок состоит главным образом из протеолитических ферментов: пепсин (оптимальное рН 1,5–2,5), гастриксин (оптимальное рН 3,0), желатиназа, эластаза, ренин. Облегчает процесс кислотного гидролиза белка хлористоводородная (соляная) кислота, способствующая его денатурации.

Количество выделенного желудочного сока зависит от объема поглощённой еды и аппетита человека. В среднем за сутки выделяется до двух литров. Невкусное и однообразное питание вызывает слабое отделение сока,

тогда как вкусная еда способствует обильной секреции. Среднее количество потребляемого объема пищи продуцирует примерно 800 г сока, около 200 г выделяется во время процесса еды, а остальное – позже, когда пища остаётся для дальнейшего переваривания.

Время пребывания еды в желудке составляет от двух до шести часов в зависимости от природы ингредиентов ее составляющих. Вода и другие жидкости находятся в полости желудка не более нескольких минут, почти сразу проходят в тонкий кишечник и быстро всасываются в кровь.

Из желудка через клапан привратника пища в полужидкой форме, называемой химус, постепенно проходит в тонкий кишечник (общая длина его около пяти метров). Первый отдел тонкого кишечника называется двенадцатиперстной кишкой. В ней продукты секреции различных желёз желудочно-кишечного тракта (поджелудочная железа, печень) смешиваются с массой пищи.

Секреты поджелудочной железы содержат ферменты, включающие амилазу, липазу и трипсин, которые способствуют перевариванию всех видов пищевых веществ – белков, жиров и углеводов. Ежедневно поджелудочная железа продуцирует около 600 г секции (панкреатического сока, поступающего в двенадцатиперстную кишку, в то время как островки эндокринной ткани железы вырабатывают и выделяют в кровь белковые гормоны – инсулин, глюкагон, соматостатин и т.д.).

Печень – самая крупная железа в организме. Питательные вещества пищи после «обработки» печенью всасываются в кровь. Здесь синтезируется гликоген (быстро мобилизуемый энергетический резерв организма, так называемый разветвленный полисахарид). Гликоген превращается в свободную глюкозу, поступающую в кровь.

В печени также образуется желчь, которая скапливается в желчном пузыре и становится более концентрированной. Желчь не только взаимодействует с секретами поджелудочной железы, но и способствует движению пищи в тонком кишечнике посредством усиления перистальтики.

Стенки тонкого кишечника похожи на бархат. Они выстланы сотнями тысяч небольших листовидных выростов, называемых ворсинками (до сорока на один квадратный миллиметр), которые содержат кровяные и лимфатические капилляры. Они значительно увеличивают поверхность тонкого кишечника. Постоянное движение ворсинок способствует постепенному продвижению пищи по кишечному тракту. Таким образом, питательная масса имеет возможность контактировать с различными видами ферментов, выделяемых маленькими железами, также находящимися в стенках кишечника. Эти ферменты выполняют множество различных функций (приложение А). Минеральные вещества и витамины также поступают в кровяное русло из тонкого кишечника.

Химус через особый клапан завершает своё путешествие через тонкий кишечник и поступает в толстый. Одновременно клапан препятствует возвратному движению химуса и осуществляет его. На входе в толстый кишечник химус состоит в основном из остатков непереваренной пищи и воды,



которая поступает в кровяное русло, препятствуя обезвоживанию. Оставшиеся отходы поступают в прямую кишку, откуда и удаляются, завершая пищеварительный цикл.

Краткое описание строения пищеварительной системы человека и функции каждой его составляющей приведены в таблице А1 (приложение А).

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Из каких отделов состоит пищеварительная система человека, опишите их строение.
2. Перечислите основные функции каждого отдела пищеварительного тракта человека.
3. Опишите биохимические процессы, происходящие в пище в процессе прохождения ее по пищеварительному тракту.
4. Перечислите факторы, под действием которых происходят изменения пищи во время прохождения ее по пищеварительному тракту.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2 (4 ч) ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА И НОРМ МАССЫ ТЕЛА В ФИЗИОЛОГИИ ПИТАНИЯ**

**Цель:** получение практических умений и навыков определения суточной потребности человека в энергии, идеального веса человека и отклонения фактического веса от идеального.

### **Порядок проведения практического занятия**

- 1) Изучите методический материал к практическому занятию. Составьте список основных терминов по изученной теме.
- 2) Используя описания конституции человека (приложение Г, таблица Г1) определите, к какому типу телосложения Вы относитесь.
- 3) Вычислить свой идеальный вес, воспользовавшись весо-ростовым коэффициентом (таблица 6) и формулами (7, 8).
- 4) Вычислить в процентном соотношении, как относится Ваш фактический вес к идеальному для Вашего роста и пола. Определить избыток веса по индексу Кетле по формуле 6.  
По результатам вычисления определите возможные отклонения от рекомендуемых нормативов по таблице 5. Определите свой показатель распределения жира.
- 5) Сделайте расчет суточных энергозатрат на основной обмен Вашего организма (формула 3, 4).
- 6) Рассчитайте суточные энергозатраты Вашего организма, используя коэффициент КФА (таблица 4, формула 5).

7) Сделайте расчет суточных энергозатрат на основной обмен человека в соответствии с вариантом задания (таблица1). Рассчитайте его суточные энергозатраты, используя КФА.

Таблица 1 – Варианты заданий для вычисления суточных энергетических затрат

Вариант	Пол	Возраст	Вес	Рост	Вид деятельности
1	2	3	4	5	6
1	Мужской	34	75	178	Плотник
2	Мужской	22	68	172	Металлист
3	Мужской	46	57	158	Сапожник
4	Мужской	38	79	175	Врач-хирург
5	Мужской	25	75	169	Шофер
6	Мужской	18	70	180	Студент
7	Мужской	29	74	179	Слесарь
8	Мужской	37	68	174	Каменщик
9	Мужской	28	69	163	Тракторист
10	Мужской	36	73	166	Маляр
11	Мужской	33	68	169	Шахтер
12	Женский	18	52	157	Лаборант
13	Женский	20	58	162	Посудомойщица
14	Женский	55	78	157	Домохозяйка
15	Женский	36	77	168	Научный работник
16	Женский	19	69	175	Студентка
17	Женский	30	79	164	Библиотекарь
18	Женский	29	67	164	Маляр
19	Женский	52	77	165	Учительница
20	Женский	47	70	164	Воспитательница
21	Женский	27	68	159	Медсестра
22	Женский	50	65	159	Врач-хирург
23	Женский	24	58	159	Машинистка
24	Женский	38	75	170	Бухгалтер
25	Женский	26	79	162	Швея

### Методическое обеспечение

1. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: метод. рекомендации. – Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – 72 с.

### Методический материал для подготовки к практическому занятию

В ходе обмена в организм человека с пищей поступают пластические и энергетические субстраты. Они претерпевают в организме процессы ассимиляции, в ходе которых синтезируются собственные структуры клеток. Часть поступивших веществ в результате окислительных процессов

подвергается диссимиляции и служит источником энергии. Она расходуется на восстановление и синтез структур клеток, их размножение и другие процессы жизнедеятельности.

Энергия в организме освобождается в результате непрерывно текущих процессов биологического окисления углеводов, липидов и, в меньшей мере, белков. Эти питательные вещества окисляются, в большей мере, до углекислоты и воды, а энергия сосредотачивается в аденозинтрифосфорной кислоте. Это вещество используется как основной поставщик энергии во время физической работы и при осуществлении других физиологических функций организма.

При потреблении достаточного количества пищевых веществ процессы ассимиляции и диссимиляции у здорового человека в зрелом возрасте находятся в равновесии. Это контролируется нейрогуморальной системой. В молодом возрасте процессы ассимиляции преобладают над диссимиляцией, а при старении процессы синтеза ослабляются.

Потребность человека в энергии зависит от индивидуальных особенностей организма: пола, возраста, веса, уровня активности нейроэндокринной системы, обменных процессов, физической нагрузки, характера питания, климата, метеорологических факторов, сезона года и времени суток.

Энергетические затраты ( $E_{\text{энерг.затр}}$ ) человека принято делить на четыре компонента: основной обмен ( $E_{\text{осн.об}}$ ), затраты на пищеварение ( $E_{\text{пищев}}$ ), рост (при кормлении грудью также лактация) ( $E_{\text{рост}}$ ) и физическую активность ( $E_{\text{физ.нагр}}$ ) (формула 1). Единица измерения – джоуль или калория (одна калория равна 4,1868 Дж).

$$E_{\text{энерг.затраты}} = E_{\text{осн.об.}} + E_{\text{пищев}} + E_{\text{физ.нагр}} + E_{\text{рост}}, \quad (1)$$

Поскольку достаточно сложно количественно оценить энергетические затраты на рост и питание при составлении рационов и решении других практических задач, обычно для расчета используют следующее уравнение (формула 2).

$$E_{\text{энерг.затраты}} = E_{\text{осн.об}} + E_{\text{пищев}} + E_{\text{физ.нагр}}, \quad (2)$$

где на  $E_{\text{пищев}}$  принято отводить 5–10% от общих энерготрат организма ( $E_{\text{осн.об}} \cdot \text{КФА}$  или  $E_{\text{осн.об}} + E_{\text{физ.нагр}}$ ).

Теперь рассмотрим составляющие правой части уравнения более подробно.

Энергетические затраты на основной обмен – энергия, расходуемая на поддержание жизнедеятельности бодрствующего организма в состоянии эмоционального покоя, лежа натошак (через 12–16 ч после приема пищи) при внешней температуре 18–20 °С. Они показывают, сколько калорий в день необходимо организму на поддержание его жизнедеятельности. Это достаточно

постоянная величина, отражающая индивидуальные особенности организма человека. В этих условиях энергия расходуется на непрекращающийся обмен веществ и физиологические функции: дыхание, кровообращение, поддержание мышечного тонуса. На долю мышечной системы, составляющей 42% от массы тела, приходится самый большой объем энергозатрат.

Энергетические затраты на основной обмен у взрослых людей составляют 1 ккал/ч на 1кг массы тела. Женский организм в сравнении с мужским расходует в среднем на 15 % меньше энергии. Для детского организма этот показатель тем выше, чем младше ребенок. У юношей 14–17 лет энергетические затраты на основной обмен равны 1,7 ккал/ч, у девушек этого же возраста – 1,2 ккал/ч. Растущий организм нуждается в большем количестве энергии на единицу массы тела, чем у взрослых, обеспечивая тем самым процессы роста и развития органов и тканей. Поэтому у 18–29-летних энергозатраты на 4–5 % выше, чем у лиц 30–39 лет. При значительной поверхности тела расход энергии также возрастает ввиду усиленного потоотделения, а также теплоизлучения в окружающую среду. На основании средних данных, выведенных из исследований здоровых людей разного пола, возраста, массы тела и роста, были получены формулы основного обмена.

Расчет суточных энергозатрат на основной обмен организма (формула Миффлина–Сан Жеора):

$$\text{Мужчины } E_{\text{осн.об.}} = 9,99 \times \text{МТ (кг)} + 6,25 \times \text{рост (см)} - 4,92 \times \text{возраст (г)} + 5, \quad (3)$$

$$\text{Женщины } E_{\text{осн.об.}} = 9,99 \times \text{МТ (кг)} + 6,25 \times \text{рост (см)} - 4,92 \times \text{возраст (г)} - 161, \quad (4)$$

**Пример.** Рассчитайте энергетические затраты на основной обмен:

1) мужчины 40 лет, рост которого 180 см, масса 76 кг.

$$E_{\text{осн.об.}} = 9,99 \times 76 + 6,25 \times 180 - 4,92 \times 40 + 5 = 1692,44 \text{ ккал};$$

2) женщины 20 лет, ростом 166см, массой 56 кг

$$E_{\text{осн.об.}} = 9,99 \times 56 + 6,25 \times 166 - 4,92 \times 20 - 161 = 1337,54 \text{ ккал.}$$

Расчеты величины  $E_{\text{осн.об.}}$  по массе тела у детей с учетом пола и возраста рассчитывают по уравнению Шофилда (таблица2).

Таблица 2 – Формулы Шофилда для расчета величины основного обмена по массе тела у детей

Возраст и пол	Единицы измерения	Формула	Стандартная ошибка вычисления
До 3-х лет			
Мальчики	МДж/сут	$E_{\text{осн.об}} = 0,249 * \text{МТ}^* - 0,127$	0,293
Девочки	МДж/сут	$E_{\text{осн.об}} = 0,244 * \text{МТ} - 0,130$	0,246
Мальчики	Ккал/сут	$E_{\text{осн.об}} = 59,5 * \text{МТ} - 30,4$	70
Девочки	Ккал/сут	$E_{\text{осн.об}} = 58,3 * \text{МТ} - 31,1$	59
3–10 лет			
Мальчики	МДж/сут	$E_{\text{осн.об}} = 0,095 * \text{МТ} + 2,110$	0,280
Девочки	МДж/сут	$E_{\text{осн.об}} = 0,085 * \text{МТ} + 2,033$	0,292
Мальчики	Ккал/сут	$E_{\text{осн.об}} = 22,7 * \text{МТ} + 504,3$	67
Девочки	Ккал/сут	$E_{\text{осн.об}} = 20,3 * \text{МТ} + 485,9$	70
10–17 лет**			
Мальчики	МДж/сут	$E_{\text{осн.об}} = 0,074 * \text{МТ} + 2,754$	0,440
Девочки	МДж/сут	$E_{\text{осн.об}} = 0,056 * \text{МТ} + 2,898$	0,466
Мальчики	Ккал/сут	$E_{\text{осн.об}} = 17,7 * \text{МТ} + 658,2$	105
Девочки	Ккал/сут	$E_{\text{осн.об}} = 13,4 * \text{МТ} + 692,6$	111

Примечание: \*МТ – масса тела в кг.

\*\*Для целей МР формулы приведены для возрастной группы до 18 лет

При сопоставимых условиях жизни энергетические затраты у людей одного возраста, пола и веса примерно одинаковы (таблица 3) [4].

Таблица 3 – Средние величины основного обмена взрослого населения Российской Федерации (ккал/сут)\*

Возраст, лет	ВОО, ккал/сут	
	мужчины	женщины
18–29	1692–1746	1337–1392
30–44	1615–1684	1269–1338
45–64	1490–1583	1166–1259
65–74	1405–1449	1091–1136
≥75	1362 и менее	1045 и менее

Примечание: \*ИМТ 20–25 кг/м<sup>2</sup>

Затраты на мышечную работу могут существенно отличаться в зависимости от профессии. Для количественной оценки этой разницы используется КФА – коэффициент физической активности, который показывает отношение величины энергозатрат к величине основного обмена при различной физической активности или в зависимости от тяжести физического труда (таблица4).

Таблица 4– Основные виды профессиональной деятельности и КФА [4]

КФА	Группа	Степень физической активности	Основные виды профессиональной деятельности
1,4	I	– очень низкая физическая активность; – мужчины и женщины	Работники преимущественно умственного труда: государственные служащие административных органов и учреждений, научные работники, преподаватели вузов, колледжей, учителя средних школ, студенты, специалисты-медики, психологи, диспетчеры, операторы, в том числе техники по обслуживанию ЭВМ и компьютерного обеспечения, программисты, работники финансово-экономической, юридической и административно-хозяйственной служб, работники конструкторских бюро и отделов, рекламно-информационных служб, архитекторы и инженеры по промышленному и гражданскому строительству, налоговые служащие, работники музеев, архивов, библиотекари, специалисты службы страхования, дилеры, брокеры, агенты по продаже и закупкам, служащие по социальному и пенсионному обеспечению, патентоведы, дизайнеры, работники бюро путешествий, справочных служб и других родственных видов деятельности
1,6	II	– низкая физическая активность; – мужчины и женщины	Работники, занятые легким трудом: водители городского транспорта, рабочие пищевой, текстильной, швейной, радиоэлектронной промышленности, операторы конвейеров, весовщицы, упаковщицы, машинисты железнодорожного транспорта, участковые врачи, хирурги, медсестры, продавцы, работники предприятий общественного питания, парикмахеры, работники жилищно-эксплуатационной службы, реставраторы художественных изделий, гиды, фотографы, техники и операторы радио- и телевидения, таможенные инспекторы, работники милиции и патрульной службы и других родственных видов деятельности
1,9	III	– средняя физическая	Работники средней тяжести труда: слесари, наладчики, станочники, буровики, водители

КФА	Группа	Степень физической активности	Основные виды профессиональной деятельности
		активность; —мужчины и женщины	электрокаров, экскаваторов, бульдозеров и другой тяжелой техники, работники тепличных хозяйств, растениеводы, садовники, работники рыбного хозяйства и других родственных видов деятельности
2,2	IV	— высокая физическая активность; —мужчины и женщины	Работники тяжелого физического труда: строительные рабочие, грузчики, рабочие по обслуживанию железнодорожных путей и ремонту автомобильных дорог, работники лесного, охотничьего и сельского хозяйства, деревообрабатывающие, металлурги доменщики-литейщики и другие родственные виды деятельности

Энергетические затраты человека в сутки, учитывающие коэффициент КФА, можно рассчитать по формуле (5)

$$E_{\text{энерг.затраты}} = \text{КФА} * E_{\text{осн.об}} + E_{\text{пищев.}} = (\text{КФА} * E_{\text{осн.об}}) * 1,1, \quad (5)$$

Питание человека должно соответствовать энергетическим тратам. В повседневной жизни человек определяет потребности организма в пище по чувству голода и сытости. Они возникают в результате изменения химического состава крови или при поступлении в головной мозг рефлекторных сигналов о наполнении или опустошении желудка. Нередко регулирующие механизмы неправильно отражают потребности организма в пище. В результате чувство аппетита и количество съеденной пищи не соответствуют энергетическим потребностям. В этих случаях неправильное питание обычно приводит к нарушению здоровья.

Если калорийность дневного рациона превышает энергозатраты организма, то это способствует образованию избыточного количества промежуточных продуктов обмена. Под влиянием ферментов эти продукты легко превращаются в жиры, которые откладываются в местах расположения жировой клетчатки.

Установить строгое соотношение между превышением энергетической ценности пищи над энергозатратами и накоплением жира трудно. Здесь проявляется влияние многих биологических факторов, в том числе тип конституции (приложение Г, таблица Г1).

Масса тела зависит от типа телосложения, роста и возраста человека.

Наиболее точно рассчитать свой нормальный вес можно, воспользовавшись Индексом Кетле (формула 6).

$$\text{ИМТ} = \frac{\text{вес (кг)}}{\text{рост}^2 (\text{м})}, \quad (6)$$

Оценку наличия дефицита или избыточной массы тела (МТ) и определение степени ожирения у взрослых проводят на основании расчета индекса массы тела (ИМТ) и его сравнения с классификацией ВОЗ (таблица 5).

Таблица 5 – ИМТ и пищевой статус для взрослого населения\*

ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	Пищевой статус
Менее 18,5	Дефицит МТ
18,5–24,9	Нормальная МТ
25,0–29,9	Избыточная МТ
30,0–34,9	Ожирение I степени
35,0–39,9	Ожирение II степени
Свыше 40	Ожирение III степени

Примечание: \*ИМТ 20–25 кг/м<sup>2</sup> является оптимальным для взрослого населения.

ИМТ показывает приблизительно правильный ли вес у человека для его роста. Для некоторых людей, этот показатель может делать неправильные выводы. Физически активные люди, занимающиеся спортом, могут получить завышенное значение, связанное с большой мышечной массой, а не с количеством жира в организме. Кроме того, не рекомендуется использовать ИМТ для определения лишнего веса для детей до 14 лет (хотя для них существуют отдельные диаграммы, а формула расчета самого показателя применяется та же), а также для беременных женщин. Соотношение роста и веса человека представлено на рисунке 2.

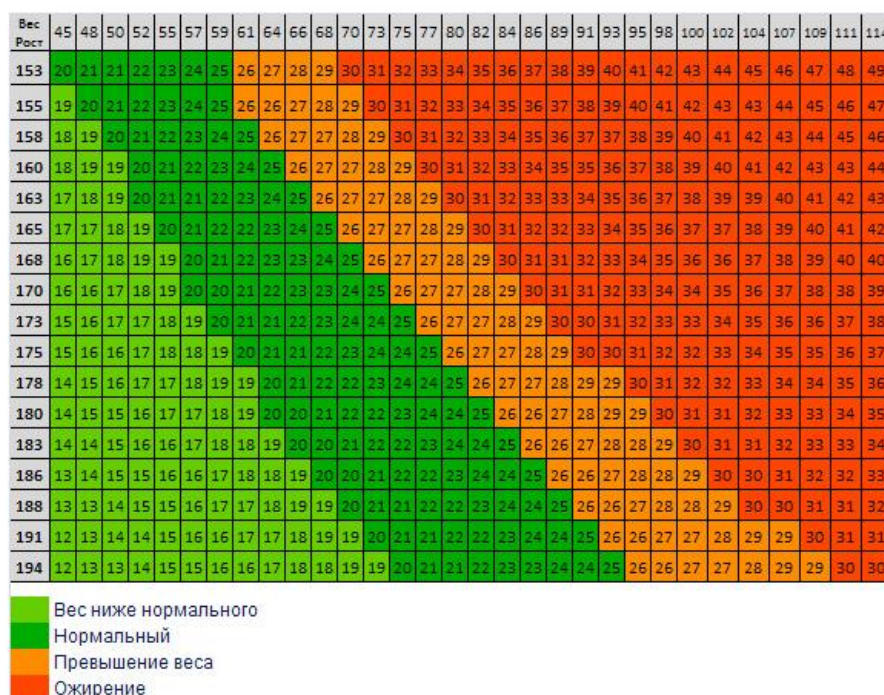


Рисунок 2 – Соотношение роста и веса человека



Окружность талии (далее – ОТ) является показателем степени отложения жировой ткани в области живота у человека. ОТ измеряют в положении стоя на подмышечной линии между нижним краем нижнего ребра и верхней точкой подвздошного гребня тазовой кости. В норме этот показатель не должен превышать 94 см у мужчин и 80 см у женщин. При абдоминальном ожирении (фигура по типу «яблоко») ОТ составляет более 102 см у мужчин и 88 см у женщин, при этом возрастает риск развития сахарного диабета 2 типа и сердечно-сосудистых заболеваний.

Также важным показателем (индексом) является соотношение окружности талии к обхвату бедер (ИТБ = ОТ/ОБ). Окружность бедер (ОБ) измеряют на уровне максимально выступающих точек ягодиц в положении стоя. В норме показатель ИТБ составляет для мужчин 0,85, для женщин – от 0,65 до 0,85 и является показателем нормального распределения жира.

Если у женщин определяют отношение ОТ/ОБ более 0,85, а у мужчин более 1,0, это свидетельствует о наличии абдоминального («верхнего типа») ожирения, что неблагоприятно влияет на состояние сердечно-сосудистой системы. Принципиально важно, что увеличение ИТБ выше нормы (при нормальных значениях ИМТ) может свидетельствовать о риске развития алиментарно-зависимых заболеваний.

В табл. 6 приведен весо-ростовой коэффициент для женщин и мужчин. Зная тип своего телосложения, умножьте индекс на свой рост, и вы получите свой нормальный вес. Необходимо подчеркнуть, что идеальный вес индивидуумов, чей рост ниже 160 см, должен быть меньше рассчитанного по индексу Кетле на 10–15 %.

Таблица 6 – Рекомендуемый весо-ростовой коэффициент (г/см)

Возраст (лет)	Типы телосложения		
	тонкокостный	нормокостный	ширококостный
Женщины			
15–18	315	325	355
19–25	325	345	370
26–39	335	360	380
от 40	360	380	420
Мужчины			
15–18	335	355	370
19–25	340	375	410
26–39	360	390	430
от 40	370	410	450

Также идеальный вес человека можно рассчитать по формулам (7, 8):

для мужчин:  $[\text{рост(см)} * 3 - 450 + \text{возраст (лет)}] * 0,25 + 40,5$ , (7)

для женщин:  $[\text{рост(см)} * 3 - 450 + \text{возраст (лет)}] * 0,225 + 45,0$ , (8)

Регулярное превышение суточной калорийности пищи над энергозатратами на 200 ккал в день увеличивает количество резервного жира на 10–20 г в день, тогда за год отложение жира составит 3,6–7,2 кг. Основная причина ожирения в 60 % – переедание, т.е. превышение калорийности пищи над энергозатратами организма.

**Ожирение** – это болезнь обмена веществ, и от нее страдает также нервная система, слабеет память, снижается работоспособность, появляются сонливость, головокружение и снижается общая сопротивляемость организма к заболеваниям.

Превышение нормального веса на 10 % – это тревожный сигнал постепенного нарастания веса, которое свидетельствует о наличии ожирения первой степени. Статистика подтверждает, что среди людей с избыточным весом **смертность** от сердечной недостаточности в возрасте 40–50 лет почти в два раза больше, чем у людей с нормальным весом.

### **Вопросы для самоконтроля**

- 1) Какие вещества пищевых продуктов являются источником энергии в организме?
- 2) От каких факторов зависит потребность человека в энергии?
- 3) Какие процессы определяют основной обмен?
- 4) Какие принципы служат основой для определения физиологических потребностей в энергии у разных групп населения?
- 5) Как изменились энергетические потребности человека в современных условиях существования?

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3 (2 ч) ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ФАКТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ (КАЛОРИЙНОСТИ) ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И БЛЮД**

**Цель:** получение практических умений и навыков расчёта энергетической ценности пищевых продуктов

### **Порядок проведения практического занятия**

1. Ознакомьтесь с расчетом теоретической и фактической энергетической ценности (калорийности) пищевых продуктов и блюд.
2. Выполните расчет теоретической и фактической энергетической ценности (калорийности) пищевого продукта в соответствии с вариантом задания (таблица 7).
3. На основании полученных данных укажите к какой группе продуктов по калорийности он относится.
4. Оформите отчет по работе.

### Методическое обеспечение

1. Химический состав блюд и кулинарных изделий: Справочные таблицы. В 2-х т. / под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. – Москва: Гласность, 1994.

2. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержание основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. Кн. I / под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 224 с.

3. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина, акад. РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – Москва: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

Таблица 7 – Варианты заданий

№ п/п	Продукт	Масса, г	№	Продукт	Масса, г
1	Пирожное заварное трубочка с кремом	150	16	Конфеты фруктово- помадные	70
2	Торт бисквитный, прослоенный шоколадным кремом	180	17	Мармелад жележный формовой	80
3	Творог мягкий диетический	170	18	Печенье сахарное из муки высшего сорта	140
4	Сырки глазированные	120	19	Зефир	70
5	Кефир жирный	200	20	Лукум сбивной	180
6	Ацидофилин	250	21	Пастила	230
7	Йогурт, 1,5 % жирности	250	22	Печенье затяжное из муки высшего сорта	80
8	Йогурт, 3,5 % жирности	140	23	Хлеб пшеничный подовой	170
9	Сырки творожные легкие	130	24	Хлеб ржаной простой подовой	190
10	Сливки взбитые шоколадные	210	25	Хлеб пшеничный формовой	130
11	Сметана 20 % жирности	110	26	Хлеб бородинский заварной	120
12	Творог полужирный	190	27	Хлеб ржаной формовой	160
13	Творог нежирный	220	28	Овсяная каша	200
14	Молоко топленое 6 % жирности	280	29	Манная каша	240
15	Молоко стерилизованное 3,2 % жирности	300	30		

## Методический материал для подготовки к практическому занятию

Пищевая, или питательная, ценность характеризует полезность пищевых продуктов в зависимости от их химического состава и основывается на особенностях различных превращений отдельных пищевых веществ в организме человека. Пищевые продукты являются носителями белков, жиров, углеводов, которые служат строительным материалом и источником энергии для организма человека, а также биологически активных веществ (витаминов, минеральных элементов). Входящие в рацион питания продукты должны содержать в достаточном количестве вещества, необходимые для получения энергии, обмена веществ, построения тканей человеческого организма.

По формуле сбалансированного питания для взрослого человека (занятого работой, не требующей значительных физических усилий) оптимальным считается соотношение между основными питательными веществами (белками, жирами и углеводами) равное 1: 1: 4.

Термин *«пищевая ценность»* является наиболее общим и отражает всю полноту полезных качеств продукта, включая степень обеспечения физиологических потребностей человека в основных пищевых веществах, энергии и органолептические свойства.

*Физиологическая ценность* пищевых продуктов определяется способностью оказывать положительное влияние на нервную, сердечно-сосудистую, пищеварительную и др. системы человека, а также на сопротивляемость организма инфекционным заболеваниям. Например, такой способностью обладает кофеин чая или кофе, этиловый спирт алкогольных напитков, эфирные масла и фитонциды лука, хрена, горчицы, перца и других пряностей. Таким образом, физиологическая ценность определяет полезность вкусовых продуктов: чай, кофе тонизируют, пряности возбуждают аппетит, пищевые волокна оказывают функциональное действие, улучшая перистальтику кишечника.

Энергия, необходимая для поддержания жизнедеятельности в организме человека, образуется в нем при биохимических превращениях питательных веществ пищи – углеводов, белков, жиров. Энергетическая ценность (калорийность) пищевого продукта определяет количество энергии, которая образуется (высвобождается) из пищевых веществ в процессе биологического окисления и используется для обеспечения физиологических функций организма. Энергетическую ценность (калорийность) пищи принято выражать в килокалориях (ккал) или килоджоулях (кДж). 1 ккал = 4,184 кДж. Калорийность рассчитывается обычно на 100 г съедобной части пищевого продукта. Для определения энергетической ценности продукта следует знать его химический состав и усвояемость.

Основные компоненты пищи, которые усваиваются нашим организмом – белки, жиры и углеводы. Энергетическая ценность их различна: при окислении 1 г белков и углеводов высвобождается соответственно 4,1 и 4,03 ккал энергии (моно- и дисахариды – 3,8; крахмал – 4,1; органические кислоты – 3,0), жиров – 9,3 ккал. Вода содержит 0 ккал в 1 грамме, алкоголь – 7 ккал в 1 г.

Все пищевые продукты в зависимости от их калорийности условно можно разделить на 6 групп (таблица 8).

Таблица 8– Классификация пищевых продуктов по калорийности

Энергетическая ценность/ Калорийность	<b>Высококалорийные</b> (суперкалорийные) продукты (от 450 ккал/100 г продукта – растительные масла, животные жиры, орехи, шоколад и др.)
	<b>Калорийные продукты</b> (от 200 до 499 ккал/100 г продукта – говядина, свинина, колбасы, сыры, сметана и др.)
	<b>Среднекалорийные продукты</b> (от 100 до 199 ккал/100 г продукта – мясо курицы, мясо индейки, полужирный творог и др.)
	<b>Низкокалорийные (малокалорийные)</b> продукты (от 30 до 99 ккал/100 г продукта – молоко, нежирная рыба, фрукты, ягоды и др.)
	<b>Супернизкокалорийные</b> (очень низкокалорийные) продукты (от 5 до 30 ккал/100 г продукта – кабачки, капуста, салат, томаты и др.)
	<b>Бескалорийные продукты</b> (до 5 ккал/100 г продукта – питьевая вода, поваренная соль, чай и др.)

При расщеплении пищи в организме, основные пищевые вещества усваиваются по-разному.

Усвояемость показывает степень использования организмом питательных веществ. Усвояемость пищевых продуктов выражается коэффициентом усвояемости (таблица 9). Усвояемость зависит от внешнего вида, вкуса и аромата продукта, консистенции, качества и количества пищевых веществ, а также от физиологического состояния организма. Например, присутствие клетчатки в растительной пище снижает усвояемость питательных веществ, а пористый хлеб дренажирует пищу, способствует пропитыванию пищеварительными соками и повышению усвояемости. При смешанном питании усвояемость белков принята равной 84,5, жиров – 94, углеводов – 95,6 %.

Таблица 9 – Коэффициент усвояемости некоторых пищевых продуктов, %

Продукт	Белки	Жиры	Углеводы
Овощи	80		85
Картофель	70	-	95
Твердые сыры	98,5	96	
Фрукты, ягоды, орехи	85	95	90
Мука высшего, 1 и 2-го сортов, хлеб из нее, макаронные изделия, манная крупа, рис, геркулес и толокно	85	93	96
Обойная мука и хлеб из нее, бобовые и крупа (кроме манной, риса,	70	92	94

Продукт	Белки	Жиры	Углеводы
геркулеса и толокна)			
Сахар			99
Кондитерские изделия, мед и варенье	85	93	95
Растительное масло и маргарин		95	
Молоко, молочные продукты и яйца	96	95	98
Мясо и мясопродукты, рыба и рыбопродукты	95	90	

### Определение энергетической ценности пищевых продуктов и блюд

Для определения теоретической  $E_m$  и фактической  $E_f$  энергетической ценности пищевых продуктов можно провести расчет на основании его химического состава, взятого из справочников (формула 9)

$$E_t = K_b m_b + K_y m_y + K_{ж} m_{ж}, (9)$$

где  $K_b$ ,  $K_y$ ,  $K_{ж}$ , коэффициенты энергетической ценности соответственно белков, углеводов, жиров ккал/г (кДж/г);  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $m_3$  – масса белков, углеводов и жиров

Также возможен расчет на основании их рецептурного состава, учитывая содержание ( $m_i$ , %) белков, жиров и углеводов в каждом ингредиенте. Следует помнить, что в таблицах справочника все данные приведены в расчете на 100 г съедобной части продукта, освобожденного от отходов при подготовке и кулинарной обработке (мясо и рыба – без костей, овощи и картофель – без кожуры и т.п.). Поэтому необходимо сделать пересчет на содержание указанных нутриентов в фактической массе компонента рецептуры.

Затем  $E_m$  пищевого продукта определяют по формуле

$$E_t = K_b \sum_{i=1}^n m_b + K_y \sum_{i=1}^n m_y + K_3 \sum_{i=1}^n m_{ж}, (10)$$

где  $K_b$ ,  $K_y$ ,  $K_{ж}$ , коэффициенты энергетической ценности соответственно белков, углеводов, жиров ккал/г (кДж/г);  $m_b$ ,  $m_y$ ,  $m_{ж}$  – масса белков, углеводов и жиров соответственно в каждом компоненте рецептуры с пересчетом на массу компонента в рецептуре, г;  $n$  – количество компонентов в готовом блюде, содержащего энергетически ценные пищевые вещества.

При расчете фактической калорийности пищевых продуктов необходимо учитывать усвояемость организмом человека белков, углеводов, жиров и органических кислот (формула 11).

$$E_t = K_1 K_b m_b + K_2 K_y m_y + K_3 K_{ж} m_{ж}, (11)$$

Коэффициент усвояемости при смешанном питании белков  $K_1 = 0,845$ ; углеводов  $K_2 = 0,956$ ; жиров  $K_3 = 0,940$ .

Фактическая энергетическая ценность с учетом каждого ингредиента в рецептуре определяется по формуле 12:

$$E_T = K_1 \sum_{i=1}^n m_{\text{б}} K_{\text{б}} + K_2 \sum_{i=1}^n m_{\text{у}} K_{\text{у}} + K_3 \sum_{i=1}^n m_{\text{ж}} K_{\text{ж}}, (12)$$

В соответствии ГОСТ 31987-2012 «Услуги общественного питания. Технологические документы на продукцию общественного питания. Общие требования к оформлению, построению и содержанию» при оформлении технологических документов (технологических и технико-технологических карт) в разделе «Информационные данные о пищевой ценности» указывают данные о пищевой и энергетической ценности блюд (изделий), которую определяют расчетным или лабораторным методами. Пищевая ценность указывается на выход блюда (изделия), в соответствии с рецептурой, также могут быть указаны значения на 100 г. готового блюда (изделия).

Пример. Определить теоретическую и фактическую энергетическую ценность 200 г коровьего молока.

В таблице справочника химического состава пищевых продуктов приведен химический состав 100 г молока, в том числе: содержание белка  $m_{\text{б}} = 2,8 \%$ ; жира  $m_{\text{ж}} = 3,2 \%$ ; углеводов (молочный сахар)  $m_{\text{у}} = 4,7 \%$ .

Определяем  $E_T$  100 г молока по формуле (10)

$$E_T = 4,0 \cdot 2,8 + 9,0 \cdot 3,2 + 4,0 \cdot 4,7 = 58,8 \text{ ккал.}$$

Зная  $E_T$  100 г продукта легко пересчитать ее значение на любое количество продукта, в частности  $E_T$  200 г молока составляет 120,6 ккал (505,2 кДж).

Определяем фактическую энергетическую ценность 100 г молока по формуле (11)

$$E_{\text{ф}} = 4,0 \cdot 2,8 \cdot 0,96 + 9,0 \cdot 3,2 \cdot 0,95 + 4,0 \cdot 4,7 \cdot 0,98 = 56,5 \text{ ккал.}$$

Фактическая энергетическая ценность 200 г молока составляет  $113,07 \approx 113$  ккал.

### Вопросы для самоконтроля

- 1) Дайте определение понятию «пищевая ценность продуктов», «энергетическая ценность» (калорийность).
- 2) Классификация пищевых продуктов по калорийности.
- 3) От чего зависит энергетическая ценность пищевых продуктов и блюд.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4 (4 ч)

### РАСЧЁТ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ГОТОВЫХ БЛЮД С УЧЕТОМ ИХ РЕЦЕПТУРНОГО СОСТАВА

**Цель:** получение практических умений и навыков расчёта пищевой ценности готовых блюд с учетом их рецептурного состава

#### Порядок проведения практического занятия

1. Ознакомьтесь с общими сведениями о пищевой ценности продуктов питания. Ответьте на вопросы для самостоятельного изучения.

2. В соответствии с вариантом задания рассчитайте содержание нутриентов (белков, жиров и углеводов), фактическую и теоретическую энергетическую ценность в готовых блюдах (таблица 10). Алгоритм расчета приведен в методическом материале для подготовки к практическому занятию. Потери основных пищевых веществ блюд при тепловой кулинарной обработке указаны в таблицу 11.

Таблица 10 – Варианты заданий для вычисления пищевой ценности готовых блюд

№ п/п	Наименование/ингредиенты	Масса нетто, г	№ п/п	Наименование/ингредиенты	Масса нетто, г
1	<b>Сырники из творога</b>		6	<b>Рыба в тесте жареная</b>	
	творог обезжиренный	135		судак	92
	мука пшеничная	20		кислота лимонная	0,5
	яйца	5		масло растительное	3
	сахар	15		петрушка (зелень)	3
	масса сырьевого набора	175		мука пшеничная	40
	масса готовых сырников	150		молоко	40
2	<b>Сырники с морковью</b>		7	<b>Бифштек с сяйцом</b>	
	творог обезжиренный	140		масло растительное	2
	морковь	45		яйца	40
	маргарин столовый	3		кулинарный жир	20
	крупа манная	5		масса сырьевого набора	240,5
	яйца	8		масса рыбы в тесте жареной	200
	сахар	15		масса готового бифштекса	140
	мука пшеничная	25			
	масса сырьевого набора	241			
	масса готовых сырников	200			
3	<b>Запеканка из творога</b>				



№ п/п	Наименование/ингредиенты		Масса нетто, г	№ п/п	Наименование/ингредиенты		Масса нетто, г
	творог обезжиренный		135	8	Филе с помидорами		
	крупа манная		10		говядина (вырезка)	159	
	сахар		12		жир пищевой	5	
	яйца		4		помидоры	55	
	маргарин столовый		4		масса сырьевого набора	219	
	сухари		5		масса филе с помидорами	130	
	сметана		5	9	Бефстроганов		
	масса сырьевого набора		175		говядина (вырезка)	159	
	масса готовой запеканки		150		лук репчатый	48	
4	Омлет натуральный				маргарин столовый	15	
	яйца	120	мука пшеничная		6		
	молоко	45	сметана		40		
	маргарин столовый	10	масса сырьевого набора	268			
	масса сырьевого набора	175	масса жареного мяса и соуса с пассерованным луком	200			
	масса готового омлета	160	10	Печень жареная с жиром и луком			
5	Рыба тушеная с овощами				печень говяжья	141	
	судак	152		мука пшеничная	6		
	вода	46		жир животный топленый	12		
	морковь	36		лук репчатый	30		
	петрушка (корень)	6		масса сырьевого набора	189		
	сельдерей (корень)	3	масса печени жареной с луком	115			
	лук репчатый	17	11	Мясо тушеное			
	томатное пюре	20		говядина(вырезка)	167		
	масло растительное	10		морковь	12		
	уксус 3%-ный	5		лук репчатый	8		
	сахар	3,5		петрушка (корень)	7		
	гвоздика	0,01		жир животный топленый	10		
корица	0,01	томатное пюре		20			
лавровый лист	0,01	мука пшеничная		6			
масса сырьевого набора	298,53	масса сырьевого набора		230			
масса готовой рыбы с тушеными овощами	225	масса мяса тушеного		225			

Таблица 11 – Потери основных пищевых веществ при тепловой кулинарной обработке, %

Наименование блюда	Потери основных пищевых веществ, %		
	белки	жиры	углеводы
сырники из творога (творог обезжиренный)	6	7	9
сырники с морковью	6	7	9
запеканка из творога (творог нежирный)	4	4	9
омлет натуральный	4	8	-
рыба тушеная с овощами	14	15	3
рыба в тесте жареная	19	32	30
бифштекс с яйцом	10	30	0
филе с помидорами	10	23	0
бефстроганов	5	5	5
печень жареная с жиром и луком	12	41	10
мясо тушеное	5	5	5

### Методическое обеспечение

1. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания / сост. д.э.н. А. В. Павлов. – Санкт-Петербург: Политехника, 1996. – 392 с.; 22. – ISBN 5-7325-0425-7.

2. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий: для предприятий общественного питания / авт.-сост. А. И. Здобнов [и др.]. – Москва, Киев: Лада, АЙРИС-пресс; Арий, 2021. – 678, [1] с.: табл.: 24 см.; ISBN 978-5-94832-436-4 (Лада), 978-5-8112-7485-7 (АЙРИС-пресс)

3. Химический состав блюд и кулинарных изделий: справочные таблицы. В 2-х т. / под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. – Москва: Гласность, 1994.

4. Химический состав пищевых продуктов: справочные таблицы содержание основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. Кн. I: / под ред. И. М. Скурихина и М. Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 224 с.

5. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина, акад. РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – Москва: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

### Методический материал для подготовки к практическому занятию

Как было сказано выше, пищевая ценность пищевых продуктов – это совокупность их свойств, которые удовлетворяют физиологическим потребностям человека в энергии и питательных веществах. Она включает энергетическую ценность (калорийность), а также содержание белков, жиров и углеводов. Кроме того, она может включать информацию о содержании витаминов и минеральных веществ.

Для расчета пищевой ценности блюда необходимо знать:

1. Точную рецептуру блюда, в том числе норму закладки продуктов.
2. Химический состав сырья, используемого для приготовления блюда.
3. Точную характеристику процесса обработки пищевых продуктов (тепловой, холодильной).
4. Выход готового блюда.

Зная рецептуру блюда, по справочнику химического состава пищевых продуктов находят содержание белков, жиров и углеводов в отдельных компонентах. При расчете белков, жиров и углеводов в готовом блюде суммируют данные по содержанию их в отдельных компонентах и затем вычисляют содержание этого вещества в готовом блюде в мг или г на 100 г съедобной части 13:

$$m_{\Gamma} = \frac{c_{\text{в}} m_{\text{н}}}{M}, (13)$$

где  $m_{\Gamma}$  – содержание пищевого вещества (белков, жиров, углеводов) в готовом блюде, г;  $m_{\text{н}}$  – содержание пищевого вещества в 100 г сырьевого набора, г;  $c_{\text{в}}$  – сохранность данного вещества, %;  $M$  – выход готового блюда, г.

Сохранность вещества ( $c_{\text{в}}$ ) определяется по формуле 14:

$$c_{\text{в}} = 100 - \text{П}, (14)$$

где  $\text{П}$  – потери пищевых веществ при приготовлении блюда, %; приводятся в справочнике или в контрольном задании. Выход готового блюда ( $M$ ) определяется по формуле 15:

$$M = \frac{M_{\Gamma}}{M_{\text{н}}} \cdot 100, (15)$$

где  $M_{\Gamma}$  – масса готового блюда, г;  $M_{\text{н}}$  – масса исходного продукта или смеси исходных продуктов, г.

**Пример 1.** Рассчитать содержание белка при приготовлении блюда «Биточки паровые». Рецепт: говядина 1-й категории – 74 г; хлеб из муки 1-го сорта – 18 г; вода – 22 г; соль – 2 г, маргарин столовый – 6 г. Сырьевой набор масса – 122 г; выход готового продукта – 100 г.

По справочнику химического состава находим, что в 100 г говядины 1-й категории содержится 18,9 г белков и в 100 г хлеба из муки 1-го сорта – 7,9 г белков. В сырьевом наборе в 74 г мяса содержится 13,98 г белка, в хлебе – 1,42 г белка, всего белков  $13,98 + 1,42 = 15,40$  г. Составив пропорции, находим содержание белков в 100 г сырьевого набора – 12,6 г белка.

Выход готового продукта определяем по формуле (15)

$$M = \frac{100}{122} \cdot 100 = 82\%$$

Потери белков при приготовлении готового блюда  $\text{П} = 5\%$ , тогда  $c_{\text{в}} = 95\%$ .

Содержание белка в 100 г готового блюда определяем по формуле (12)

$$m_r = \frac{95 \cdot 12,6}{82} = 14,6 \text{ г.}$$

При необходимости содержание жира и углеводов рассчитывается аналогично.

Таким образом, в 100 г биточков паровых содержится 17,6 г белка.

**Пример 2.** Рассчитать содержание белка в 100 г съедобной части блюда «котлеты морковные», сырьевой набор которого включает (в г) морковь 160 г, маргарин молочный 5 г, крупа манная – 18 г, сухари армейские – 12 г, кулинарный жир – 10 г, вода – 35 г, соль – 2 г, итого 242 г, выход блюда 150 г.

На первом этапе рассчитывают содержание белка в сырьевом наборе. Белки содержатся только в следующих ингредиентах: морковь (1,3 %), маргарин молочный (0,3 %), крупа манная (11,3 %), сухари армейские (11,2 %). С учетом их доли в сырьевом наборе массой 242 г абсолютное содержание белка составляет  $2,08 + 0,02 + 2,03 + 1,34 = 5,47$  г. В 100 г сырьевого набора будет белка 2,27 г (из расчёта 5,47 г в 242 г, X г в 100 г). Потери белка при приготовлении котлет составили 3 %, сохранность компонента 97 %.

Выход блюда определяем по формуле

$$M = \frac{150}{242} \cdot 100 = 62\%$$

Содержание белка в граммах на 100 г съедобной части готового блюда содержится

$$m_r = \frac{97 \cdot 2,27}{62} = 3,6 \text{ г}$$

Таким образом, в 100 г морковных котлет содержится 3,6 г белка.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Перечислите характеристики, которые необходимо знать для расчета пищевой ценности готового блюда
2. Принцип расчета химического состава готовых блюд.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5 (2 ч)** **РАСЧЕТ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ** **СЫРЬЯ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

**Цель:** приобретение умений и навыков расчета биологической ценности сырья и пищевых продуктов.

### **Порядок проведения практического занятия**

1. Ознакомьтесь с общими сведениями о биологической ценности продуктов питания (составить конспект).
2. Ознакомьтесь с расчетами численных показателей биологической ценности пищевых продуктов и выписать формулы для их вычисления.
3. Выполните расчет аминокислотного сора и определите лимитирующую аминокислоту в сравнении со шкалой ФАО/ВОЗ (2013)

(таблица 13), зная содержание незаменимых аминокислот в 100 г белка исследуемого пищевого продукта (приложение В, таблица В1). Номер варианта определить по ведомости. Данные оформить по форме таблицы 12.

Таблица 12 – Характеристика белка заданного продукта

Незаменимые аминокислоты (НАК)	НАК белка исследуемого продукта			НАК белка-эталона Si, г / 100 г белка	АК скор Si, %
	мг / 100 г продукта	г / 100 г продукта	Ai, г / 100 г белка		
Валин					
Изолейцин					
Лейцин					
Лизин					
Метионин					
Треонин					
Триптофан					
Фенилаланин					
<b>Сумма НАК</b>					

4. Оформите отчет по работе.

#### Методическое обеспечение

1.Химический состав блюд и кулинарных изделий: справочные таблицы. В 2-х т. / под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. – Москва: Гласность, 1994.

2.Химический состав пищевых продуктов: справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. Кн. I / под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 224 с.

3.Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, микро- и макроэлементов, органических кислот и углеводов. Кн. II / под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 360 с.

4.Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина, акад. РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – Москва: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

#### Методический материал для подготовки к практическому занятию

Биологическая ценность продукта показывает содержание в продукте биологически активных веществ – незаменимых аминокислот, высокомолекулярных полиненасыщенных жирных кислот (линолевой, линоленовой, арахидоновой), витаминов, фосфатидов, минеральных и др. веществ.

*Биологическая ценность* белков пищевого продукта обусловлена содержанием в них незаменимых (эссенциальных) аминокислот пищевого белка, пошедших на биосинтез тканевых белков, их соотношением с заменимыми, переваримостью ферментами в пищеварительной системе.

Различают биологически ценные (полноценные) и менее ценные (неполноценные) белки. Первые содержат все незаменимые аминокислоты: метионин, лизин, триптофан, фенилаланин, лейцин, изолейцин, треонин, валин. Незаменимые аминокислоты не синтезируются в организме, поэтому необходимо поступление их с пищей. Состав менее ценных белков дефицитен по одной или нескольким незаменимым аминокислотам. Для оценки биологической ценности белков применяются биологические и химические методы.

*Биологические методы* оценки биологической ценности белковых компонентов основаны на изучении влияния одних и тех же количеств различных белков (исследуемых и стандартных) на развитие животных. В этом случае наиболее распространенным признан показатель коэффициента эффективности белка, под которым понимают отношение между скоростью роста экспериментального животного и количеством потребленного белка. Коэффициент эффективности белка отражает прирост веса тела в граммах на 1 г белка, потребленного с пищей за определенный период.

Среди *химических критериев оценки белка* в отечественной практике широкое распространение нашел метод расчета аминокислотного сора, являющийся одним из показателей биологической ценности белка, предложенный Митчелом и Блоком в 1946 г. Метод основан на сопоставлении результатов определения аминокислотного состава исследуемого продукта с так называемыми идеальными шкалами аминокислот, соответствующими полностью сбалансированному по аминокислотному составу гипотетическому (эталонному) белку (таблица12), состав которого обоснован комитетом по питанию при ООН (ФАО от английского FAO, Food Agriculture Organization). Наиболее близки к естественной сбалансированности незаменимых аминокислот белки яиц и женского молока. В целом можно сказать, что биологическая ценность животных белков, как правило, выше по сравнению с растительными.

Таблица 13 – Содержание аминокислот в белке-эталоне, г/100 г белка

Незаменимые аминокислоты	Белок-эталон					
	для детей	для женщин	для мужчин	ФАО/ВОЗ (1973)	ФАО/ВОЗ (2011)	ФАО/ВОЗ (2013)
Валин	4,2	3,2	4,1	5,0	4,3	4,0
Изолейцин	4,1	2,8	2,9	4,0	3,2	3,0
Лейцин	6,8	4,4	3,8	7,0	6,6	6,1
Лизин	4,8	3,2	3,2	5,5	5,7	4,8
Метионин	3,5	4,2	3,5	3,5	2,7	2,3
Треонин	2,7	2,0	1,9	6,0	3,1	2,5
Триптофан	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,66
Фенилаланин	4,1	5,0	7,1	6,0	5,2	4,1

На практике с определенной долей условности белковые продукты можно разделить на две группы. К первой относят продукты животного происхождения: молоко, мясо, рыбу, белки которых легко и полностью усваиваются организмом человека. Ко второй группе причисляют большинство продуктов растительного происхождения, в частности пшеницу, рис, кукурузу и другие злаковые, белки которых усваиваются не полностью, а их аминокислотный состав не содержит полного набора незаменимых аминокислот.

Длительное употребление растительной пищи может приводить к белковому голоданию, обусловленному нарушением соотношения аминокислот. Оно может быть экзогенного происхождения (при недостатке незаменимых аминокислот в диете) или эндогенного, если имеет место недостаток отдельных аминокислот внутри организма.

Недостаток в питании даже одной незаменимой аминокислоты приводит к нарушению роста и общей дистрофии. Недостаточное поступление какой-либо аминокислоты проявляется также в виде заболеваний со специфическими признаками. Следует подчеркнуть, что недостаточное поступление с пищей одной незаменимой аминокислоты ведет к неполному усвоению других аминокислот.

Аминокислотный скор  $j$ -ой незаменимой аминокислоты относительно идеального белка рассчитывается по формуле 16:

$$C_j = \frac{A_j}{A_{эj}} * 100\% \quad (16)$$

где  $A_j$  – массовая доля  $j$ -ой аминокислоты в продукте, г/100 г продукта;  $A_{эj}$  – массовая доля  $j$ -ой аминокислоты в продукте, соответствующая физиологически необходимой норме (эталону), г/100 г продукта;

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Какие факторы определяют потребности в белке?
2. Почему нельзя длительное время находиться на безбелковой диете?
3. Какие три незаменимые аминокислоты являются наиболее ценными?
4. Какие продукты являются источником биологически ценных белков?
5. В чем заключается высокая биологическая ценность белков молока и молочных продуктов?
6. Какими методами можно определить биологическую ценность белков?
7. Что такое аминокислотный скор?

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6 (6 ч) ЗНАЧЕНИЕ БЕЛКОВ, ЖИРОВ И УГЛЕВОДОВ В ПИТАНИИ ЧЕЛОВЕКА

**Цель:** получение практических умений и навыков дифференцированного подсчета белков, жиров и углеводов по предложенному рациону питания.

### Порядок проведения практического занятия

1. Изучите методический материал к практическому занятию. Выпишите основные термины и определения.

2. В соответствии с вариантом преподавателя (таблица 14) изучите однодневное меню индивидуума (приложение Б).

Таблица 14 – Варианты предложенных меню для выполнения практических

№ варианта	№ таблицы приложения Б	Входные данные
1	Б1	Меню питания студентки (женского пола, 20–25 лет)
2	Б2	Меню питания мужчины-спортсмена-тяжелоатлета (30 лет)
3	Б3	Меню питания мужчины 40–45 лет, занятого умственным трудом
4	Б.4	Меню питания женщины спортсменки 22 года (легкая атлетика)
5	Б.5	Меню питания студента (мужского пола, 20–25 лет)
6	Б.6	Меню питания строителя (мужчина, 50 лет)
7	Б.7	Меню питания архитектора (женщина, 26 лет)
8	Б.8	Меню питания неработающего пенсионера 75 лет
9	Б.9	Меню питания врача-хирурга (мужчина, 38 лет)
10	Б.10	Меню питания учительницы (женщина, 52 года)

3. Используя таблицы химического состава пищевых продуктов (таблица Б11), рассчитайте количество основных нутриентов (белок, жир, углеводы) в предложенном рационе питания индивидуума (таблица Б1–Б10). Расчет проведите в программе Microsoft Excel, форма таблицы указана в приложении Б12. Принцип заполнения таблицы и алгоритм расчета приведен в методическом материале для подготовки к практическому занятию.

4. Определите энергетическую ценность предложенного рациона. Достаточна ли она для человека данной возрастной и профессиональной категории?

5. Проанализируйте, соответствует ли распределение энергетической ценности суточного рациона питания по рекомендуемым приёмам пищи.

6. Сделайте вывод о проделанной работе, указав:



1) Получит ли человек достаточную суточную норму белков, жиров и углеводов?

2) Выдержано ли в данном рационе рекомендуемое физиологами соотношение белков животного и растительного происхождения?

3) Выдержано ли в предложенном суточном рационе соотношение жиров растительного и животного происхождения?

4) Сколько в данном рационе моно- и дисахаридов, сколько содержится крахмала?

5) Сколько содержит предложенный рацион питания клетчатки? Достаточно ли ее количество для обеспечения нормальной перистальтики кишечника?

### **Методическое обеспечение**

1. Химический состав блюд и кулинарных изделий: справочные таблицы. В 2-х т. / под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. – Москва: Гласность, 1994.

2. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. Кн. I / под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 224 с.

3. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: Методические рекомендации. – Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – 72 с

### **Методический материал для подготовки к практическому занятию**

**Значение белков в питании человека.** Белки – высокомолекулярные азотистые соединения, молекулы которых построены из остатков аминокислот. Белки играют важную роль в организме, выполняя пластическую, энергетическую, каталитическую (ферменты), регуляторную (гормоны), защитную (иммуноглобулин, интерферон), транспортную (гемоглобин, миоглобин и др.) и другие функции.

Физиологическая потребность в белке для взрослого населения составляет 12–14 % от энергетической суточной потребности: от 75 до 114 г/сутки для мужчин и от 60 до 90 г/сутки для женщин.

Физиологические потребности в белке детей до 1 года – 2,2–2,9 г/кг массы тела, детей старше одного года (с увеличением возраста) от 39 до 87 г/сутки.

*Белок животного происхождения.* Наиболее близкими к идеальному белку и содержащими полный набор незаменимых аминокислот в количестве, достаточном для биосинтеза белка в организме человека, являются белки из продукции животного происхождения (молоко и молочные продукты, мясо и мясопродукты, рыба и рыбопродукты, морепродукты, яйца). Нетрадиционные источники – насекомые, микроорганизмы, клеточные культуры («искусственное мясо» и др.).

Белки животного происхождения усваиваются организмом на 93–96 %. Для взрослых рекомендуемая в суточном рационе доля белков животного происхождения от общего их количества – 50 %. Для детей рекомендуемая в суточном рационе доля белков животного происхождения – 60–70 %.

*Белок растительного происхождения.* В белках растительного происхождения (злаковые, бобовые, орехи, грибы, овощи, фрукты, нетрадиционные источники – микроводоросли и др.) имеется дефицит одной или нескольких незаменимых аминокислот.

В бобовых содержание белка составляет в среднем 5–24 %, однако в них присутствуют ингибиторы протеиназ, что снижает его усвоение. При этом аминокислотный состав и усвоение изолятов и концентратов белков из бобовых близки к белкам животного происхождения.

Белок из продукции растительного происхождения усваивается организмом на 62–80 %.

Белок из высших грибов усваивается на уровне 20–40 % [4].

**Значение жиров в питании.** *Жиры (липиды)* входят в состав клеток и выполняют две основные функции: структурных компонентов биологических мембран и запасного энергетического материала.

Жир, синтезированный организмом и поступающий с пищей, может быть депонирован в жировой ткани, а затем по мере необходимости использован на покрытие энергетических и пластических потребностей организма.

Жиры растительного и животного происхождения имеют различный состав жирных кислот, определяющий их физические свойства и физиолого-биохимические эффекты.

Жиры служат источником незаменимых пищевых веществ – *жирорастворимых витаминов и незаменимых жирных кислот*. Жирные кислоты подразделяются на два основных класса – насыщенные и ненасыщенные (моно- и полиненасыщенные).

Потребление жиров для взрослых должно составлять не более 30 % от калорийности суточного рациона.

Физиологическая потребность в жирах – от 72 до 127 г/сутки для мужчин и от 57 до 100 для женщин.

Физиологическая потребность в жирах для детей до года – 5,5–6,5 г/кг массы тела, для детей старше 1 года – от 44 до 97 г/сутки.

*Насыщенные жирные кислоты (НЖК)* – одноосновные жирные кислоты, у которых отсутствуют двойные или тройные связи между соседними атомами углерода, то есть все связи являются только одинарными.

Жирные кислоты со средней длиной цепи (C8–C14) способны усваиваться в пищеварительном тракте без участия желчных кислот и панкреатической липазы, не депонируются в печени и подвергаются β-окислению.

Высокое потребление насыщенных жирных кислот повышает уровень холестерина в крови и является фактором риска развития сахарного диабета 2-го типа, ожирения, сердечно-сосудистых и других заболеваний. Вместе с тем насыщенные жирные кислоты участвуют в терморегуляции организма, положительно влияют на работу внутренних органов и др.

Потребление насыщенных жирных кислот для взрослых и детей должно составлять не более 10 % от калорийности суточного рациона.

*Мононенасыщенные жирные кислоты (МНЖК)* – жирные кислоты, молекулы которых имеют единственную двойную связь между соседними атомами углерода. К мононенасыщенным жирным кислотам относятся миристиолеиновая и пальмитолеиновая кислоты (содержатся в значительных количествах в жирах рыб и морских млекопитающих), олеиновая (одна из основных жирных кислот в оливковом, сафлоровом, кунжутном, рапсовом маслах). МНЖК, помимо их поступления с пищей, синтезируются в организме человека из насыщенных жирных кислот и частично из углеводов.

Физиологическая потребность в мононенасыщенных жирных кислотах для взрослых составляет 10 % от калорийности суточного рациона.

*Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК)* – жирные кислоты с двумя и более двойными и/или тройными связями между углеродными атомами.

Особое значение для организма человека имеют такие незаменимые ПНЖК, как линолевая и линоленовая, являющиеся структурными элементами клеточных мембран и обеспечивающие нормальное развитие, и адаптацию организма человека к неблагоприятным факторам окружающей среды.

Физиологическая потребность в ПНЖК для взрослых составляет 6–10 % от калорийности суточного рациона.

Физиологическая потребность в ПНЖК для детей составляет 5–10 % от калорийности суточного рациона.

*Омега-6 ( $\omega$ -6) и Омега-3 ( $\omega$ -3) ПНЖК.* Двумя основными группами ПНЖК являются кислоты семейств  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3. Жирные кислоты  $\omega$ -6 содержатся практически во всех растительных маслах и орехах;  $\omega$ -3 жирные кислоты также содержатся в ряде масел (льняном, из семян крестоцветных, соевом). Основным пищевым источником  $\omega$ -3 жирных кислот являются жирные сорта рыб и некоторые морепродукты. Из ПНЖК  $\omega$ -6 особое место занимает линолевая кислота, которая является предшественником наиболее физиологически активной кислоты этого семейства – арахидоновой.

Физиологическая потребность для взрослых составляет 5–8 % от калорийности суточного рациона для  $\omega$ -6 и 1–2 % – для  $\omega$ -3. Оптимальное соотношение в суточном рационе  $\omega$ -6 :  $\omega$ -3 жирных кислот должно составлять 5–10 : 1.

Физиологическая потребность в  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3 жирных кислотах для детей составляет: в возрасте от одного года до 14 лет 4–9 % и 0,8–1,0 % от калорийности суточного рациона, от 15 до 17 лет 5–8 % и 1–2 % соответственно.

Докозагексаеновая кислота (ДГК) и эйкозапентаеновая кислота (ЭПК) – незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты семейства  $\omega$ -3, содержатся в жирах рыб, обитающих в холодных водах, морских моллюсках, диатомовых и бурых водорослях и т. п.

Следует считать адекватным уровнем потребления для детей 6–24 месяцев жизни – 100 мг ДГК, для детей 2–18 лет и взрослых – 250 мг

ДГК+ЭПК в сутки. В период беременности и лактации потребность в ДГК возрастает, определяя уровень дополнительного поступления – 200 мг/сутки. Достаточная обеспеченность ДГК беременных и кормящих женщин сопряжена со снижением риска невынашивания беременности, улучшением зрительных функций у потомства.

Рекомендовано, чтобы ЭПК составляла 1/3 от дневной нормы  $\omega$ -3 ПНЖК, остальная часть приходилась на ДГК.

*Трансизомеры жирных кислот (ТЖК)* – ненасыщенные жирные кислоты с минимум одной двойной связью в транс-конфигурации. Трансизомеры жирных кислот вырабатываются бактериями в желудке жвачных животных в результате биогидрогенизации полиненасыщенных жирных кислот растений с участием водорода, выделяемого микробиоценозом рубца, а затем всасываются в кишечнике животного, включаются в состав триацилглицеринов его клеток. В продукции животного происхождения (сливочном масле, мясе и жире крупного рогатого скота) содержание ТЖК невелико (в среднем от 1 до 5 % от суммы всех жирных кислот). Главным источником поступления в организм человека ТЖК являются гидрированные (гидрогенизированные) жиры, получаемые при промышленной переработке жидких растительных масел, в ходе которой они образуются как побочные продукты реакции частичной гидрогенизации (присоединения водорода по месту двойных связей) ненасыщенных жирных кислот. Гидрированные жиры могут входить в состав маргаринов и спредов, фритюрных жиров, заменителей какао масла, кондитерских начинок и других жировых продуктов.

Высокое потребление ТЖК сопровождается увеличением риска осложнений и смерти в результате ишемической болезни сердца и других сердечно-сосудистых заболеваний.

Потребление трансизомеров жирных кислот не должно превышать 1 % от калорийности суточного рациона.

*Стерины* представляют собой группу липофильных стероидов, относящихся к неомыляемым липидам благодаря присутствию в природных объектах вместе с фракциями липидов. Основным представителем стерина является холестерин, который содержится в пищевой продукции животного происхождения (экзогенный холестерин) и синтезируется организмом человека (эндогенный холестерин). При нормальном обмене веществ соблюдается баланс нормального количества экзогенного и эндогенного холестерина.

Основными факторами риска развития атеросклероза сосудов сердца, головного мозга и других органов являются повышение в плазме крови уровня общего холестерина и холестерина липопротеинов низкой плотности, снижение содержания липопротеинов высокой плотности и повышение концентрации триглицеридов.

Количество холестерина, поступающего с пищей, в суточном рационе взрослых и детей не должно превышать 300 мг.

Аналогом холестерина в пищевой продукции растительного происхождения являются фитостерины (растительные стерины) и их

насыщенные формы (фитостанолы), являющиеся минорными биологически активными веществами пищи.

Растительные стерины содержатся в различных видах растительной пищи и в морепродуктах, являются обязательным компонентом растительных масел. Они существенно снижают уровень свободного холестерина в липопротеидах низкой плотности, способны вытеснять холестерин из мембранных структур.

Адекватные уровни потребления установлены для  $\beta$ -ситостерина,  $\beta$ -ситостерола-D-гликозида и стигмастерина и составляют 100 мг в сутки (для каждого).

*Фосфолипиды* – разнообразная группа сложных липидов, структурным компонентом которых является фосфорная кислота. Фосфолипиды представляют собой обязательную составную часть растений и животных, где наряду с белками и другими соединениями участвуют в 25 построении мембран клеток и субклеточных структур, осуществляют различные функции в биохимических процессах, протекающих в живом организме, например, участвуют в регуляции обмена холестерина и способствуют его выведению. Среди природных фосфолипидов наиболее распространены фосфатидилхолины (лецитины), в состав которых входит витаминоподобное вещество холин. В фосфолипидах масличных семян и животных содержание лецитинов достигает 30–50 %, содержание лецитина в составе фосфолипидов яичного желтка – 70 %.

Адекватный уровень потребления фосфолипидов в рационе взрослого человека – 5–7 г/сутки [4].

**Значение углеводов в питании человека.** *Углеводы* представляют собой многоатомные альдегидо- и кетоспирты, которые подразделяют на простые (моно- и дисахариды) и сложные (олиго- и полисахариды). Усвояемые углеводы (простые углеводы и крахмал) являются важнейшими источниками энергии. Физиологическая потребность в усвояемых углеводах для взрослого человека составляет 56–58 % от энергетической суточной потребности: от 301 до 551 г/сутки для мужчин и от 238 до 435 г/сутки для женщин.

Физиологическая потребность в углеводах – для детей до 1 года 13 г/кг массы тела в сутки, для детей старше 1 года (с увеличением возраста) – от 188 до 421 г/сутки.

*Моносахариды и дисахариды.* К моносахаридам относятся глюкоза, фруктоза и галактоза, к дисахаридам – сахароза, лактоза и мальтоза.

Сахароза (тростниковый или свекловичный сахар) – наиболее известный и широко применяемый в питании и пищевой промышленности углевод, который вносят (добавляют) в пищевую продукцию при производстве, приготовлении и/или непосредственном употреблении (добавленные сахара). Наряду с сахарозой в пищевую продукцию добавляют другие сахара (моно- и дисахариды), в том числе из меда, сиропов, фруктовых и овощных соков и их концентратов.

Потребление добавленных сахаров для детей и взрослых не должно превышать 10 % от калорийности суточного рациона. Для лиц с избыточной массой тела (ИМТ 25–29) и ожирением (ИМТ более 30) рекомендовано снижение потребления добавленных сахаров до уровня 5 % от калорийности

суточного рациона. Эти рекомендации не относятся к потреблению природных (собственных) сахаров, естественным образом содержащихся в переработанных фруктах, овощах и молоке.

*Полисахариды* – сложные углеводы, представляющие собой высокомолекулярные соединения, состоящие из большого числа мономеров глюкозы и других моносахаридов, подразделяются на крахмальные (усвояемые) полисахариды (крахмал и гликоген) и некрахмальные (неусвояемые) полисахариды – пищевые волокна (клетчатка/целлюлоза, гемицеллюлоза, пектины и другие).

Крахмал является основным полисахаридом, обеспечивающим физиологическую потребность организма в усвояемых углеводах.

*Пищевые волокна* – съедобные части растений или аналогичные углеводы, устойчивые к перевариванию и адсорбции в тонком кишечнике человека, полностью или частично ферментируемые в толстом кишечнике (полисахариды, олигосахариды, лигнин и ассоциированные растительные вещества). Пищевые волокна относятся к некрахмальным полисахаридам, которые перевариваются в толстом кишечнике в незначительной степени, однако при этом оказывают существенное влияние на процессы переваривания, усвоения, микробиоциноз и эвакуацию остатков пищи. Эффекты физиологического воздействия пищевых волокон зависят от их растворимости в воде. Растворимые пищевые волокна (пектин, альгинаты, полидекстроза и др.) способны оказывать опосредованное влияние на метаболизм холестерина и липидов (липопротеины низкой плотности и триглицериды), на гликемическую нагрузку пищи, уровень глюкозы и инсулина, проявлять пребиотическое действие, связывать и выводить тяжелые металлы. Нерастворимые волокна (целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин) выполняют функции энтеросорбента, участвуют в механизме предупреждения кариеса.

Физиологическая потребность в пищевых волокнах для взрослого человека составляет 20–25 г/сутки или 10 г/1000 ккал, для детей старше одного года – 10–22 г/сутки.

### **Определение суточной пищевой и энергетической ценности рациона**

Питание – обязательный процесс функционирования организма человека, от качества которого зависит его здоровье, внешний вид, настроение и т. д. Нерациональное питание и нарушение его режима может привести не только к возникновению алиментарных заболеваний (на сегодняшний день более половины россиян – 55 %) по статистике имеют избыточную массу тела, включая ожирение (20,5 % населения), но также является фактором риска возникновения болезней из-за ослабления иммунной системы организма.

В настоящее время указом Президента РФ утверждены цели и задачи в области здорового образа жизни и, в частности, формирования здорового питания граждан до 2024 г. Также проводится работа по повышению качества жизни населения: с 2019 г. начался активный этап нацпроекта «Демография» и, в рамках его, федеральный проект «Укрепление общественного здоровья», реализуемый Роспотребнадзором. За последнее десятилетие в нашей стране разработаны и внедрены основополагающие документы, определяющие

принципы и рекомендации в области здорового питания, основанные на достижениях фундаментальных и прикладных исследований в области науки.

В соответствии с методическими рекомендациями по нормам физиологических потребностей дифференциация населения проводится по следующим группам: дети и взрослые, которые, в свою очередь, делятся на подгруппы по гендерному, возрастному признакам и по уровню физической активности

Режим питания при изучении состояния фактического питания является одной из важнейших его гигиенических характеристик. В понятие режима питания, если рассматривать его широко, входят следующие составляющие:

- время приёма пищи;
- время между приёмами пищи;
- распределение энергии и отдельных пищевых продуктов по приёмам пищи;
- кратность (количество) приёмов пищи за сутки;
- условия приёма пищи.

*Время приёма пищи.* Данный показатель режима питания важен, если основываться на физиологию пищеварения, разработанную И.П. Павловым. Согласно этой теории, регуляция пищеварения осуществляется морфофункциональными структурами ЦНС, так называемым «пищевым центром». При строго определенном времени, отведенном на приёмы пищи, закрепляется условный рефлекс, названный И.П. Павловым «динамическим стереотипом». При выработанном динамическом стереотипе (при питании в одно и то же время) на примы пищи организм человека своевременно включает механизмы пищеварения, т.е. к каждому к определенному времени выделяется так называемый «запальный желудочный сок». Все структуры, участвующие в пищеварении, находятся ко времени приёма пищи на оптимальном уровне функционирования. При этом процесс пищеварения осуществляется оптимально, то есть его механизмы работают экономично, значительно облегчается переваривание, всасывание, усвоение и утилизация пищевых компонентов. Таким образом, приём пищи в одно и то же время является одним из важнейших элементов здорового питания.

Особое значение имеет время приёма пищи перед сном. По современным рекомендациям последний приём пищи должен быть за 3 часа до отхода ко сну. Приём пищи непосредственно перед сном приводит к его нарушениям в связи с созданием в ЦНС очагов возбуждения, обусловленных регулирующей пищеварение в ночное время деятельностью пищевого центра, носящей безусловный характер.

Вместе с тем, необходимо отметить, что рекомендации о необходимости приёма пищи в строго определенное время носят относительный характер. Указанное выше справедливо в том случае, если имеет место стереотипный характер ежедневной деятельности человека, условий его среды обитания, например, в детских дошкольных организациях, образовательных учреждениях закрытого типа, в лечебно-профилактических организациях стационарного

типа, иногда в отдельных воинских подразделениях Вооруженных Сил, на большинстве промышленных предприятий и т.д.

*Кратность приёмов пищи.* Оптимальная кратность приёмов пищи для здоровых людей составляет 4 раза в сутки, допустимая – 3. Для некоторых контингентов с отдельными нарушениями здоровья и заболеваниями может устанавливаться дробный режим питания – до 7 раз в сутки.

*Время между приёмами пищи.* Согласно существующим требованиям, основанным на физиологических принципах пищеварения, время между приёмами пищи составляет от четырех до пяти часов. Исключение, конечно же составляет период сна, во время которого интенсивность обменных процессов минимальна. Нарушение данной рекомендации в течение длительного времени обуславливает развитие ферментопатий<sup>1</sup>, деструкции желудочного и кишечного эндотелия в связи с воздействием на него неостребованных желудочных соков (ферментов). В частности, может происходить их частичный гидролиз.

При трехразовом питании соблюдение 5-часового промежутка между приёмами пищи весьма проблемно. В связи с этим, при 3-разовом питании допускается 6-часовой перерыв между приёмами пищи. Вместе с тем, данный перерыв не является физиологически оптимальным и является важным дополнительным аргументом в пользу 4-разового питания, при котором требования 5-часового перерыва достаточно легко реализуется.

*Распределение энергии и отдельных пищевых продуктов по приёмам пищи.* Примерное рекомендуемое распределение энергетической ценности суточного рациона питания по приёмам пищи при трех- и четырехразовом питании представлены в таблице 15.

---

<sup>1</sup>**Ферментопатии** (энзимопатии) – заболевания, обусловленные врождённым дефектом обмена веществ вследствие ферментных нарушений; относятся к группе наследственных заболеваний. В основе ферментопатии лежат различные виды нарушений (полное отсутствие фермента, снижение его активности, отсутствие или неправильный синтез кофермента и др.), последствия которых в виде определённых аномалий обмена веществ и определяют в каждом случае специфику клинической картины ферментопатии. Например, аномалии углеводного обмена могут проявляться в виде сахарного диабета, галактоземии; жирового обмена – в виде болезней Тей-Сакса (генетическое заболевание, характеризующееся недостаточностью фермента гексозаминидазы А, скоплением липоидных макромолекул в нейронах, нарушением функций головного и спинного мозга), Нимана-Пика (редкое наследственное заболевание, характеризующееся накоплением липидов в различных органах и тканях), что приводит к нарушению их функций; аминокислотного обмена – в виде алкаптонурии (редкое генетическое заболевание, связанное с нарушением обмена аминокислот), альбинизма (наследственное заболевание, полное или почти полное отсутствие пигмента меланина. Проявляется отсутствием нормальной для данного вида окраски кожи, волос, шерсти, радужной и пигментной оболочек глаз) и т.п. Известно около 500 видов ферментопатии. Многие из них отличаются полиморфизмом и так называемой гетерогенностью, которая заключается в том, что аномалии различных генов, регулирующих взаимодействие ферментов, могут иметь идентичные проявления, так как ферменты, контролирующие разные биохимические реакции, нередко дают одинаковый конечный результат метаболизма.



Таблица 15 – Распределение энергетической ценности суточного рациона питания по приёмам пищи, %

Приём пищи	При трехразовом питании	При четырехразовом питании
Первый завтрак	30	25
Второй завтрак	–	15
Обед	45	35
Ужин	25	25

При распределении по приёмам пищи определенных видов продуктов и блюд необходимо учитывать, прежде всего, функциональный уровень системы пищеварения, определяемый исследованиями в области биоритмологии. В периоды более высокого уровня функционирования в приёмы пищи включаются продукты и блюда, содержащие трудно перевариваемые питательные вещества, к которым относят, в частности, белок. Как правило, наибольший уровень функционирования органов пищеварения наблюдается в утренние и обеденные часы. В связи с этим традиционно рекомендуется насыщать белком именно завтрак и обед. Во второй половине дня необходимо включать в приёмы пищи легко перевариваемую пищу.

*Условия приёма пищи.* Данный компонент режима питания является одним из важнейших для поддержания функций пищеварения на оптимальном уровне. Данное положение обусловлено центральной регуляцией пищеварения, которая при негативных воздействиях на ЦНС может в значительной степени нарушаться, что приводит к десинхронизации функционирования его отдельных элементов. В результате, как правило, может иметь место пищеварение с отклонениями от физиологического типа, характеризующееся ферментопатиями, которые в свою очередь обуславливают неполноценность основного вида пищеварения – полостного, что приводит к повышению доли внутриклеточного и мембранного пищеварения. Повышается нагрузка клетки пищеварительного тракта, деструктивному воздействию подвергаются клеточные мембраны, через которые проходят не до конца гидролизованные пищевые компоненты.

Таким образом, приём пищи должен осуществляться в условиях положительных эмоций, поддерживающих, стимулирующих центральный аппарат пищеварения. Немаловажное значение в данном плане имеет дизайн помещений для приёма пищи, положительный эмоциональный настрой. В период приёма пищи недопустимы отвлечения (чтение, просмотр телепрограмм и т. д.), которые могут обуславливать нарушения функции ЦНС, регулирующей пищеварение. Недопустимы за столом разговоры с негативной эмоциональной направленностью, выяснение сложных деловых коллизий. То есть, вся обстановка приёма пищи должна содействовать сосредоточению только на

принятии пищи, что в значительной степени обуславливает оптимальность процессов пищеварения и является весомым элементом профилактики нарушений и заболеваний органов пищеварения.

### Алгоритм выполнения задания практического занятия

1. Для выполнения задания составляется электронная таблица (таблица Б12, в таблице 16 приведен элемент таблицы алгоритм заполнения которого рассматривается в качестве примера) в программе Microsoft Excel. В таблице в первой строке укажите входные данные индивидуума.

Таблица 16–Элемент таблицы

Входные данные индивидуума студентка 20–25 лет, 1 группа физической активности (КФА – 1,4)							
Прием пищи	Наи- мено- вание блюда	Наименование ингредиента	Масса ингре- диен- та, г	Содержание пищевых веществ в 100 г ингредиента		Содержание пищевых веществ в ингредиенте в массе рецептуры, г	
				Белки		Белки	
				Белки (Ж), г	Белки (Р), г	Белки (Ж), г	Белки (Р), г
1	2	3	4	5	6	10	11
		Итого сырья, г		Итого в блюде, г			
		Выход блюда, г		Итого в 100 г сырьевого набора			
		Выход блюда, % (М)					
		Потери вещества, %					
		Сохранность вещества, % (С)					
		Итого в готовом блюде, г (на 100 г съедобной части )					
		Масса в рационе, г					
		Итого в готовом блюде, г (на употребляемую массу)					
Итого по приему пищи (завтрак)							
...	...	...				...	...
Итого за весь день, г							
Норма потребления для индивидуума, г							
% от суточной нормы:							

2. В столбце 1, 2, 3, 4 укажите приемы пищи, наименование блюда, ингредиентов и их массу в соответствии с вариантом задания. Содержание пищевых веществ (столбец 5, 6) – табличные значения (таблица Б 12).

3. Выход блюда, сохранность вещества рассчитываются по формулам 13–15(практическое занятие № 4).

4. Столбцы 11, 12 заполняются в пересчете на массу ингредиента в блюде. Итого в блюде – сумма масс белка ингредиентов, с учетом их доли в сырьевом наборе.

5. Итого в готовом блюде – пересчет с учетом выхода блюда и сохранности вещества в 100 г съедобной части блюда меню (практическое занятие № 4).

6. Далее делается пересчет на потребляемую индивидуумом массу.

7. Норма потребления указывается для индивидуума, в соответствии с оптимальным соотношением долей макронутриентов в рационе индивидуума.

8. Пример заполнения таблицы для одного блюда представлен в нижеприведенной таблице 17.

Таблица 17 – Пример оформления задания

Входные данные индивидуума студентка 20–25 лет, 1 группа физической активности (КФА – 1,4)							
Прием пищи	Наимено- вание блюда	Наименование ингредиента	Масса ингредиента, г	Содержание пищевых веществ в 100 г ингредиента		Содержание пищевых веществ в ингредиенте в массе рецептуры, г	
				Белки		Белки	
				Белки (Ж), г	Белки (Р), г	Белки (Ж), г	Белки (Р), г
1	2	3	4	5	6	10	11
Завтрак	Запеканка из творога	творог нежирный	140	18	0	25,2	0,0
		крупа манная	10	0	11,3	0,0	1,1
		сахар	10	0	0	0,0	0,0
		маргарин сливочный	5	0,3		0,0	0,0
		яйцо	4	12,7		0,5	0,0
		сухари	5		11,2	0,0	0,6
		сметана 20%	5	2,8		0,1	0,0
		соль	2	0	0	0,0	0,0
		Итого сырья, г	181	итого в блюде, г		25,9	1,7
		Выход блюда, г	150	итого в 100 г сырьевого набора		14,3	0,9
		Выход блюда, % (М)		82,87			

Прием пищи	Наименование блюда	Наименование ингредиента	Масса ингредиента, г	Содержание пищевых веществ в 100 г ингредиента		Содержание пищевых веществ в ингредиенте в массе рецептуры, г	
				Белки		Белки	
				Белки (Ж), г	Белки (Р), г	Белки (Ж), г	Белки (Р), г
				4			
				96			
		Итого в готовом блюде, г (на 100 г съедобной части )				16,6	1,1
		Масса в рационе, г	200				
		Итого в готовом блюде, г (на употребляемую массу)				33,1	2,2

### Вопросы для самоконтроля

1. Охарактеризуйте значение белков в обеспечении жизнедеятельности человека.
2. Какие существуют рекомендации по включению в рацион питания белков животного и растительного происхождения?
3. Какую функцию выполняют жиры в обеспечении нормальной жизнедеятельности организма человека?
4. Охарактеризуйте биологическую роль и пищевые источники моносахаридов, олигосахаридов, полисахаридов.
5. Пищевые источники неперевариваемых полисахаридов, рекомендуемые нормы суточного потребления, их роль в обеспечении моторики кишечника.
6. Основные составляющие режима питания.
7. Время приёма пищи, аргументируйте значимость этого показателя.
8. Принцип распределения энергии и отдельных пищевых продуктов по приёмам пищи. Кратность приема пищи.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7 (4 ч)

### РАСЧЕТ ГЛИКЕМИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ В ПИЩЕВОМ РАЦИОНЕ

**Цель:** получение практических умений и навыков расчета гликемической нагрузки пищевых продуктов и блюд, оценки их влияния на уровень глюкозы в крови и разработки рекомендаций по корректировке рациона.

#### Порядок проведения практического занятия

1. Изучите методический материал к практическому занятию. Выпишите основные термины и определения.
2. Решите задачи, в соответствии с вариантом преподавателя.

#### Задача 1

1. В соответствии с вариантом задания (таблица 18) рассчитайте гликемическую нагрузку пищевого продукта или блюда (приложение Е 1), заполнив таблицу 19. Определите категорию.
2. Проанализируйте полученные данные и сделайте выводы о влиянии этих продуктов на уровень глюкозы в крови.
3. Составьте рекомендации по включению/ограничению данных продуктов в рацион. Алгоритм расчета приведен в методическом материале для подготовки к практическому занятию.

Таблица 18 – Варианты задания

№ п/п	Наименование пищевого продукта или блюда	Масса порции, г	№ п/п	Наименование пищевого продукта или блюда	Масса порции, г
1	Суп картофельный	350	16	Пирожное бисквитное	80
2	Картофель отварной в мундирах	150	17	Халва подсолнечная	25
3	Картофель жареный	150	18	Мармелад жележный	30
4	Запеканка картофельная	200	19	Шоколад молочный	50
5	Голубцы овощные (2 шт.)	300	20	Мороженое пломбир	70
6	Тыква запечённая без сахара	100	21	Вафли с фрукт. начинками	
7	Каша гречневая рассыпчатая	200	22	Зефир (1 шт.)	33
8	Каша овсяная из «геркулеса» вязкая на воде	250	23	Молоко сгущенное с сахаром	30
9	Каша перловая рассыпчатая	150	24	Напитки газированные на плодово-ягодных настоях с сахаром	250
10	Каша овсяная вязкая на воде	250	25	Квас	200
11	Каша пшеничная	200	26	Сок апельсиновый	180

№ п/п	Наименование пищевого продукта или блюда	Масса порции, г	№ п/п	Наименование пищевого продукта или блюда	Масса порции, г
	(полтавская) на воде				
12	Хлеб пшеничный из муки высшего сорта	25	27	Сок яблочный	180
13	Сдоба обыкновенная	60	28	Кисель клюквенный	300
14	Бублики	80	29	Банан	90
15	Пряники	45	30	Апельсин	120

Таблица 19 – Расчёт гликемической нагрузки пищевого продукта или блюда

Наименование пищевого продукта или блюда	Масса порции, г	Содержание усвояемых углеводов		ГИ	ГН
		г, в 100 г	г, в порции		
1	2	3	4	5	6

## Задача 2

1. В соответствии с вариантом задания (таблица 20) рассчитайте гликемическую нагрузку индивидуума после приёма пищи.

2. Оцените, соответствует ли ГН рекомендациям по питанию данного индивидуума.

3. Дайте рекомендации по коррекции рациона в случае, если они необходимы.

Таблица 20 – Варианты задания

№ п/п	Характеристика индивидуума	Прием пищи	Состав рациона	Примечания
1	Студент	Обед	Суп гороховый 250 г Гречневая рассыпчатая каша 200 г Курица отварная 100 г Компот из сухофруктов 200 мл	Умеренная ГН – до 20 на приём
2	Пациент с преддиабетом (45 лет, ИМТ = 28)	Завтрак	Рисовая вязкая каша на воде 250 г Бутерброд с маслом: - масло слив. 72,5 % 20г - хлеб пшеничный 20г Чай с сахаром 200 мл	Рекомендовано $\leq 10$ на приём
3	Пациент с сахарным диабетом 2 типа	Ужин	Картофель жареный 150 г Голубцы овощные 100 г Варенье сливовое 100 г Сок яблочный 200 мл	ГН ужина $\leq 10$
4	Беременная женщина с гестационным диабетом	Полдник	Бананы без кожуры 100 г Запеканка из нежирного творога 150 г Сок персиковый 200 г	Целевая ГН $\leq 10$

5	Пожилой человек с ожирением и артериальной гипертензией (метаболический синдром)	Обед	Пшеничная (полтавская) каша на воде 200 г Говядина варёная 100 г Компот консервированный 200 мл	Рекомендуемая ГН $\leq 15$
6	Ребёнок школьник (10 лет)	Завтрак	Манная жидкая каша на воде 200 г Молоко сгущённое с сахаром 20 г Напиток яблочно-виноградный 250 г	Рекомендуемая ГН $\leq 20$ .
7	Спортсмен (мужчина, 25 лет, умеренные нагрузки)	Прием пищи после тренировки	Рис отварной шлифованный 150 г Курица отварная 100 г Яблочный сок 200 мл	Укажите, подходит ли такой приём для восстановления гликогена после тренировки
8	Ребенок 10 лет, вес тела в норме	Полдник	Печенье простое, сладкое 100 г Молоко сгущённое с сахаром 70 г Кефир обезжиренный 150 г	Рекомендуемая ГН $\leq 20$ .
9	Пожилой человек с нормогликемией, но склонного к ожирению	Ужин	Запеканка картофельная 150 г Бифштекс 100 г Хлеб ржаной 50 г Сок Апельсиновый 250 г	ГН ужина $\leq 15$
10	Подросток (14 лет, нормальный вес, умеренная физическая активность)	Завтрак	Сырники из полужирного творога 150 г Бутерброд: 20 г хлеба ржаного + 20 г сыра «Костромской» Компот из сухофруктов 250 г	Рекомендуемая ГН 20–25

### Методический материал для подготовки к практическому занятию

Углеводы являются основным источником энергии для организма человека и играют ключевую роль в поддержании гомеостаза глюкозы в крови. Однако у индивидов с нарушениями углеводного обмена метаболическая обработка углеводов существенно изменяется, что требует

персонализированного подхода к их количеству, качеству и распределению в рационе.

К группе повышенного риска развития нарушений углеводного обмена (включая преддиабет и сахарный диабет 2 типа) относятся индивиды, имеющие следующие характеристики:

- избыточная масса тела или ожирение;
- наследственная отягощённость (наличие СД 2 типа у близких родственников);
- возраст старше 45 лет;
- артериальная гипертензия (повышение артериального давления)
- дислипидемия (повышенный уровень триглицеридов, низкий – ЛПВП);
- наличие синдрома поликистозных яичников (у женщин);
- наличие истории гестационного диабета;
- малоподвижный образ жизни.

Сахарный диабет (СД) – это группа метаболических (обменных) заболеваний, характеризующихся хронической гипергликемией, которая является результатом нарушения секреции инсулина, действия инсулина или обоих этих факторов.

Исторически принципы питания и рекомендации для больных диабетом формировались как на научной основе знания течения диабета, так и на клиническом опыте. Часто было трудно различить принципы, на которых обычно строились рекомендации.

В последние годы главным принципом диетического питания (нутриционной терапии) является направленность на нормализацию метаболических нарушений у больных СД. Нутриционная терапия – составной компонент лечения диабета и обязательная часть самоподготовки больных. Рекомендации по питанию должны базироваться на научных подходах, но при этом следует учитывать изменяющийся образ жизни, активность жизненных позиций, физическую активность, культурные и этнические предпочтения. Необходимо постоянно контролировать уровень гликемии, липидных нарушений, АД, так как при их повышении возрастает риск возникновения различных осложнений, прежде всего сердечно-сосудистых.

Гликемический индекс (ГИ) – показатель, характеризующий способность углеводсодержащих продуктов повышать уровень глюкозы в крови и влиять на скорость этих изменений. Этот показатель, использовавшийся первоначально в научных целях, теперь рассматривается в качестве ключевого компонента для диагностики пищевых рационов. В 1997 г. использование ГИ было одобрено комитетом экспертов ФАО/ ВОЗ, а в октябре 2010 г. опубликован международный стандарт ISO26642, описывающий основные принципы определения ГИ и рекомендации по его применению.

Термин «гликемический индекс» (ГИ) был введен доктором Д. Дженкинсом в 1981 г, впоследствии в разных странах выполнено множество исследований, в результате которых опубликованы сотни статей с отчётами о полученных данных.



В соответствии со стандартизированной методикой измерения GI, добровольцы употребляют натощак пищевой продукт такого веса, в котором по расчету содержится 50 г углеводов. После этого в течение 2-х часов у них измеряют уровень глюкозы в крови и сравнивают с результатами приёма 50 г чистой глюкозы, гликемический индекс которой принимается за 100. Учитывают только усвояемые углеводы, в том числе сахароспирты.

Гликемический индекс (ГИ) – коэффициент, показывающий, с какой скоростью углеводы, содержащиеся в продукте, усваиваются организмом и превращаются в глюкозу.

Пищевые продукты имеют разные ГИ, в зависимости от значений распределены на группы:

Низкий ГИ	меньше или равно 55
Средний ГИ	56–69
Высокий ГИ	70 и более

На рисунке схематически представлено динамика уровня глюкозы в крови после употребления в пищу продуктов с низким и высоким гликемическим индексом при равном содержании в них углеводов.

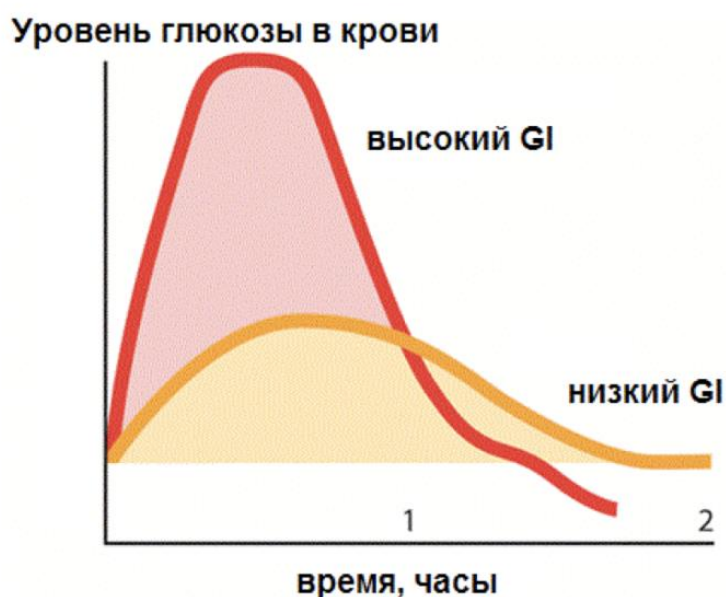


Рисунок 2 – Динамика изменения уровня глюкозы в крови

Из графиков на рисунке видно, что продукты с высоким гликемическим индексом приводят к резкому росту уровню глюкозы (гипергликемия) в крови с последующим падением ниже исходного уровня, что вызывает слабость и резкое обострение чувства голода. Такие метаболические «качели» как раз и приводят к обострению хронических заболеваний и росту массы тела.

В Боденском институте (The Boden Institute of Obesity, Nutrition, Exercise & Eating Disorders) Сиднея и Центре Чарльза Перкинса (Charles Perkins Center), ведется систематическая работа по анализу опубликованных исследований ГИ,

результатом которой является база данных (БД) гликемических индексов (БД-ГИ) продуктов питания, доступная через Интернет. Первая редакция «International Tables of Glycemic Index» была опубликована в 1995 г. и содержала 565 позиций; в 2002 г. обновлённая редакция БД-ГИ содержала информацию по более чем 1300 продуктам питания, в таблицу также был включён расчёт ГИ на типовую порцию. Редакция БД-ГИ 2008 г. насчитывала 2487 строк из 205 различных источников. По состоянию на конец 2017 г. онлайн-база данных содержит 2665 записей. Данные ежегодно обновляются.

Преимущества продуктов с высоким гликемическим индексом заключаются в следующем:

- быстрое повышение уровня сахара в крови;
- резкое повышение энергии, прилив сил.

Недостатки продуктов с высоким гликемическим индексом:

- высокая вероятность образования подкожного жира в силу резких всплесков уровня сахара в крови;
- короткое время обеспечения организма углеводами;
- ограничения по приему для больных диабетом.

Преимущества продуктов с низким гликемическим индексом:

- постепенное снабжение организма глюкозой в течение дня;
- медленное повышение уровня глюкозы, что снижает вероятность образования жировых запасов;
- снижение аппетита.

Недостатки продуктов с низким гликемическим индексом:

- плохая эффективность при приеме в тренировочном процессе, так как для восстановления мышечного гликогена предпочтительно потребление полимеров глюкозы.

Для большинства людей пища с низким гликемическим индексом предпочтительнее. Медленное усвоение и постепенные подъём и спад уровня сахара в крови при низком гликемическом индексе способствуют контролю уровня сахара. Исключение составляют спортсмены, для которых еда с высоким гликемическим индексом может быть полезной во время и после соревнований – она помогает восстановить силы.

Углеводсодержащие продукты, которые расщепляются быстро во время пищеварения (простые углеводы и крахмал), имеют высокий гликемический индекс. В результате сахар поднимается быстро и высоко. После употребления таких продуктов человек очень скоро начинает испытывать чувство голода. Прием таких продуктов желателен в первой половине дня и перед тренировками. Прием их после тренировок даст обратный эффект – быстрая усвояемость, выброс инсулина, транспорт глюкозы в подкожный жир. Самый высокий гликемический индекс у газированных напитков и некоторых кондитерских, и мучных изделий.

Большое значение имеет влияние продуктов на гликемический индекс друг друга.

Наименьший гликемический индекс у овощей с высоким содержанием пищевых волокон. Более того – они способны понижать гликемический индекс других продуктов при совместном приеме. Овощи являются отличным источником витаминов и клетчатки, улучшающей пищеварение и понижающей гликемический индекс. Поэтому, чтобы понизить гликемический индекс употребляемых блюд (или рациона в целом), необходимо совместно с едой принимать продукты богатые клетчаткой.

Гликемический индекс блюд зависит не только от конкретных продуктов, но и от способа приготовления. При температурной обработке белки и углеводы частично денатурируют. Поэтому следует выбирать блюда с наименьшей тепловой обработкой. Любые продукты, содержащие в своем составе крахмал (макаронные изделия, зерновые, каши и т.п.), при варке значительно увеличивают свой гликемический индекс.

Белки также снижают скорость повышения уровня глюкозы в крови, т.е. понижают гликемический индекс блюда. Это стоит учитывать при составлении диет.

Измельчение пищи повышает ее гликемический индекс, поскольку дробление улучшает пищеварение и, как следствие, скорость усвоения. Добавление в рацион растительных масел значительно снизит гликемический индекс. Это связано с тем, что масла замедляют пищеварение и ухудшают всасывание сахаров из кишечника.

В некоторые продукты можно добавлять пищевые волокна для снижения гликемического индекса (например, у соков гликемический индекс выше, чем у свежих фруктов и овощей за счет измельчения, т.е. высокой механической обработки). Присутствующая в продуктах клетчатка поможет снизить гликемический индекс.

Возможности влияния на гликемический индекс блюд пищевого рациона:

- чем больше в пище, включающей различные продукты, содержится клетчатки, тем ниже будет суммарный ГИ;
- сырые овощи и фрукты имеют менее высокий ГИ, чем подвергшиеся тепловой обработке;
- сочетание белков с углеводами снижает общий ГИ;
- чем больше размельчен продукт, тем выше его ГИ;
- чем дольше пища пережевывается, тем медленнее усваиваются углеводы (тем ниже посталиментарная гликемия).

В течение дня с каждым приемом пищи следует понижать гликемический индекс продуктов и общего рациона, чтобы к вечеру он оказался как можно меньше. Полдник – прием пищи во второй половине дня, поэтому снижение гликемического индекса целесообразно. Расход энергии организмом во время сна минимален и лишний уровень сахара в крови приведет к его отложению в жировой прослойке.

В 1997 г. был введен термин «гликемическая нагрузка» (ГН) для количественного определения общего гликемического эффекта пищи по отношению к удельному содержанию углеводов в типично потребляемых количествах (т.е. для конкретного пищевого продукта ГН можно рассчитать,

умножив ГИ на плотность углеводов пищи; обычно выражается в виде граммов углевода на 100 г порции – г/100 г) (формула 17)

$$ГН = \frac{m_y * ГИ}{100}, (17)$$

где  $m_y$  – масса усвояемых углеводов в порции продукта, г; ГИ – гликемический индекс продукта.

При расчёте ГН блюда (формула 18) производится суммирование по ингредиентам без последующей корректуры на потери и биодоступность углеводов, связанные с кулинарной обработкой продуктов.

$$ГН_{\text{средн}} = \sum ГН_i = \frac{\sum(m_{yi} * ГИ_i)}{100}, (18)$$

где  $m_{yi}$  – масса усвояемых углеводов в порции рецептурного компонента блюда, г;  $ГИ_i$  – гликемический индекс рецептурного компонента блюда;  $ГН_i$  – гликемическая нагрузка рецептурного компонента блюда

По уровню гликемической нагрузки на организм, любой пищевой продукт или рацион питания также может быть отнесен к одной из трех групп:

Низкая ГН	10 и менее
Средняя ГН	11–19
Высокая ГН	20 и более

Индекс гликемической нагрузки в пищевом рационе возможно оценить и регулировать данный показатель. Обычно суммарная повседневная ГН колеблется в широких пределах – в среднем между 60 и 180. Низким считается уровень суммарной ГН, не превышающий 80, средним – от 81 до 119, высоким – 120 и более.

В научных исследованиях показано, что диеты с низкой ГН (<80–100 условных единиц в сутки) обеспечивают более стабильный гликемический профиль индивидуумов, улучшают их чувствительность к инсулину, способствуют снижению массы тела и уменьшают концентрацию триглицеридов в плазме по сравнению с диетами с высокой ГН, даже при сопоставимой калорийности и макронутриентном составе.

Особую значимость оценка ГН приобретает в персонализированной нутрициологии, где учёт индивидуального гликемического ответа на пищу, модифицируемого составом микробиоты кишечника, физической активностью, временем приёма пищи и пищевой матрицей, требует перехода от усреднённых табличных данных к динамической оценке метаболической нагрузки рациона.

## Алгоритм решения задач, в рамках практического занятия

### Задача 1

1. Рассчитаем гликемическую нагрузку, которую окажет на организм индивидуума компот из сухофруктов (масса 250 г). Исходные данные записываем в нижеприведенную табличную форму.

Наименование пищевого продукта или блюда	Масса порции, г	Содержание усвояемых углеводов		ГИ	ГН
		г, в 100 г	г, в порции		
Компот из сухофруктов	250	15,1		60	

Для расчёта в соответствии с формулой 17 необходимо знать гликемический индекс пищевого продукта и содержание усвояемых углеводов в порции. Из приложения Е 1 выписываем необходимые значения в столбец 4 и 5.

Рассчитываем содержание усвояемых углеводов в порции:

$$m_{\text{угл. в порции}} = \frac{m_{\text{угл.}} * m_{\text{пр.}}}{100} = \frac{15,1 * 250}{100} = 37,75 \text{ г}$$

Рассчитаем гликемическую нагрузку:

$$\text{ГН}_{\text{компот из сухофруктов}} = \frac{m_{\text{угл. в порции}} * \text{ГИ}}{100} = \frac{37,75 * 60}{100} = 22,65$$

Полученные данные вносим в столбцы 4 и 6 табличной формы.

Наименование пищевого продукта или блюда	Масса порции, г	Содержание усвояемых углеводов		ГИ	ГН
		г, в 100 г	г, в порции		
Компот из сухофруктов	250	15,1	37,75	60	22,65

2. Компот из сухофруктов по гликемическому индексу пищевых продуктов относится к продуктам средней группы ГИ (ГИ от 56 до 69), однако для рассчитанной массы он будет оказывать высокую гликемическую нагрузку на организм индивидуума (группа продуктов по ГН – Высокая ГН 20 и более). При употреблении такого продукта уровень глюкозы в крови будет резко повышаться, что при регулярном потреблении может привести к обострению хронических заболеваний и росту массы тела.

3. Анализируемый продукт рекомендуется употреблять не чаще 1–2 раз в неделю, лучше в первой половине дня, в составе завтрака или обеда, чтобы организм успел утилизировать поступившие углеводы. С осторожностью включать в рацион индивидуумам с преддиабетом или инсулинорезистентностью, а также страдающих ожирением, уменьшив порцию и частоту потребления (раз в 7–10 дней), лучше заменить на компоты из свежих фруктов или ягод с низким ГИ.

## Задача 2

1. Рассчитайте гликемическую нагрузку индивидуума (женщина парикмахер ИМТ 26,3) после приема пищи (обед).

Рацион:

Хлеб из муки грубого помола 20 г

Борщ вегетарианский 250 г

Кабачки припущенные 70 г

Шницель рубленый из свинины 150 г

Мармелад желейный 50 г

Кофе без сахара 250 г

2. Оцените, соответствует ли ГН рекомендациям по питанию данного индивидуума.

3. Дайте рекомендации по коррекции рациона в случае, если они необходимы.

Решение:

На основании таблицы (приложение Е 1) составляем таблицу в виде нижеприведенной табличной формы с исходными данными.

Продукт/блюдо	ГИ	Углеводы простые	Углеводы крахмал, %	Всего усвояемых углеводов на 100 г
Хлеб из муки грубого помола, ржано-пшеничный	60	0	40,3	40,3
Борщ вегетарианский	30	2,2	1,6	3,8
Кабачки припущенные	15	5,3	0	5,3
Шницель рубленый из свинины	50	0	10,1	10,1
Мармелад желейный	60	68,2	9,5	77,7
Кофе без сахара	0	0	0	0

Рассчитаем количество усвояемых углеводов в порции каждого продукта:

Хлеб грубого помола (20 г):

$(40,3 \cdot 20) / 100 = 8,06$  г

Борщ вегетарианский (250 г):

$3,8 \cdot 2,5 = 9,5$  г углеводов

Кабачки припущенные (70 г):

$5,3 \cdot 0,7 = 3,71$  г углеводов

Шницель рубленый из свинины (150 г):

$10,1 \cdot 1,5 = 15,15$  г углеводов

Мармелад желейный (50 г):

$77,7 \cdot 0,5 = 38,85$  г углеводов

Кофе без сахара (250 г):

0 г углеводов

Итого углеводов в обеде:

$$8,06+9,5+3,71+15,15+38,85=75,27 \text{ г}$$

Рассчитаем гликемическую нагрузку (ГН) каждого компонента (формула 17):

Хлеб:

$$(60 \cdot 8,06) / 100 = 4,84$$

Борщ:

$$(30 \cdot 9,5) / 100 = 2,85$$

Кабачки:

$$(15 \cdot 3,71) / 100 = 0,56$$

Шницель:

$$(50 \cdot 15,15) / 100 = 7,58$$

Мармелад:

$$(60 \cdot 38,85) / 100 = 23,31$$

Кофе: 0

Общая гликемическая нагрузка обеда (формула 18):

$$4,84+2,85+0,56+7,58+23,31=39,13 \approx 39$$

Оценка по рекомендациям:

Для людей с избыточной массой тела или предрасположенностью к инсулинорезистентности рекомендуются:

ГН одного приёма пищи  $\leq 20$

20–35 – умеренная нагрузка (допустимо изредка)

$>35$  – высокая гликемическая нагрузка, не рекомендуется

Вывод: ГН = 39 – высокая, что не соответствует рекомендациям для женщины с ИМТ 26,3.

Необходимо исключить или заменить продукты, дающие высокую ГН – мармелад желейный (основной источник высокой ГН = 23, что составляет 59% от всей ГН анализируемого приема пищи (обеда)).

Рекомендации по корректровке рациона:

– Заменить мармелад на свежие ягоды (например, клубника, малина, ГИ  $\leq 40$ ) или грейпфрут (ГИ = 25).

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Укажите характеристики индивидов, входящих в группу риска развития нарушений углеводного обмена.

2. Дайте определение гликемического индекса (ГИ) и укажите принцип его определения. Группы продуктов по величине ГИ.

3. Объясните, как такие факторы влияют на гликемический индекс пищевых продуктов и блюд.

4. Дайте определение гликемической нагрузки (ГН), формула для ее расчёта, принцип регулирования. Группы продуктов по величине ГН.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8 (4 ч)**

### **СПОРНЫЕ КОНЦЕПЦИИ ПИТАНИЯ**

**Цель:** закрепление теоретических знаний в области нетрадиционных концепций питания.

#### **Порядок проведения практического занятия**

1. В соответствии с вариантом преподавателя (табл21). подготовить доклад о нетрадиционных концепциях питания с презентацией, отражающий следующие пункты:

- на чем основана концепция(принцип);
- основоположники;
- история возникновения;
- положительные и отрицательные стороны;
- примерное меню;
- список разрешенных/запрещенных продуктов (блюд);
- режим питания.

Варианты заданий указаны в виде таблицы21.

Таблица 21 – Варианты заданий

<b>№ варианта</b>	<b>Тема доклада</b>
1.	Раздельное питание
2.	Вегетарианство
3.	«Мнимые лекарства»
4.	Белковая диета
5.	Кашерное питание
6.	Теория главного пищевого фактора
7.	Очищение голоданием
8.	«Живая» энергия
9.	Концепция предков: сыроедение
10.	Питание по группам крови
11.	Питание по индексам пищевой ценности
12.	Диета Дюкана
13.	Кремлевская диета
14.	Интуитивное питание
15.	Протеины в питании спортсмена

#### **Методический материал для подготовки к практическому занятию**

В историческом плане рассматривается несколько классических и альтернативных теорий питания.

Классическими принято считать три основные теории питания: античную, сбалансированного питания и адекватного питания.



### ***Античная теория питания***

Эта теория питания связана с именами Аристотеля и Галена и является частью их представлений о живом. Согласно античной теории питание всех структур организма происходит за счет крови, которая непрерывно образуется в пищеварительной системе из пищевых веществ в результате сложного процесса неизвестной природы. В печени происходит очистка этой крови, после чего она используется для питания всех органов и тканей. На основе античной теории были построены многочисленные лечебные диеты древних.

### ***Теория сбалансированного питания***

Эта теория возникла более 200 лет назад и преобладала в диетологии до последнего времени. Крупный вклад в развитие теории сбалансированного питания внесли академик А.А. Покровский и его ученики. Суть теории сбалансированного питания сводилась к следующим положениям:

- идеальным считается питание, при котором приток пищевых веществ в организм соответствует их расходу;
- пища состоит из нескольких компонентов, различных по физиологическому значению: полезных, балластных и вредных, или токсичных. В ней содержатся и незаменимые вещества, которые не могут образовываться в организме, но необходимы для его жизнедеятельности;
- обмен веществ у человека определяется уровнем концентрации аминокислот, моносахаридов, жирных кислот, витаминов и минеральных веществ, следовательно, можно создать так называемые элементные (мономерные) диеты;
- утилизация пищи осуществляется самим организмом.

Организованное и своевременное снабжение организма продуктами питания, которые содержат все вещества, необходимые для обновления тканей, обеспечения энергозатрат и являющиеся тонкими регуляторами многочисленных обменных процессов, называется сбалансированным, рациональным питанием. При этом вещества пищи должны находиться между собой в благоприятных соотношениях.

На основе теории сбалансированного питания были разработаны различные пищевые рационы для всех групп населения с учетом физических нагрузок, климатических и других условий, созданы новые пищевые технологии, обнаружены ранее неизвестные аминокислоты, витамины, микроэлементы. Классическая теория сбалансированного питания стимулировала развитие важных теоретических и практических положений, в том числе положений об идеальной пище и парентеральном питании.

### ***Теория адекватного питания***

В последнее время теория сбалансированного питания была подвергнута переоценке. Кризис этой теории стимулировал новые научные исследования в области физиологии пищеварения, биохимии пищи, микробиологии. Были открыты новые механизмы пищеварения. Установлено, что переваривание происходит не только в полости кишечника, но значительный удельный вес

занимает пищеварение непосредственно на стенке кишечника, на мембранах его клеток. Была открыта ранее неизвестная гормональная система кишечника. Получены новые сведения относительно роли микробов, обитающих постоянно в кишечнике, и об их взаимоотношениях с организмом человека.

Все это привело к появлению новой теории – теории адекватного питания. Эта теория вобрала в себя все ценное, что было в теории сбалансированного питания, но появились и новые положения. В разработку теории адекватного питания существенный вклад внес академик А. М. Уголев, руководитель лаборатории физиологии питания института физиологии им. И. П. Павлова в Санкт-Петербурге. Согласно этой теории, необходимым компонентом пищи являются не только полезные, но и балластные вещества (пищевые волокна). Было сформулировано представление о внутренней экологии (эндоэкологии) человека, образуемой благодаря взаимодействию организма хозяина и его микрофлоры. Питательные вещества образуются из пищи при ферментативном расщеплении ее макромолекул за счет полостного и мембранного пищеварения, а также формирования в кишечнике новых химических компонентов, в том числе и незаменимых. Нормальное питание обусловлено не одним потоком полезных веществ из желудочно-кишечного тракта во внутреннюю среду организма, а несколькими потоками питательных и регуляторных веществ.

Основной питательный поток составляют аминокислоты, моносахариды (глюкоза, фруктоза), жирные кислоты, витамины, минеральные вещества, образующиеся в процессе ферментативного расщепления пищи. Помимо этого, основного потока из желудочно-кишечного тракта во внутреннюю среду поступают еще пять потоков различных веществ. Среди них поток гормональных и физиологически активных веществ, продуцируемых клетками желудочно-кишечного тракта. Эти клетки секретируют около 30 гормонов и гормоноподобных веществ, которые контролируют не только функции пищеварительного аппарата, но и важнейшие функции организма.

В кишечнике формируются также три потока, связанные с микрофлорой кишечника (продукты жизнедеятельности бактерий, модифицированные балластные вещества и модифицированные пищевые вещества). Условно в отдельный поток выделяются вещества, поступающие с загрязненной пищей.

Таким образом, питание должно быть не только сбалансированным, но и адекватным, то есть соответствовать возможностям организма.

### ***Нетрадиционное питание***

Нетрадиционное питание – виды питания, которые отличаются от принятых в современной науке видов и методов питания здорового и больного человека. Нетрадиционное питание называется также альтернативным, что означает возможность выбора между тем или иным видом нетрадиционного питания и рекомендациями науки о питании.

К основным видам нетрадиционного питания относят следующие:

*Вегетарианство* (от лат. «vegetarius» – растительный) относится к наиболее древним альтернативным теориям питания. Различают строгое

вегетарианство – питание только растительной пищей, лактовегетарианство – питание молочно-растительной пищей, лактоововегетарианство – питание молочно-яично-растительной пищей.

*Лечебное голодание*– воздержание от пищи в течение определенного периода времени. Период голодания может быть различным – от одного дня до нескольких недель (с обязательным включением воды). В основе этой системы лежит мобилизация защитных сил организма, заставляющая включать резервные силы и способствовать очищению организма от конечных продуктов обмена. Но длительное голодание не приемлемо, особенно в условиях воздействия вредных факторов окружающей среды, при психо-эмоциональном напряжении и др.

*Сыроедение* (витарианизм). В основе этого вида лежат особенности питания древнего человека. Сыроеды исключают термическую обработку пищи, объясняя это сохранением пищевой ценности продуктов и более эффективным воздействием ее на организм здорового и больного человека. Однако не все пищевые продукты, по многим причинам, можно употреблять в сыром виде, а некоторые продукты более эффективно усваиваются организмом только после тепловой обработки (яйца и др.).

*Раздельное питание* строго регламентирует совместимость и несовместимость пищевых продуктов. Согласно этой концепции, нельзя одновременно потреблять белок и углеводсодержащую пищу (мясо, рыбу, молоко – с хлебом, крупами, кашами и т.д.).

*Очковая диета.* Ее автором является Эрн Каризе из Германии. Согласно принципам очковой диеты, все продукты оцениваются только по одному признаку – содержанию в них энергии (калорийности) без учета их химического состава.

*Концепция «живой энергии».* Ее сторонники убеждены, что в организме есть некая особая, присущая только живому существу, «живая» энергия. Она передается через какие-то вещества, структуры, которые никак не удастся «материализовать».

*Концепция «мнимых» лекарств.* Сторонники этой концепции находят в отдельных продуктах особые целебные свойства.

*Концепция абсолютизации оптимальности.* Сторонники этой теории пытаются создать идеальную диету, то есть открыть состав пищевого рациона и соответствующую формулу соотношения пищевых продуктов, которые были бы оптимальны сразу для всех сторон жизнедеятельности человеческого организма.

*Питание по группам крови* относится к концепции дифференцированного питания.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Укажите основные виды нетрадиционного питания.
2. Перечислите основные характеристики (концепция, основоположники, история возникновения; положительные и отрицательные стороны) спорных концепций питания

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9 (4 ч)**

### **ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАЦИОНА ЛЕЧЕБНОГО И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ**

**Цель:** получения практических умений и навыков составления меню в соответствии с принципами диетотерапии и его анализа.

#### **Порядок проведения практического занятия**

1. Изучите рекомендации и ограничения для организации рациона при лечебном питании.
2. В соответствии с вариантом преподавателя выполните задания 1–3.
3. Оформите отчет.

#### **Задание 1**

Изучите однодневное меню для больного сердечно-сосудистой недостаточностью (Приложение Д, таблица Д1). Определите:

- Какую ошибку допустили диетологи при составлении меню для больного с сердечно-сосудистой недостаточностью?
- Рассчитайте химический состав (содержание белков, жиров, углеводов) и калорийность предложенного меню, используя справочники химического состава продуктов [10–13].

#### **Характеристика диет на примере диеты № 10**

*Показания:* назначают при ревматизме и пороках сердца, гипертонии, ишемической болезни сердца.

*Цель:* сокращение в рационе количества жиров и углеводов. Также значительно ограничивают количество поваренной соли, жидкости и продуктов, которые возбуждают сердечно-сосудистую и нервную системы – крепкий чай, кофе, шоколад; раздражают печень и почки – острые, жареные, жирные блюда; трудно перевариваются и могут быть причиной метеоризма – бобы, капуста, грибы. Вместе с тем рацион насыщен продуктами, которые оказывают на организм ощелачивающее действие, – это фрукты, овощи, морепродукты.

*Общая характеристика диеты:*

- 1) обеспечение физиологически полноценным питанием;
- 2) ограничение сильных возбудителей секреции желудка;
- 3) ограничение долго задерживающихся в желудке и трудно перевариваемых блюд;
- 4) соблюдение режима питания.

*Химический состав и энергетическая ценность:*

- белки – 90 г (из них 50 г животных);
- жиры – 65–70 г (из них 20 г растительных);
- углеводы – 350–400 г;
- поваренная соль – до 6–8 г;
- при сердечно-сосудистых заболеваниях количество свободной жидкости ограничивают до 1000–1200 мл;

– калорийность диеты – 2350–2600 ккал.

*Режим питания* 5–6 раз в день. Ужин должен быть как минимум за три часа до сна.

### **Задание 2**

Изучите однодневное меню для больного язвенной болезнью (приложение Д, таблица Д2). Определите:

– Какую ошибку допустили составители меню для больного язвенной болезнью?

– Рассчитайте химический состав (содержание белков, жиров, углеводов) и калорийность предложенного меню, используя справочник химического состава продуктов [10–13].

### **Характеристика диет на примере диеты № 1**

*Показания:* язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки в период выздоровления.

*Цель:* умеренное химическое, механическое и термическое щажение желудочно-кишечного тракта при полноценном питании, уменьшение воспаления, улучшение заживления язв, нормализация секреторной и двигательной функции желудка.

*Общая характеристика диеты:*

- 1) обеспечение физиологически полноценным питанием;
- 2) ограничение сильных возбудителей секреции желудка;
- 3) ограничение долго задерживающихся в желудке и трудно перевариваемых блюд;
- 4) соблюдение режима питания.

*Химический состав и энергетическая ценность:*

- белки – от 90 до 100 г (60 % животные);
- жиры – 100 г (30 % растительные);
- углеводы – от 400 до 420 г;
- калорийность – от 2800 до 3000 ккал;
- натрия хлорид – от 10 до 12 г;
- жидкость – 1,5 л.

*Режим питания* 5–6 раз в день. Перед сном – молоко, сливки.

### **Задание 3**

Изучите однодневное меню для человека с больными почками (приложение Д, таблица Д3). Определите:

– Какую ошибку допустили при составлении меню для больного почечной болезнью?

– Рассчитайте химический состав (содержание белков, жиров, углеводов в г) и калорийность предложенного меню, используя справочник химического состава продуктов [10–13].

## **Характеристика диет на примере диеты № 9**

*Показания:* сахарный диабет.

*Цель назначения:* способствовать нормализации углеводного обмена и предупредить нарушения жирового обмена, определить выносливость к углеводам.

*Химический состав и энергетическая ценность:*

- белки – от 90 до 100 г;
- жиры – от 75 до 80 г;
- углеводы – от 300 до 350 г (полисахариды);
- калорийность от 2300 до 2500; свободная жидкость 1,5 л.

*Режим питания* 5–6 раз в день с равномерным распределением углеводов.

### **Методическое обеспечение**

1. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации. – Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – 72 с

2. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий диетического питания: сборник технических нормативов: для предприятий общественного питания / ред. В. Т. Лапшина. – Москва: Хлебпродинформ, 2002. – 630 с. – ISBN 5-931090-51-7. – Текст: непосредственный.

3. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий: для предприятий общественного питания / сост. д.э.н. А.В. Павлов. – Санкт-Петербург: Политехника, 1996. – 392 с.; 22. – ISBN 5-7325-0425-7.

4. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий: для предприятий общественного питания / авт.-сост. А. И. Здобнов [и др.]. – Москва, Киев: Лада, АЙРИС-пресс; Арий, 2021. – 678, с.: табл.: 24 см.; ISBN 978-5-94832-436-4 (Лада), 978-5-8112-7485-7 (АЙРИС-пресс).

5. Сборник рецептов на продукцию диетического питания для предприятий общественного питания: сборник технических нормативов / ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»; под ред. В. А. Тутельяна, Д. Б. Никитюка. – Москва: ДеЛи, 2022. – 401 с.: табл.: 25 см.; ISBN 978-5-6045642-7-1.

### **Методический материал для подготовки к практическому занятию**

*Лечебное питание (диетотерапия)* – это применение в лечебных и профилактических целях специальных диет для больных людей.

Слово *диета* происходит от греч. *diaita* – жизнь, продовольствие.

Лечебное питание является одним из основных элементов комплексного лечения больных людей, а в некоторых случаях оно служит единственным или методом лечения.

При обосновании лечебного питания учитываются следующие принципы:

1. Обеспечение больного человека в пищевых веществах и энергии. В основе лечебного питания лежит научно обоснованное питание здорового

человека, базирующееся на физиологических нормах питания, которые количественно и качественно изменяются в соответствии с заболеванием.

2. Обеспечение соответствия между принимаемой пищей и возможностями организма ее усваивать. Это требование достигается путем целенаправленного назначения определенного количества пищевых веществ, подбора продуктов и методов их кулинарной обработки, режима питания с учетом особенностей обмена веществ, состояния органов и систем больного человека.

3. Учет местного и общего действия пищи на организм.

При местном воздействии пища влияет на органы чувств (зрение, обоняние, вкус) и непосредственно на пищеварительный тракт (полость рта, желудок и т.д.).

Значительные сдвиги функций органов пищеварения возникают при изменении химических, механических и температурных воздействий пищи.

*Химическое воздействие пищи* обусловлено веществами, которые входят в состав продуктов или образуются при их кулинарной обработке. Химические раздражители пищи – это экстрактивные вещества мяса, рыбы, грибов, эфирные масла, органические кислоты и др.

*Механическое воздействие пищи* – определяется ее объемом, консистенцией, степенью измельчения, характером тепловой обработки (варка, тушение, жарка и т. д.), качественным составом (наличием пищевых волокон, соединительной ткани и др.).

*Температурное (термическое) воздействие пищи* проявляется при ее контакте со слизистыми оболочками полости рта, пищевода и желудка. Минимальное термическое влияние оказывают продукты с температурой, близкой к телу человека. Нормальная температура горячих блюд в лечебном питании должна быть не выше 57–62 °С, холодных – не ниже 12–15 °С.

*Общее воздействие пищи* – это влияние на процессы обмена веществ в клетках, тканях и органах, что ведет к изменениям их функционального и морфологического состояния.

Общее воздействие пищи влияет на иммунобиологическую реактивность организма, что способствует изменению иммунных и воспалительных реакций.

4. Использование в питании методов щажения, тренировки и разгрузки.

*Щажение* применяют при раздражении или функциональной недостаточности органа или системы. В зависимости от вида воздействия различают механическое, химическое и температурное (термическое) щажение.

*Тренировки* – постепенное расширение строгих диет за счет новых, все менее и менее щадящих продуктов, и блюд. Такие нагрузки способствуют толчкообразной стимуляции пораженных органов и служат пробой на их функциональную активность.

*Разгрузочные дни* – это питание, позволяющее облегчить функцию пораженных органов и систем, способствовать выделению из организма продуктов нарушенного обмена веществ. Они могут быть овощные, фруктовые, молочные и др. Например:

*Продукты диетического питания* – предназначенные для лечебного и профилактического питания пищевые продукты.

В зависимости химического состава и физических свойств, продукты диетического питания подразделяются:

1. Продукты, обеспечивающие химическое и механическое щажение органов пищеварения. Эти продукты имеют высокую степень измельчения, в них мало экстрактивных веществ, пищевых волокон (или отсутствуют), нет пряностей, ограничена поваренная соль и т.п.

2. Продукты с пониженным содержанием натрия. В данную группу входят заменители поваренной соли:

- санасол – напоминает по вкусу поваренную соль, но состоит из солей калия (70 %), кальция, магния, аммония хлорида и глутаминовой кислоты (суточная доза – 1,5–2,5 г);

- профилактическая и лечебно-профилактическая соль – в ней часть натрия заменена калием и магнием. В обычной соли содержится 39 % натрия, в профилактической – 26 %, в лечебно-профилактической – 14 %. Суточное потребление – 4–5 г;

- ПАН (Финляндия) – часть натрия хлорида заменена солями калия и магния, но для вкуса добавлена аминокислота лизин.

3. Продукты с пониженным содержанием белка, предназначены главным образом для больных с хронической почечной недостаточностью. Основой этих продуктов являются кукурузный и амилопектиновый крахмал, допустимый уровень белка в котором – не более 1 %. Низкобелковые зерновые продукты (крупы, макаронные изделия) содержат не более 0,5 % белка.

4. Продукты с измененным составом жиров можно разделить на:

- продукты со сниженным содержанием жиров, а также холестерина

- обезжиренные или низкожировые молоко и молочные продукты (кисломолочные напитки, сметана, творог, сыры), коровье масло со сниженным количеством жира. Низкожировые продукты – снижение жира на 33% и более;

- продукты с заменой части животных или гидрогенизированных жиров растительными маслам – имеют повышенную биологическую эффективность жирных кислот (комбинированные и облегченные масла, мягкие (наливные) маргарины).

- продукты с заменой части животных и растительных жиров заменителями жира – применяются в целях общего снижения жира, холестерина и энергоценности рационов. Их используют для замены жира в молоке и молочных продуктах, включая мороженое, маргаринах, майонезах, печенье, бисквитах и т.д.

Наиболее известные заменители жира:

- Simplese – натуральный белковый компонент, полученный из белков молока и яиц, заменяет до 70–60 % жира, энергоценность – 1,3 ккал в 1 г;

- Olestra – полиэстер сахарозы, не всасывается в кишечнике, поэтому не имеет энергоценности;



– Olestrin – состоит из высокомолекулярных декстринов и полиэстера сахарозы, энергоценность – 1,2 ккал в 1 г, используется для термической обработки продуктов.

5. Продукты с измененным составом углеводов, подразделяются на:

– продукты с замещением сахара сахарозаменителями и пищевыми добавками-подсластителями – предназначены для больных сахарным диабетом, ожирением и др. В безалкогольные и молочнокислые напитки, кондитерские изделия и др. вместо сахара добавляют аспартам, ксилит, сорбит и т. п.);

– хлеб с общим пониженным содержанием углеводов – если в обычном хлебе содержится около 1,5 % моно- и дисахаридов и 40–50 % крахмала, то в белково-отрубном и белково-пшеничном – соответственно 0,2 и 11–21 %. Содержание белка в этих сортах хлеба достигает 21–23 %, тогда как в обычном – в среднем 8 %;

– продукты, обогащенные пищевыми волокнами – хлеб отрубной, мюсли и др.;

– молоко и молочные продукты с пониженным содержанием молочного сахара (низколактозные) применяются при дефиците фермента лактазы в тонком кишечнике.

6. Продукты пониженной энергоценности – за счет жиров и углеводов. К ним относят «облегченные» продукты, которые имеют энергоценность не более 40 ккал на 100 г твердого продукта и 20 ккал на 100 мл жидкого продукта.

7. Продукты, обогащенные эссенциальными нутриентами, используются в целях профилактики и лечения первичных и вторичных расстройств питания. Примерами могут служить обогащенные йодом продукты, применяемые для профилактики и лечения йоддефицитных заболеваний, обогащенные железом – для профилактики и лечения железодефицитных состояний и др.

Следует учитывать, что некоторые продукты, традиционно относимые к диетическим, потребляются здоровыми людьми только по финансовым или вкусовым соображениям. Так, для людей с низкими доходами более доступны низкожировые и обезжиренные продукты (кефир, творог, сметана и др.) с пониженной стоимостью. Но эти же продукты рекомендуются для профилактики и лечения нарушений липидного обмена и др. Таким образом, некоторые продукты диетического питания могут входить в обычный пищевой рацион здорового человека.

10. Ранее в столовых на промышленных предприятиях диетическому питанию обязательно отводилось 20 % от общего числа посадочных мест, в высших учебных заведениях – 10 %, в открытой сети – 5 %. Каждая диета включает: показания, цель назначения, общую характеристику, химический состав и энергоценность, рекомендуемые и исключаемые продукты и блюда.

### **Контрольные вопросы**

1. Основы лечебного питания. Характеристика диеты для больных язвенной болезнью: цель назначения, общая характеристика, пищевая ценность, режим питания, рекомендуемые и запрещенные продукты и блюда. Составить меню обедов на неделю по диете № 1.

2. Основы лечебного питания. Характеристика диеты при заболеваниях желудка с пониженной секрецией: цель назначения, общая характеристика, пищевая ценность, режим питания, рекомендуемые и запрещенные продукты и блюда. Составить меню обедов на неделю по диете № 2.

3. Основы лечебного питания. Характеристика диеты при заболеваниях печени: цель назначения, общая характеристика, пищевая ценность, режим питания, рекомендуемые и запрещенные продукты и блюда. Составить меню обедов на неделю по диете № 5.

4. Основы лечебного питания. Питание при заболеваниях толстого кишечника, характеристика диеты: цель назначения, общая характеристика, пищевая ценность, режим питания, рекомендуемые и запрещенные продукты и блюда. Составить меню обедов диеты № 4 на неделю.

5. Основы лечебного питания. Характеристика диеты при заболевании почек: цель назначения, общая характеристика, пищевая ценность, режим питания, рекомендуемые и запрещенные продукты и блюда. Составить меню обедов на неделю по диете № 7.

6. Основы лечебного питания. Характеристика диеты при заболеваниях сердечно-сосудистой системы (атеросклероз, гипертоническая болезнь): цель назначения, общая характеристика, пищевая ценность, режим питания, рекомендуемые и запрещенные продукты и блюда. Составить меню обедов на неделю по диете № 10.

7. Основы лечебного питания. Характеристика питания при ожирении. Причины развития ожирения. Составить меню обедов на неделю по диете № 8.

8. Основы лечебного питания. Характеристика диеты при диабете: цель назначения, общая характеристика, пищевая ценность, режим питания, рекомендуемые и запрещенные продукты и блюда. Составить меню обедов на неделю по диете № 9.

9. Влияние характера питания на течение различных заболеваний. Диетическое питание как составная часть комплексного лечения больного человека.

10. Научные принципы и задачи построения лечебных диет. Особенности режима питания. Значение в лечебном питании отдельных пищевых веществ и продуктов питания, роль методов технологической обработки продуктов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Денисенко, Т. А. Физиология и основы рационального питания: практикум: учеб. пособие / Т. А. Денисенко, А. П. Красавчикова. – Кострома: КГУ, 2023. – 84 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/400016> (дата обращения: 12.06.2025). – ISBN 978-5-8285-1268-3. – Текст : электронный.
2. Киселева, Т. Ф. Методология науки о пище / Т. Ф. Киселева, И. Ю. Сергеева, Н. В. Шкрабтак. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 160 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/333179> (дата обращения: 12.06.2025). – ISBN 978-5-50746490-6. – Текст: электронный.
3. Корнева, О. А. Физиология питания: учеб. пособие / О. А. Корнева. – Краснодар: КубГТУ, 2019. – 139 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167031> (дата обращения: 10.06.2025). – ISBN 978-5-8333-0923-0. – Текст : электронный.
4. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации (МР 2.3.1.0253-21)
5. Организация производства блюд диетического, детского и лечебно-профилактического питания: учеб. пособие / составители А. А. Закурдаева, Я. П. Сердюкова. – Персиановский: Донской ГАУ, 2019. – 184 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/133423> (дата обращения: 12.06.2024). – Текст : электронный.
6. Позняковский, В. М. Физиология питания / В. М. Позняковский, Т. М. Дроздова, П. Е. Влощинский. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 432 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/262496> (дата обращения: 10.06.2025). – ISBN 978-5-507-452279. – Текст : электронный.
7. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.3/2.4.3590-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения».
8. Сафонова, Э. Э. Гигиена питания. Основы организации лечебного (диетического) питания: учеб. пособие для вузов / Э. Э. Сафонова, Е. П. Линич, В. В. Быченкова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 180 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/407753> (дата обращения: 10.06.2025). – ISBN 978-5-507-47707-4. – Текст : электронный.
9. Теплов, В. И. Физиология питания: учеб. пособие / В. И. Теплов, В. Е. Боряев. – 5-е изд. – Москва: Дашков и К°, 2019. – 456 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573456> (дата обращения: 12.06.2025). – ISBN 978-5-394-03355-1. – Текст: электронный.

10. Химический состав блюд и кулинарных изделий: Справочные таблицы. В 2-х т. / под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. – Москва: Гласность, 1994.

11. Химический состав пищевых продуктов: справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. Кн. I / под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 224 с.

12. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, микро- и макроэлементов, органических кислот и углеводов. Кн. II / под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 360 с.

13. Скурихин, И.М. Химический состав пищевых продуктов: справочник / И.М. Скурихин, В. А. Тутельян. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. – 316 с.

14. Информационно-аналитическая система базы данных «Химический состав пищевых продуктов, используемых в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://web.ion.ru/food/FD\\_tree\\_grid.aspx](http://web.ion.ru/food/FD_tree_grid.aspx), свободный. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 12.06.2025).

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение А

**Таблица А1 – Значение пищевых факторов для пищеварительной системы**

Отдел пищеварите- льной системы	Основная функция	Перечень основных факторов, обуславливающих		
		стимуляцию	торможение	повреждение
Ротовая полость Слизистая оболочка  Язык	Защита внутренней среды организма от проникновения чужеродных веществ извне  Органолептическая оценка пищи и питья	Вкусовые вещества	Однообразная пища	Дефицит ретинола, горячие пища и питье, сильные кислоты. Дефицит ретинола, горячие пища и питье, сильные кислоты, а также дефицит витаминов группы В, особенно рибофлавина.
Зубы	Измельчение пищи			Дефицит F, Ca, избыток P, дефицит кальциферола, балластных веществ, потребление легко усвояемых углеводов, особенно сахара без жидкости
Околозубные ткани	Фиксация зубов			Дефицит аскорбиновой кислоты, витамина Р

Отдел пищеварительной системы	Основная функция	Перечень основных факторов, обуславливающих		
		стимуляцию	торможение	повреждение
Слюнные железы	Выделение слюны. Переваривание $\alpha$ -амилазой крахмала, частично мальтазой – мальтозы; обволакивание и увлажнение пищи, разбавление, буферирование, отвергание вредных примесей	Источники кислот, горечей; экстрактивные вещества мяса, рыбы, грибов; сладости	Насыщение; поспешная еда, пища с неприятным вкусом, запахом	
Глотка и пищевод	Транспорт пищевого комка в желудок			Очень горячие пища и питье; чрезмерное потребление острых приправ; плохо пережеванная пища
Желудок	Временное депонирование пищи; выделение желудочного сока; переваривание белков пепсином, гастриксином, эластазой; бактерицидное действие (НС1);	Сильные раздражители: экстрактивные вещества мяса, рыбы, грибов; мясо и рыба в жареном виде;	Жиры (длительно); источники щелочных элементов (неразбавленные овощные и фруктово-ягодные соки); крупные куски пищи;	Систематическое нарушение режима питания; еда «всухомятку»; частое потребление грубой пищи; обильный рацион; дефицит витаминов группы В, аскорбиновой кислоты, ретинола

Отдел пищеварите- льной системы	Основная функция	Перечень основных факторов, обуславливающих		
		стимуляцию	торможение	повреждение
	образование белка, необходимого для усвоения витамина В12 (внутренний фактор Касла); гастрин, гистомин		однообразный пищевой рацион	
Поджелудочная железа	Секреция сока, содержащего протеазы и липазу в неактивном виде, нуклеазу, карбогидразы	Жиры, жирные кислоты; разбавленные овощные соки; лук; капуста; вода; в малых дозах алкоголь	Щелочные элементы; молочная кислота	Систематическое потребление острых приправ, источников эфирных масел
Печень	Образование и выделение желчи в двенадцатиперстную кишку. Желчь инактивирует пепсин; эмульгирует жиры; активирует липазу, обеспечивает всасывание жирных кислот и других липидов, кальция и магния; поддерживает в	<u>Образование желчи в печени:</u> акт еды, источники кислот; экстрактивные вещества мяса и рыбы. <u>Выведение желчи в двенадцатиперстную кишку:</u>	Голодание, холодная пища и напитки	Избыточное потребление жиров, белков, поваренной соли, источников эфирных масел; поспешная еда; систематическое нарушение режима питания, отвлечение внимания во время еды.

Отдел пищеварите- льной системы	Основная функция	Перечень основных факторов, обуславливающих		
		стимуляцию	торможение	повреждение
	растворе холестерин; угнетает жизнедеятельность организмов; выделяет некоторые продукты обмена веществ; стимулирует образование желчи в печени.	акт еды, жиры, яичный желток, мясо, молоко, источники магния, балластные вещества, ксилит, сорбит, теплая пища и питье, некоторые минеральные воды		
Тонкий кишечник	Переваривание белков трипсином, химотрипсином, эластазой; пептидов – пептидазами; нуклеиновых кислот – нуклеазой; липидов – липазами; эстеразами; углеводов – карбогидразами ( $\alpha$ - амилазой, сахаразой, мальтазой, лактазой); образование энтерокиназы;	Балластные вещества; лактоза; тиамин; холин; пищевые кислоты; щелочные элементы; пряности; жирные кислоты. Тиамин, витамин D, аскорбиновая, лимонная кислоты; лактоза	Балластные вещества, избыток жиров	



Отдел пищеварите- льной системы	Основная функция	Перечень основных факторов, обуславливающих		
		стимуляцию	торможение	повреждение
	гормонов, регулирующих пищеварение и другие функции в организме. Синтез фосфолипидов; образование ретинола из $\beta$ -каротина; серотонина и других биологически активных веществ; обезвреживание некоторых канцерогенов. Всасывание переварившихся веществ.			
Толстый кишечник	Выведение из организма непереварившихся веществ; расщепление пищевых волокон микрофлорой кишечника; выделение некоторых продуктов обмена веществ; биосинтез			

Отдел пищеварите- льной системы	Основная функция	Перечень основных факторов, обуславливающих		
		стимуляцию	торможение	повреждение
	микрофлорой витамина К, некоторых витаминов группы В; защита от патогенных микроорганизмов; стимуляция иммунной системы, участие в кругообороте гормонов			

## Приложение Б

**Таблица Б 1 – Меню питания студентки (женского пола, 20–25 лет)**

№ п/п	Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г	№ рецептуры, ТТК	Масса, г
<b>Завтрак</b>			
1	Запеканка из творога Творог нежирный 140 г Крупа манная 10 г Сахар 10 г Маргарин сливочный 5 г Яйцо кур. 4 г Сухари 5 г Сметана 20% 5 г Соль 2 г <u>Итого 181</u> <u>Выход 150</u>	261	200
2	Кофе черный с молоком: Кофе 5 Сахар 10 г Вода 200 г Молоко 3,2 % 15 г <u>Выход: 230 г</u>	ТТК	250
3	Бутерброд с сыром Хлеб пшеничный 60 г Масло сливочное 15 г Сыр голландский 20 г <u>Выход: 95 г</u>	ТТК	95
<b>2-й завтрак</b>			
4	Булочка сдобная	ТТК	70
5	Кисель клюквенный Клюква 100 г Сахар 100 г Крахмал 45 г <u>Воды до выхода 1000 г</u>	474	250
<b>Обед</b>			
6	Суп с макаронными изделиями Макароны 40 г Морковь 20г Лук репчатый 20 г Томат пюре 5 г Соль 3 г Бульон куриный 414 г <u>Итого 510 г</u> <u>Выход 500 г</u>	113	250
7	Перец фаршированный овощами с рисом: Перец 120 г	195	200

№ п/п	Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г	№ рецептуры, ТТК	Масса, г
	Рис 11 г Морковь 29 г Лук репчатый 20 г Помидоры свежие 32 г Маргарин 10 г Соль 2 г <u>Соус:</u> Сметана 205 19 г Мука пшеничная 6 г Вода 56 г <u>Итого 305 г</u> <u>Выход 220 г</u>		
8	Чай с сахаром Чай (заварка) 5 г Вода 250 г Сахар – 10 г <u>Выход: 265 г</u>	ТТК	250
<b>Ужин</b>			
9	Камбала дальневосточная жареная Тушка 89 г Мука пшеничная 5 г Масло растительное 5 г Соль 3 г <u>Итого 102</u> <u>Выход 75 г</u>	276	200
10	Картофель жареный Картофель 1449 г Кулинарный жир 100 г Соль 2 г <u>Итого 1551 г</u> <u>Выход 1000 г</u>	383	150
11	Салат из свеклы с сыром и чесноком Свекла свежая 710 г Брынза 150 г Чеснок 2,5 г Майонез провансаль 150 г <u>Выход 1000 г</u>	29	100
12	Компот яблочный Яблоки 200г Сахар 120 г Лимонная кислота 1 г <u>Воды до выхода 1000 г</u>	493	250

**Таблица Б 2 – Меню питания мужчины-спортсмена-тяжелоатлета (30 лет)**

<b>№ п/п</b>	<b>Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г</b>	<b>№ рецептуры</b>	<b>Масса, г</b>
<b>Завтрак</b>			
1	Каша пшённая рассыпчатая Крупа пшённая 100 г Соль 2,5 г Вода 182 г <u>Итого 284,5 г</u> <u>Выход 250 г</u>	201	200
2	Яичница глазунья натуральная Яйца 2 шт. (80 г) Маргарин сливочный 10 г Соль 0,5 г <u>Итого 90,5 г</u> <u>Выход 79 г</u>	245	79
3	Кофе черный с молоком: Кофе 5 Сахар 10 г Вода 200 г Молоко 3,2 % 15 г <u>Выход: 230 г</u>	ТТК	250
4	Батон простой		20
<b>2-й завтрак</b>			
5	Печенье затяжное из муки 1 сорта		50
6	Кефир нежирный		350
<b>Обед</b>			
7	Щи из свежей капусты: Капуста свежая 140 г Морковь 20 г Петрушка корень 5 г Лук репчатый 20 г Томат пюре 5 г Жир кулинарный 10 г Соль 3 г Бульон мясокостный 299 г Итого 500 г Выход 490 г	82	350
8	Шницель натуральный рубленый Свинина (котлетное мясо) 81 г Вода 7 г Яйца 4 г Сухари 12 г Жир кулинарный 6 г Соль 1 г Итого 111 г Выход 75 г	352	300
9	Картофельное пюре	155	150

№ п/п	Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г	№ рецептуры	Масса, г
	Картофель 220 г Молоко 3,2 % 38 г Соль 2 г Итого 260 г Выход 250 г		
10	Кабачки жареные Кабачки 300 г Мука пшеничная 5 г Масло растительное 12 г Соль 2 г <u>Итого 319 г</u> <u>Выход 200 г</u>	182	70
11	Кисель из вишни Вишня 120 г Сахар 100 г Крахмал 45 г Лимонная кислота 2 г <u>Воды до выхода 1000 г</u>	474	300
<b>Ужин</b>			
12	Индейка отварная Тушка 100 г Лук 2 г Соль 1 г <u>Итого 103 г</u> <u>Выход 75 г</u>	361	300
13	Каша гречневая рассыпчатая Крупа гречневая (ядрица) 120 г Соль 2,5 г Вода 180 г Итого 302,5 г Выход 250 г	200	150
14	Салат из моркови с орехами и медом: Морковь 720 г Орехи фундук 110 г Мед 100 г Клюква 70 г Выход 1000 г	29	150
15	Компот грушевый Груши 200 г Сахар 120 г Кислота лимонная 1г Воды до выхода 1000 г	493	250

**Таблица Б 3 – Меню питания мужчины 40–45 лет, занятого умственным трудом**

№ п/п	Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г	№ рецептуры	Масса, г
<b>Завтрак</b>			
1	Каша манная жидкая Крупа манная 46 ш Сахар 6 г Соль 3 г Вода 260 г Итого 315 г Выход 300 г	215	250
2	Омлет натуральный Яйца 2 шт. (80 г) Молоко пастеризованное 3,2% 30 г Маргарин сливочный 5 г Масло сливочное для поливки 5 г Соль 1 г Итого 121 г Выход 110 г	248	160
3	Чай с сахаром Чай (заварка) 5 г Вода 250 г Сахар – 10 г <u>Выход: 265 г</u>	ТТК	250
4	Бутерброд с сыром Хлеб пшеничный 60 г Масло сливочное 15 г Сыр голландский 20 г <u>Выход: 95 г</u>	ТТК	100
<b>Обед</b>			
6	Борщ с фасолью Свекла 60 г Капуста квашеная 30 г Фасоль 20 г Морковь 10 г Лук репчатый 20 г Томат пюре 5 г Жир кулинарный 10 г Чеснок 1,5 г Сахар 1 г Соль 3 г Бульон мясокостный 321,5 г Итого 500 г Выход 490 г	74	300
7	Вареники ленивые Творог нежирный 150 г Мука пшеничная 1 сорта 25 г	262	200

№ п/п	Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г	№ рецептуры	Масса, г
	Яйца 10 г Соль 2 г <u>Итого 187 г</u> <u>Выход 195 г</u>		
8	Салат-коктейль овощной – Огурцы свежие – 20 г – Помидоры свежие – 20 г – Горошек зеленый консервированный – 20 г – Капуста цветная - 15 г – Перец сладкий консервированный – 5 г – Растительное подсолнечное рафинированное – 20 г <u>Выход: 100 г</u>		180
9	Чай с сахаром Чай (заварка) 5 г Вода 250 г Сахар – 10 г <u>Выход: 265 г</u>	ТТК	250
<b>Ужин</b>			
10	Карп припущенный Тушка 91 г Лук 3 г Петрушка 3 г Соль 3 г Перец 0,01 г Итого 100 г <u>Выход 75 г</u>	268	200
11	Пюре морковное Морковь 136 г Маргарин 5 г Молоко 3,2 % 37,5 г Масло сливочное 82% 4,12 г Мука пшеничная 1 сорта 4,12 г Сахар 0,75 г Соль 2 г Вода 65 г <u>Итого 255 г</u> <u>Выход 200 г</u>	156	150
12	Желе из черной смородины: Черная смородина 120 г Сахар 120 г Желатин 30 г Кислота лимонная 1 г <u>Вода до выхода 1000 г</u>	507	120
13	Компот яблочный Яблоки 200г Сахар 120 г Лимонная кислота 1 г <u>Воды до выхода 1000 г</u>	493	250



**Таблица Б 4 – Меню питания женщины спортсменки 22 года (легкая атлетика)**

№ п/п	Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г	№ рецептуры	Масса, г
<b>Завтрак 1</b>			
1	Каша вязкая с тыквой Крупа пшено 44 г Тыква 70 г Молоко 100 г Сахар 3 г Масло слив. 82,5% 15 г Итого 232 г Выход 215 г	258	200
2	Бутерброд с морковью и сыром Морковь 31 г Хлеб пшеничный 20 г; Масло сливочное 72,5 % 5 г; Сыр плавленый 10,5 г. Чеснок 1,3 г Итого 67,8 г Выход: 60 г	1	100
3	Чай по-сиверски Сушеные травы – липовый цвет 1 г – мята 1 г – душица 0,5 г – зверобой 0,5 г Вода 220 г Сахар – 22,5 г Итого 245,5 г Выход: 225 г	750	250
<b>Обед</b>			
4	Салат овощной со сладким с яблоками и перцем Яблоки зеленые 29 г Помидоры 29 г Огурцы соленые 31 г Лук репчатый 27 г Перец сладкий 3 Чеснок 3 г Майонез 20 Петрушка зелень 3 г Итого 145 г Выход 125 г	88	300
5	Суп картофельный Картофель 600 г Репка 40 г Морковь 25 г	176	350

№ п/п	Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г	№ рецептуры	Масса, г
	Петрушка корень 13 г Лук репчатый 24 г Лук-порей 26 г Томатное пюре 10 г Вода 700 г Итого 1438 г Выход:1000 г		
6	Баранина с овощами и перловой крупой Баранина (лопатка) 150 г Жир топленый животный 10 Брюква 167 г Лук репчатый 24 Крупа перловая 24 г Итого 375 г Выход:275 г	458	350
7	Компот из сушеных яблок Яблоки суш. 100 г Сахар 100 г Кислота лимонная 1 Вода 985 г Итого 1186 г Выход:1000 г	698	200
<b>Ужин</b>			
8	Сельдь с яблоками Сельдь слабосоленая 50 г Лук репчатый 20 г Яблоки зеленые 26 г Соус томатный острый 50 г Петрушка (зелень) 5г Итого 151 г Выход:150 г	124	100
9	Вареники с отварным картофелем Мука пшеничная 52 г Вода 26 г Соль 1,6 г Картофель 104 г Лук репчатый 12 г Масло сливочное 5 г Сметана 20 % 30 г Итого 230,6 г Выход:205 г	800	300
10	Напиток клюквенный Клюква зам. 132 г Вода 1015 г Сахар 120 г Итог 1267 Выход:150 г	771	250

**Таблица Б 5 – Меню питания студента (мужского пола, 20–25 лет)**

<b>№ п/п</b>	<b>Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г</b>	<b>№ рецептуры</b>	<b>Масса, г</b>
<b>Завтрак</b>			
1	Бутерброд с маслом Масло слив. 72,5 % 20 г Хлеб пшеничный 20 г Итого 40 г Выход 40 г	1	60
2	Яйцо вареное вкрутую Яйца кур 3шт. Итого 3шт. Выход 3шт.	324	80г
3	Кофе черный Кофе натуральный 60г Вода 1140 Итого 1100 г Выход 1000 г	757	250
<b>Обед</b>			
4	Салат из редиса с огурцами и яйцом Редис красный 460 г Огурцы свежие 200 г Яйца кур 100 г Сметана 20 % 250 г Итого 1010 г Выход 1000 г	54	250
5	Щи из квашеной капусты с картофелем Капуста квашения 200 г Картофель 150 г Морковь 40 г Петрушка (корень) 10 г Лук репчатый 40 г Чеснок 3 г Томатное пюре 40 г Растительное масло 20 г Вода 750 г Итого 1253 г Выход 1000 г	169	350
6	Картофельная запеканка с консервами рыбными Консервы рыбные натуральные 105 г Картофель 251 г Вода 25 г Мук пшеничная 1,5 г Лук репчатый 19 г Масло сливочное 72,5 % 18 г Сухари пшеничные 5 г Итого 424,5	382	350

№ п/п	Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г	№ рецептуры	Масса, г
	Выход 275 г		
7	Компот из сушеных яблок Яблоки суш. 100 г Сахар 100 г Кислота лимонная 1 Вода 985 г Итого 1186 Выход:1000 г	698	200
<b>Ужин</b>			
8	Яичница глазунья с сыром Яйца кур. 120 г Сыр Российский 22 г Масло слив. 82,5 % 10 г Итого 152 г Выход:130 г	332	250
9	Суфле яблочное Яйца кур. (белки) 3,5 шт. Сахар 40 г Масло сливочное 82,5 % 2 г Пюре яблочное конс. 50 г Сахарная пудра 50 г Молоко 2,5 % 158 г Итого 348 г Выход:300 г	731	150
10	Чай с сахаром Чай (заварка) 5 г Вода 250 г Сахар – 10 г <u>Выход: 265 г</u>	ТТК	250

**Таблица Б 6 – Меню питания строителя (мужчина, 50 лет)**

№ п/п	Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г	№ рецептуры	Масса, г
<b>Завтрак 1</b>			
1	Бутерброд с маслом Масло сливочное 82,5 % 20 г Хлеб пшеничный 20 г Итого 40 г Выход 40 г	1	60
2	Яйцо вареное всмятку Яйца кур. 3шт. Выход 3шт.	324	120
3	Кофе черный Кофе натуральный 60 г Вода 1140	757	250

№ п/п	Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г	№ рецептуры	Масса, г
	Итого 1100 г Выход 1000 г		
<b>Завтрак 2</b>			
4	Сырники из творога Творог обезжиренный 136 г Мука пшеничная 20 г Яйца кур. 5 г Сахар 15 г Сметана 20 % 20 г Итого 196 г Выход 150 г	294	250
5	Чай с сахаром Чай (заварка) 5 г Вода 250 г Сахар – 10 г Выход: 265 г	ТТК	250
<b>Обед</b>			
4	Борщ Свекла 160 г Капуста свежая 120 г Морковь 40 г Петрушка корень 10 г Лук репчатый 40 г Томатное пюре 30 г Масло раст. 10 г Уксус 3% 16 г Бульон мясокостный 800 г Итого 1226 г Выход 100 г	154	500
5	Рыба тушеная в томате с овощами Судак 152 г Вода 46 г Морковь 36 г Петрушка корень 6 г Сельдерей корень 3 г Лук репчатый 17 г Томатное пюре 20 г Масло растит. 10 г Уксус 3 % 5 г Сахар 3,5 г Итого 298,5 г Выход 225 г	309	350г
6	Мусс лимонный Лимоны 100 г Сахар 300 г Желатин 27 г	718	200

№ п/п	Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г	№ рецептуры	Масса, г
	Вода 700 г Итого 1027 г Выход 1000 г		
7	Компот из сушеных яблок Яблоки суш. 100 г Сахар 100 г Кислота лимонная 1 Вода 985 г Итого 1186 Выход:1000 г	698	200
<b>Ужин</b>			
8	Сельдь с яблоками Сельдь слабосоленая 50 г Лук репчатый 20 г Яблоки зеленые 26 г Соус томатный острый 50 г Петрушка (зелень) 5 г Итого 151 г Выход:150 г	124	250
9	Картофель запеченный со свиной Картофель 150 г Свинина (корейка) 59 г Лук репч. 10 г Шпик 10 г Мука пшеничная 10 г Масло раст. 15 г Итого 254 г Выход 190 г	241	300
10	Блины гурьевские Мука пшен. 60 г Яйца кур. 27 г Масло слив. 82,5 % 16 г Простокваша 85 г Сахар 5 г Соль 1 г Сметана 20 % 20 г Итого 214 г Выход 150/20	804	300/40
11	Напиток клюквенный Клюква зам. 132 г Вода 1015 г Сахар 120 г Итог 1267 Выход:150 г	771	250

**Таблица Б 7 – Меню питания архитектора (женщина, 26 лет)**

<b>№ п/п</b>	<b>Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г</b>	<b>№ рецептуры</b>	<b>Масса, г</b>
<b>Завтрак</b>			
1	Бутерброд с отварной говядиной Говядина 65 г Хлеб 30 г Итого 95 г Выход 70 г	4	120
2	Кофе черный Кофе натуральный 60 г Вода 1140 Итого 1100 г Выход 1000 г	757	250
<b>Обед</b>			
4	Салат из редиса с огурцами и яйцом Редис красный 460 г Огурцы свежие 200 г Яйца кур 100г Сметана 15 % 250 г Итого 1010 г Выход 1000 г	54	250
5	Рыба в тесте жареная Судак 92г Кислота лимон. 0,5 г Масло раст. 25 г Петрушка зелень 3 г Мука пшеничная 40 г Молоко 3,2% 40 г Яйцо кур. 40 г Итого 240,5 г Выход 200	314	200
6	Напиток клюквенный Клюква 132 г Вода 1015 г Сахар 120 г Итог 1267 Выход:150 г	771	250
<b>Ужин</b>			
8	Салат овощной с яблоками и сладким перцем Яблоки 20 г Помидоры 25 г Огурцы соленые 25 г Лук репчатый 15 г Перец сладкий 20 г Чеснок 2 г Сметана 20 % 20 г	35	200

№ п/п	Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г	№ рецептуры	Масса, г
	Петрушка зелень 2 г Итого 129 г Выход 125 г		
9	Филе индейки фаршированное яблоком и черносливом Индейка 90 г Яйцо кур. 10 г Мука пшен. 10 г Яблоки свеж. 20 г Чернослив 30 г Сахар 4 г Масло раст. 10 г Итого 174 г Выход 115 г	447	220г
10	Чай с сахаром Чай (заварка) 5 г Вода 250 г Сахар 10 г <u>Выход: 265 г</u>	ТТК	250

**Таблица Б 8 – Меню питания неработающего пенсионера 75 лет**

№ п/п	Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г	№ рецептуры	Масса, г
<b>Завтрак</b>			
1	Бутерброд с маслом Масло сливочное 82,5 % 20 г Хлеб пшеничный 20 г Итого 40 г Выход 40 г	1	60
2	Каша вязкая с тыквой Крупа пшено 44 г Тыква 70 г Молоко 100 г Сахар 3 г Масло слив. 82,5 % 15 г Итого 232 г Выход 215 г	258	300
3	Чай с сахаром Чай (заварка) 5 г Вода 250 г Сахар 10 г <u>Выход: 265 г</u>	ТТК	250
<b>Обед</b>			
4	Сельдь с яблоками Сельдь слабосоленая 50 г	124	100



№ п/п	Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г	№ рецептуры	Масса, г
	Лук репчатый 20 г Яблоки зеленые 26 г Соус томатный острый 50 г Петрушка (зелень) 5 г Итого 151 г Выход: 150 г		
5	Щи из квашеной капусты с картофелем Капуста квашения 200 г Картофель 150 г Морковь 40 г Петрушка (корень) 10 г Лук репчатый 40 г Чеснок 3 г Томатное пюре 40 г Растительное масло 20г Вода 750 г Итого 1253 г Выход 1000 г	169	250
6	Картофель запеченный со свиной Картофель 150 г Свинина (корейка) 59 г Лук репч. 10 г Шпик 10 г Мука пшеничная 10 г Масло раст. 15 г Итого 254 г Выход 190 г	241	300
7	Кисель из клюквы Клюква 120 г Вода 895 г Сахар 120 г Крахмал картофел. 45 г Итого 1180 г Выход 100 г	590	250
<b>Ужин</b>			
8	Запеканка рисовая с творогом Крупа рисовая 48 г Вода 100 г Изюм 20 г Яйцо кур. 10 г Творог 40 г Сахар 15 г Масло сливочное 82,5 % 5 г Сухари пшеничные 5 г Сметана 20 % 35 г Итого 278 г	265	300/30

№ п/п	Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г	№ рецептуры	Масса, г
	Выход 200/30		
9	Компот из сушеных яблок Яблоки суш. 100 г Сахар 100 г Кислота лимонная 1 Вода 985 г Итого 1186 Выход:1000 г	698	200

**Таблица Б 9 – Меню питания врача-хирурга (мужчина, 38 лет)**

№ п/п	Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г	№ рецептуры	Масса, г
<b>Завтрак</b>			
1	Бутерброд с отварным языком Язык свиной 68 г Хлеб 30 г Итого 98 г Выход 70 г	4	140
2	Яичница глазунья натуральная Яйца 2 шт. (80 г) Маргарин сливочный 10 г Соль 0,5 г <u>Итого 90,5 г</u> <u>Выход 79 г</u>	245	158
3	Кофе черный Кофе натуральный 60 г Вода 1140 Итого 1100 г Выход 1000 г	757	250
<b>Обед</b>			
4	Салат из редиса с огурцами и яйцом Редис красный 460 г Огурцы свежие 200 г Яйца кур 100 г Сметана 20 % 250 г Итого 1010 г Выход 1000 г	54	200
5	Борщ с фасолью Свекла 60 г Капуста квашеная 30 г Фасоль 20 г Морковь 10 г Лук репчатый 20 г Томат пюре 5 г	74	300

№ п/п	Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г	№ рецептуры	Масса, г
	Жир кулинарный 10 г Чеснок 1,5 г Сахар 1 г Соль 3 г Бульон мясокостный 321,5 г Итого 500 г Выход 490 г		
6	Шницель натуральный рубленый Свинина (котлетное мясо) 81 г Вода 7 г Яйца 4 г Сухари 12 г Жир кулинарный 6 г Соль 1 г Итого 111 г Выход 75 г	352	150
7	Картофель жареный Картофель 1449 г Кулинарный жир 100 г Соль 2 г <u>Итого 1551 г</u> <u>Выход 1000 г</u>	383	350
8	Компот из сушеных яблок Яблоки суш. 100 г Сахар 100 г Кислота лимонная 1 Вода 985 г Итого 1186 Выход:1000 г	698	200
<b>Ужин</b>			
8	Вареники с отварным картофелем Мука пшеничная 52 г Вода 26 г Соль 1,6 г Картофель 104 г Лук репчатый 12 г Масло сливочное 5 г Сметана 20 % 30 г Итого 230,6 г Выход:205 г	800	350
9	Блины гурьевские Мука пшен. 60 г Яйца кур. 27 г Масло слив. 82,5 % 16 г Простокваша 85 г Сахар 5 г	804	150/20

№ п/п	Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г	№ рецептуры	Масса, г
	Соль 1 г Сметана 20 % 20 г Итого 214 г Выход 150/20		
10	Чай с сахаром Чай (заварка) 5 г Вода 250 г Сахар – 10 г <u>Выход: 265 г</u>	ТТК	250

**Таблица Б 10 – Меню питания учительницы (женщина, 52 года)**

№ п/п	Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г	№ рецептуры	Масса, г
<b>Завтрак</b>			
1	Бутерброд с маслом Масло слив. 72,5 % 20г Хлеб пшеничный 20г Итого 40г Выход 40 г	1	60
2	Кофе черный Кофе натуральный 60г Вода 1140 Итого 1100 г Выход 1000 г	757	250
<b>Обед</b>			
3	Салат из редиса с огурцами и яйцом Редис красный 460 г Огурцы свежие 200 г Яйца кур 100 г Сметана 20 % 250 г Итого 1010 г Выход 1000 г	54	250
4	Жареная тыква Тыква 1250 г Мука пшенич. 50 г Масло раст. 60 г Итог 1360 Выход 1000 г	591	200
5	Напиток клюквенный Клюква 132 г Вода 1015 г Сахар 120 г Итог 1267 Выход: 150 г	771	250
<b>Ужин</b>			

№ п/п	Блюдо, изделие, норма закладки продуктов, г	№ рецептуры	Масса, г
6	Омлет натуральный яйца кур. 120 г молоко 3,2 % 45 г маргарин столовый 10 г Итого 175 г Выход 160 г	284	200
7	Чай с сахаром Чай (заварка) 5 г Вода 250 г Сахар 10 г <u>Выход: 265 г</u>	ТТК	250

**Таблица Б 11 – Содержание пищевых веществ, г в 100 г ингредиента**

Наименование ингредиента	Белки		Жиры		Углеводы			ГИ
	белки (Ж), г	белки (Р), г	жиры (Ж), г	жиры (Р), г	моно- и диса- хари- ды, г	крахмал и другие полисаха- риды, г	клет- чатка, г	
Брюква	0	1,2	0	0,1	7	0,4	1,5	72
Вишня	0	0,8	0	0,5	10,3	0	0,5	25
Горошек зеленый конс.	0	3,1	0	0,2	3,3	3,2	0,8	35
Груши	0	0,4	0	0,3	9	0,5	0,6	33
Желатин	87,2	0	0,4	0	0	0,7	0	0
Жир кулинарный	0	0	99,7	0	0	0	0	0
Индейка	19,5	0	22	0	0	0	0	0
Капуста белокочанная	0	1,8	0	0,1	4,6	0,1	1	15
Капуста квашенная	0	1,8	0	0	2,2	0	1	0
Капуста цветная	0	2,5	0	0,3	4	0,5	0,9	15
Кабачки	0	0,6	0	0,3	4,9	0	0,3	15
Картофель	0	2	0	0,4	1,3	15	1	65
Консервы из горбуши	20,9	0	5,8	0	0	0	0	0
Кофе	0	15	0	3,6	0	0	0	0
Клюква	0	0,5	0	0	3,8	0	2	20
Крупа пшеничная	0	11,5	0	1,3	1	62,1	0,7	71
Крупа гречневая (ядрица)	0	6	0	1,2	1,9	63	0,9	45
Крупа манная	0	10,3	0	1	0,3	67,4	0,2	60

Наименование ингредиента	Белки		Жиры		Углеводы			ГИ
	белки (Ж), г	белки (Р), г	жиры (Ж), г	жиры (Р), г	моно- и диса- хари- ды, г	крахмал и другие полисаха- риды, г	клет- чатка, г	
Крупа перловая		10,3		1,4	2,3	48,1	4,3	30
Лук репчатый	0	1,4	0	0	9	0,1	0,7	20
Лук порей	0	2	0	0	6,5	0	1,5	15
Мargarин сливочный	0,3	0	0	82	1	0	0	0
Масло сливочное 82%	0,5	0	82,5	0	0,8	0	0	0
Орехи фундук	0	16,1	0	66,9	0	9,9	0	0
Мед	0	0,8	0	0	74,8	5,5	0	80
Молоко 3,2%	2,8	0	3,2	0	4,7	0	0	25
Морковь	0	1,3	0	0,1	7	0,2	1,2	85
Мука пшеничная 1 сорта	0	10,6	0	1,3	0,5	67,1	0,2	85
Огурцы свежие	0	0,7	0	0,1	1,8	0,1	0,5	25
Петрушка	0	3,7	0	0,4	6,8	1,2	1,5	15
Томаты (помидоры свежие)	0	1,1	0	0,2	3,5	0,3	0,8	20
Редис	0	1,2	0	0,1	3,5	0,3	0,8	15
Растительное масло подсолнечное рафинированное	0	0	0	99,9	0	0	0	0
Сахар	0	0	0	0	99,8	0	0	60
Свекла	0	1,5	0	0,1	9	0,1	0,9	30
Свекла отварная	0	1,8	0	0	6,8	0,2	2,8	70
Сельдь	14	0	15	0	0	0	0	0
Сельдерей корень	0	1,3	0	0,3	5,5	0,6	1,0	15
Судак	18,4	0	1,1	0	0	0	0	0
Сухари	0	9,7	0	5	11,5	56,5	0,2	50
Сыр голландский	26	0	26,8	0	0	0	0	0
Творог нежирный	18	0	0,6	0	1,8	0	0	0
Тыква	0	0,6	0	0,1	4,0	0,2	1,2	25
Томат пюре	0	3,6	0	0	11,2	0,6	0,8	35
Фасоль	0	3	0	0,3	2	1	1	23

Наименование ингредиента	Белки		Жиры		Углеводы			ГИ
	белки (Ж), г	белки (Р), г	жиры (Ж), г	жиры (Р), г	моно- и диса- хари- ды, г	крахмал и другие полисаха- риды, г	клет- чатка, г	
Хлеб пшеничный	0	8,7	0	1,5	1,4	37,3	1,3	65
Чай (заварка)	0	20	0	5,1	4	0	11	0
Чай черный байховый с сахаром	0	0	0	0	8	0	0	60
Черная смородина	0	1	0	0,2	6,7	0,6	3	30
Чеснок	0	6,5	0	0	3,2	2	0,8	15
Яблоки	0	0,4	0	0,4	9	0,8	1,8	30
Яйца	12,7	0	11,5	0	0,7	0	0	0
Перец сладкий консервирован- ный	0	0,8	0	0	2,7	0,3	0,9	45
Перец сладкий	0	1,3	0	0	4,2	0,1	1,9	15
Баранина	15,6	0	16,3	0	0	0,4	0	0
Бульон мясокостный	25,8	0	12,7	0	0	0	0	0
Говядина	20,2	0	2,8	0	0	0	0	0
Сметана 20 %	2,8	0	20	0	3,2	0	0	0
Сыр плавленый	12	0	27	0	3,5	0	0	0
Простокваша	2,8	0	4,2	0	3,1	0	0	0
Перец горошек	0	10,4	0	3,3	3,3	38,7	25,3	0
Язык говяжий	16,0	0	12,1	0	0	2,2	0	0
Тушка карпа	16	0	5,3	0	0	0	0	0

Таблица Б 12 – Форма отчета

Прием пищи	Наимено- вание блюда	Наименование ингредиента	Масса ингре- диента, г	Содержание пищевых веществ в 100 г ингредиента					Содержание пищевых веществ в ингредиенте в массе рецептуры (итого сырья)					Энерге- тичес- кая цен- ность, ккал	
				белки (Ж), г	белки (Р), г	жиры (Ж), г	жиры (Р), г	угле- воды, г	белки (Ж), г	белки (Р), г	жиры (Ж), г	жиры (Р), г	угле- воды, г		
Завтрак	Запеканка из творога	Творог нежирный	140											-	
		Крупа манная	10											-	
		Сахар	10											-	
		Маргарин сливочный	5											-	
		Яйцо	4											-	
		Сухари	5											-	
		Сметана 20 %	5											-	
		Соль	2											-	
		Итого сырья, г	181	Итого в блюде, г										-	
		Выход блюда, г	150	Итого в 100 г сырьевого набора										-	
		Выход блюда, % (М)												-	
		Потери вещества, %												-	
		сохранность вещества, % (С)												-	
		Итого в готовом блюде, г (на 100 г съедобной части )													-
		Масса в рационе, г	200												-
		Итого в готовом блюде, г (на употребляемую массу)													
	...														



Прием пищи	Наимено- вание блюда	Наименование ингредиента	Масса ингре- диента, г	Содержание пищевых веществ в 100 г ингредиента					Содержание пищевых веществ в ингредиенте в массе рецептуры (итого сырья)					Энерге- тичес- кая цен- ность, ккал
				белки (Ж), г	белки (Р), г	жиры (Ж), г	жиры (Р), г	угле- воды, г	белки (Ж), г	белки (Р), г	жиры (Ж), г	жиры (Р), г	угле- воды, г	
		Итого сырья, г		Итого в блюде, г										
		Выход блюда, г		Итого в 100 г сырьевого набора										
		Выход блюда, % (М)												
		Потери вещества, %												
		сохранность вещества, % (С)												
		Итого в готовом блюде, г (на 100 г съедобной части )												
		Масса в рационе, г												
		Итого в готовом блюде, г (на употребляемую массу)												
Итого по приему пищи (завтрак)														
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
Итого за весь день, г														
Норма потребления для индивидуума, г														
% от суточной нормы:														

## Приложение В

**Таблица В1 – Содержание незаменимых аминокислот в некоторых продуктах**

№ вари- анта	Продукт	Белок, г в 100г продукта	Незаменимые аминокислоты, мг в 100 г продукта							
			валин	изолейцин	лейцин	лизин	метионин	треонин	триптофан	фенила- ланин
Охлажденная рыба										
1	Карп	16,0	1100	800	1800	1900	500	900	180	800
2	Ледяная рыба	17,7	852	853	1487	1628	620	855	120	641
3	Окунь морской	18,2	1100	900	1600	1700	500	900	190	700
4	Салака	17,5	868	648	1355	1587	537	772	183	682
5	Путассу	18,5	1013	962	1475	1659	579	959	217	766
6	Треска	16,0	900	700	1300	1500	500	900	210	800
Охлажденное мясо										
7	Свинина мясная	14,3	831	708	1074	1239	342	654	191	580
8	Телятина 1 категории	19,7	1156	998	1484	1683	414	855	245	791
9	Конина 1 категории	19,5	996	799	1494	1739	473	923	282	857
Субпродукты говяжьи										
10	Печень	17,9	1247	926	1594	1433	438	812	238	928
11	Почки	15,2	857	714	1240	1154	326	638	214	677
12	Сердце	16,0	911	838	1408	1359	383	740	222	676
13	Язык	16,0	845	766	1215	1373	345	708	176	696
Субпродукты свиные										
14	Язык	15,9	914	752	1244	1325	308	690	188	654
15	Почки	15,0	955	761	1325	1175	282	694	249	726

№ вари- анта	Продукт	Белок, г в 100г продукта	Незаменимые аминокислоты, мг в 100 г продукта							
			валин	изолейцин	лейцин	лизин	метионин	треонин	триптофан	фенила- ланин
16	Творог нежирный	18,0	990	1000	1850	1450	480	800	180	930
17	Молоко коровье	3,2	191	189	283	261	83	153	50	175
Овощи										
18	Капуста	1,8	58	50	64	61	22	45	10	56
19	Картофель	2,0	122	86	128	135	26	97	28	98
20	Свекла	1,5	53	60	67	92	20	53	13	45
Грибы										
21	Грибы белые	3,7	78	30	120	190	38	110	210	100
22	Грибы подберезовики	2,3	54	100	110	98	6	59	28	59
Крупы, каши										
23	Чечевица	24,0	1270	1020	1890	1720	290	960	220	1250
24	Соя	36,5	2090	1810	2670	2090	520	1390	450	1610
25	Фасоль	23,2	1120	1030	1740	1590	240	870	260	1130
26	Рис	7,5	400	283	689	290	150	260	90	410
27	Пшено	11,5	470	430	1534	288	296	400	180	580
28	Овсяная каша	11,0	473	398	700	420	140	350	170	500
29	Манная каша	10,3	490	450	810	255	155	315	110	540
30	Крупа ячневая	10,0	480	465	510	350	160	250	120	520

**Таблица Г1 – Типы телосложения человека**

Типы телосложения	Описание	Окружность запястья рабочей руки, см	
		женщины	мужчины
Астенический (тонкокостный)	У людей, имеющих астенический тип телосложения, продольные размеры преобладают над поперечными: конечности длинные, тонкая кость, шея длинная, тонкая, мышцы развиты сравнительно слабо. Представители этого типа телосложения имеют обычно небольшой вес, они энергичны, и даже обильное питание не сразу приводит к увеличению массы тела, так как они тратят энергию быстрее, чем накапливают	Меньше 15 см	Меньше 18 см
Нормостенический (нормокостный)	Телосложение отличается пропорциональностью основных размеров тела и правильным их соотношением	15–17 см	18–20 см
Гиперстенический (ширококостный)	У представителей гиперстенического телосложения поперечные размеры тела значительно больше, чем у нормостеников и особенно астеников. Их кости толсты и тяжелы, плечи, грудная клетка и бедра широкие, а ноги короткие	Больше 17 см	Больше 20

Таблица Д1 – Диета № 1

1-й завтрак	2-й завтрак	Обед	Полдник	Ужин
<p>1) <b><u>Биточки паровые:</u></b> – говядина (тонкий край) – 50 г; – хлеб пшеничный – 14 г; – соль – 2 г; – масло сливочное – 5 г; – вода – 20 г</p> <p>2) <b><u>Морковное пюре припущенное, протертое:</u></b> – морковь – 200 г; – масло сливочное – 5 г</p> <p>3) <b><u>Каша гречневая молочная протертая:</u></b> – крупа гречневая (ядрица) – 75 г; – сахар – 3 г; – соль – 3 г; – вода – 120 г; – молоко – 120 г</p> <p>4) <b><u>Чай без сахара:</u></b> – чай – 5 г; – вода – 200 г.</p> <p>5) Хлеб пшеничный – 30 г</p>	<p>1) <b><u>Рыба отварная (судак) –</u></b> 85 г</p> <p>2) <b><u>Хлеб пшеничный –</u></b> 30 г</p>	<p>1) <b><u>Рассольник:</u></b> – картофель – 150 г; – лук репчатый – 20 г; – огурцы соленые – 30 г; – маргарин молочный – 10 г; – соль – 3 г; – вода – 290 г; – говядина (грудинка) отварная – 50 г</p> <p>2) <b><u>Рулет картофельный:</u></b> – картофель – 180 г; – капуста белокочанная – 40 г; – маргарин – 10 г; – яйцо – 10 г; – сметана – 5 г; – соль – 2 г.</p> <p>3) <b><u>Желе из клюквы:</u></b> – клюква – 24 г; – сахар – 24 г; – желатин – 6 г; – вода – 145 г</p> <p>4) <b><u>Хлеб пшеничный –</u></b> 60 г</p>	<p>1) <b><u>Творог нежирный протертый –</u></b> 100 г.</p> <p>2) <b><u>Отвар шиповника –</u></b> 180 г: – шиповник – 5 г; – сахар – 15 г; – вода – 160 г</p>	<p>1) <b><u>Яичница глазунья:</u></b> – яйца (шт.) – 80 г; – жир кулинарный – 5 г; – соль – 2 г</p> <p>2) <b><u>Пюре из цветной капусты:</u></b> – капуста цветная – 200 г; – масло сливочное – 5 г</p> <p>3) <b><u>Хлеб пшеничный –</u></b> 30 г</p> <p>4) <b><u>Чай без сахара:</u></b> – чай – 5 г; – вода – 200 г</p>

Таблица Д2 – Диета № 9

1-й завтрак	2-й завтрак	Обед	Полдник	Ужин
<p>1) <u>Омлет паровой с мясом:</u></p> <p>– говядина – 50 г;</p> <p>– яйца (2шт.) – 80 г;</p> <p>– молоко – 30 г;</p> <p>– масло сливочное – 15 г</p> <p>2) <u>Творог с молоком:</u></p> <p>– творог нежирный – 150 г;</p> <p>– молоко – 50 г</p> <p>3) <u>Чай с молоком :</u></p> <p>– чай – 3 г;</p> <p>– сахар – 15 г;</p> <p>– вода – 135 г;</p> <p>– молоко – 20 г</p> <p>4) <u>Хлеб пшеничный</u> – 30 г</p>	<p><u>Чернослив</u> – 50 г.</p>	<p>1) <u>Горбуша соленая</u> – 75 г</p> <p>2) <u>Суп вегетарианский перловый:</u></p> <p>– капуста белокочанная – 30 г;</p> <p>– картофель – 25 г;</p> <p>– крупа (перловая) – 5 г;</p> <p>– морковь – 10 г;</p> <p>– лук репчатый – 10 г;</p> <p>– масло растительное – 5 г;</p> <p>– вода – 165 г</p> <p>3) <u>Хлеб пшеничный</u> – 30 г</p> <p>4) <u>Биточки рыбные припущенные:</u></p> <p>– судак (филе) – 48 г;</p> <p>– хлеб пшеничный – 14 г;</p> <p>– соль – 0,5 г;</p> <p>– масло сливочное – 2 г;</p> <p>– вода – 20 г</p> <p>5) <u>Морковь тушеная с черносливом:</u></p> <p>– морковь – 150 г;</p> <p>– масло сливочное – 3 г;</p> <p>– чернослив – 40 г.</p> <p>6) <u>Яблоки</u> – 100 г</p>	<p><u>Отвар из шиповника</u> – 100 г:</p> <p>– шиповник – 5 г;</p> <p>– сахар – 15 г;</p> <p>– вода – 160 г</p>	<p>1) <u>Капуста тушеная из квашеной капусты:</u></p> <p>– капуста квашеная – 250 г;</p> <p>– кулинарный жир – 9 г;</p> <p>– морковь – 5 г;</p> <p>– лук репчатый – 10 г;</p> <p>– томат-пюре – 5 г;</p> <p>– мука пшеничная 1 сорт – 3 г;</p> <p>– сахар – 10 г;</p> <p>– соль – 2 г;</p> <p>– перец – 0,05 г</p> <p>2) <u>Свинная отбивная:</u></p> <p>– свинина (корейка) – 75 г;</p> <p>– жир кулинарный – 5 г;</p> <p>– соль – 1</p> <p>3) <u>Чай с молоком:</u></p> <p>– чай – 3 г;</p> <p>– сахар – 15 г;</p> <p>– вода – 135 г</p> <p>4) <u>Хлеб пшеничный</u> – 30 г</p>

Таблица ДЗ – Диета № 10

1-й завтрак	2-й завтрак	Обед	Полдник	Ужин
<p><b><u>1) Творог обезжиренный</u></b>– 120 г</p> <p><b><u>2) Каша манная молочная:</u></b> – крупа манная – 23 г; – сахар – 3 г; – соль – 1 г; – молоко – 130 г.</p> <p><b><u>3) Кофе черный:</u></b> – кофе – 5 г; – сахар – 15 г; – вода – 130 г</p> <p><b><u>4) Хлеб пшеничный</u></b>–30 г</p>	<p><b><u>Яблоки свежие</u></b> – 100 г.</p>	<p><b><u>1) Суп картофельный с макаронами:</u></b> – картофель – 75 г; – макароны в/с – 10 г; – морковь – 10 г; – лук репчатый – 10 г; – масло сливочное – 3 г; – соль – 1 г; – вода – 150 г; – говядина (толстый край) отварная – 50 г</p> <p><b><u>2) Пюре из моркови протертое</u></b> – 150 г: – морковь – 150 г; – масло сливочное – 3 г</p> <p><b><u>4) Компот из яблок:</u></b> – яблоки – 40 г; – сахар – 24 г; – вода – 140 г</p> <p><b><u>5) Хлеб пшеничный</u></b> – 30 г</p>	<p><b><u>Отвар шиповника</u></b> 200 г: – шиповник – 5 г; – сахар – 15 г; – вода – 160 г</p>	<p><b><u>1) Свинина жареная:</u></b> – свинина (окорок) – 75 г; – жир кулинарный – 2 г; – соль – 2 г; – специи – перец – 0,05 г</p> <p><b><u>2) Капуста тушеная:</u></b> – капуста белокочанная – 185 г; – жир кулинарный – 5 г; – морковь – 3 г; – лук репчатый – 8 г; – томатное пюре – 10 г; – уксус 3%-ный – 5 г; – мука пшеничная1 сорт – 6 г; – сахар – 6 г; – соль – 1 г; – специи – 0,05 г;</p> <p><b><u>3) Хлеб пшеничный</u></b> –30 г</p>

Таблица Е1 – Содержание пищевых веществ, г в 100 г ингредиента

Продукт	Содержание в 100 г продукта, г				ГИ
	белки	жиры	углеводы		
			простые	крахмал	
Каши:					
Рисовая вязкая на воде	1,5	0,1	1,1	16,3	70
Гречневая рассыпчатая	5,9	1,6	0,6	29,9	40
Гречневая вязкая на воде	3,2	3	1,3	15,8	40
Пшеничная рассыпчатая	4,7	1,1	0,7	25,4	50
Пшеничная вязкая на воде	3	0,7	1,4	16,2	50
Овсяная из «геркулеса» вязкая на воде	2,9	1,4	1,7	13,1	55
Перловая рассыпчатая	3,1	0,4	0,5	21,6	50
Овсяная вязкая на воде	3	1,7	1,2	13,8	40
Пшеничная (полтавская) на воде	3,2	0,3	1,6	17,1	70
Ячневая рассыпчатая	3,4	0,4	0,5	21,6	50
Ячневая вязкая	2,3	0,3	1,3	14,4	50
Каша манная жидкая на воде	1,7	0,1	2,2	10,7	75
Супы					
Борщ вегетарианский	1	2	2,2	1,6	30
Щи вегетарианские	1	2	3,3	2,2	30
Картофельный	1,4	2,1	1,3	7,1	40
Гороховый	3,4	2,2	0	8,2	30
Гарниры, блюда из овощей, вареные овощи					
Картофель отварной в мундирах	2,4	0,4	0,5	11	65
Рис отварной коричневый	2,2	0,2	0,2	21,7	55
Рис отварной шлифованный	2,4	0,2	0,2	24,7	70
Картофель жареный	2,8	9,5	1,6	21,8	95
Запеканка картофельная	3	53	1,7	14,9	90
Капуста белокочанная тушеная	2	33	9	0,6	15
Кабачки жареные	1,1	6	6,2	1,5	75
Голубцы овощные	2	5,2	5,1	4,5	55
Капуста цветная отварная	0	0,3	3,5	0,5	15
Кабачки припущенные	0,7	1,9	5,3	0	15
Свекла отварная	1,8	0	10,6	0,2	70
Тыква запечённая без сахара	0,72	0,07	2,8		55
Тыква вареная	0,72	0,1	4,9	0,3	75



Продукт	Содержание в 100 г продукта, г				ГИ
	белки	жиры	углеводы		
			простые	крахмал	
Блюда из творога:					
Сырники из нежирного творога	18,9	3,3	1,9	10,6	70
Сырники из полужирного творога	17,6	11,3	1,6	10,6	65
Запеканка из нежирного творога	17,6	4,2	8,3	6,3	70
Запеканка из полужирного творога	16,4	11,7	7,8	6,3	65
Овощи:					
Горошек зеленый	5	0,2	6	6,8	35
Капуста белокочанная	1,8	0,1	4,6	0,1	15
Капуста цветная	3,1	6,1	2,8	2,7	30
Лук зеленый (перо)	1,3	0	3,5	0	15
Лук репчатый	1,4	0	9	0,1	20
Морковь	1,3	0,1	7	0,2	85
Огурцы	0,7	0,1	1,8	0,1	25
Перец сладкий	1,3	0	5,2	0,1	15
Зелень (петрушка, укроп, салат, щавель)	1,5–3,7	0,4	1,7–6,8	0,6–1,2	0–15
Редис	1,2	0,1	3,5	0,3	15
Репа	1,5	0	5	0,3	15
Томаты	1,1	0,2	3,5	0,3	20
Хлеб, хлебобулочные изделия:					
Хлеб ржаной	6,5	1,1	0	41,3	50
Хлеб пшеничный из муки высш. сорта	8,1	1,2	0	42	65
Хлеб из муки грубого помола, ржано-пшеничный	7	1,1	0	40,3	60
Батон	8	0,9	0,8	48,1	80
Сдоба обыкновенная	8	5,6	5,3	46,5	85
Бублики	9	1,1	1,1	55,4	80
Сушки простые	10,9	1,3	1	67	50
Соусы					
Соус томатный острый	2,5	0	20,8	1	50
Томатная паста	4,8	0	18	1	50
Кондитерские изделия:					
Печенье простое, сладкое	6,5	11,8	23,6	50,8	55
Вафли с фрукт. начинками	3,2	2,8	63,8	16,3	65
Пряники	4,8	2,8	43	34,7	65
Пирожное слоеное с кремом	5,4	38,6	16,1	30,3	75

Продукт	Содержание в 100 г продукта, г				ГИ
	белки	жиры	углеводы		
			простые	крахмал	
Пирожное бисквитное	4,7	9,3	55,6	8,6	75
Пирожное песочное	5,1	18,5	35,5	27,3	75
Пирожное заварное с кремом	5,9	10,2	42,6	12,6	75
Халва подсолнечная	11,6	29,7	41,5	1,1	70
Зефир, пастила	0,5	0	76,8	3,6	65
Мармелад желейный	0	0,1	68,2	9,5	60
Карамель с фрукт. Начинкой	0,1	0,1	80,9	11,2	60
Конфеты шоколадные	5,8	32	48,6	9,3	50
Шоколад молочный	6,9	35,7	49,5	2,9	35
Шоколад горький (какао более 60 % )	5,4	35,3	47,2	5,4	25
Мороженое:					
Молочное	3,2	3,5	15,5	0	60
Сливочное	3,3	10	14	0	60
Пломбир	3,2	15	15	0	60
Эскимо	3,5	20	14,3	0	60
Консервы молочные:					
Молоко сгущенное с сахаром	7,2	8,5	43,5	0	80
Сливки сгущенные с сахаром	8	19	37	0	80
Какао со сгущенным молоком и сахаром	8,2	7,5	43,5	0	80
Напитки:					
Безалкогольные, газированные на плодово-ягодных настоях с сахаром	0	0	7,5–12	0	80
Чай черный байховый с сахаром	0	0	8	0	60
Кофе черный с сахаром	0	0	8	0	60
Какао с молоком	1,9	1,9	12,1	2,4	40
Минеральная вода	0	0	0	0	
Квас	0	0	5	0	45
Пиво разное	0	0	4,8–8,8	0	45
Вина сухие (белое, красное)	0	0	0,2	0	0
Вино, шампанское полусухое	0	0	5	0	15–30
Вина десертные, крепленые	0	0	16–20	0	15–30
Ликер	0	0	45	0	15–30

Продукт	Содержание в 100 г продукта, г				ГИ
	белки	жиры	углеводы		
			простые	крахмал	
Соки натуральные, без сахара:					
Томатный	1	0	3,3	0,2	15
Абрикосовый	0,5	0	13,7	0	40
Апельсиновый	0,7	0	12,8	0	45
Виноградный	0,3	0	13,8	0	40
Вишневый	0,7	0	10,2	0	40
Грейпфрутовый	0,3	0	8	0	40
Персиковый	0,3	0	17	0	40
Сливовый	0,3	0	16,1	0	40
Яблочный	0,5	0	9,1	0	40
Напитки, компоты:					
Яблочно-виноградный	0,4	0	12,8	0	
Кисель клюквенный	0,03	0	10,6	3	50
Компот из сухофруктов	0,4	0	15,1	0	60
Компоты консервированные	0,2–0,6	0	21–24,3	0	50
Консервы овощные:					
Икра из баклажанов	1,7	13,3	4,5	0,59	15
Икра из кабачков	2	9	8	0,54	15
Горошек зеленый	3,1	0,2	3,3	3,2	35
Варенье:					
Варенье фруктово-ягодное	0,3–0,6	0	71–73	0,2	55
Фрукты сушеные:					
Курага	5,2	0	55	0	30
Изюм	1,8	0	66	0	65
Чернослив	2,3	0	57,8	0,6	25
Яблоки	2,2	0	44,6	3,4	30
Финики	2,5	0	68,5	0	60
Мед					
Мед натуральный	0,8	0	74,8	5,5	80
Фрукты, ягоды:					
Абрикосы	0,9	0,1	9	0	35
Алыча	0,2	0	6,4	0	25
Ананас	0,4	0,2	11,5	0	65
Бананы без кожуры	1,5	0,1	19	2	60
Вишня	0,8	0,5	10,3	0	25
Гранат без кожуры	0,9	0	11,2	0	30
Груша	0,4	0,3	9	0,5	33
Персики	0,9	0,1	9,5	0	30
Слива	0,8	0	9,5	0,1	25

Продукт	Содержание в 100 г продукта, г				ГИ
	белки	жиры	углеводы		
			простые	крахмал	
Хурма	0,5	0	13,2	0	45
Черешня	1,1	0,4	10,6	0	25
Яблоки	0,4	0,4	9	0,8	35
Апельсин	0,9	0,2	8,1	0	40
Грейпфрут	0,9	0,2	6,5	0	25
Лимон	0,9	0,1	3	0	20
Мандарин	0,8	0,3	8,1	0	40
Брусника	0,7	0,5	8	0	25
Виноград	0,6	9,2	15	0	45
Клубника	0,8	0,4	6,2	0,1	40
Смородина черная	1	9,2	6,7	0,6	30
Клюква	0,5	0	3,8	0	20
Крыжовник	0,7	0,2	9,1	0	40
Смородина красная	0,6	0,2	73	0	30
Малина	0,8	0,3	8,3	0	30
Бахчевые:					
Арбуз без кожуры	0,7	0,2	8,7	0,1	70
Дыня	0,6	0	9	0,1	45
Молочные продукты:					
Молоко обезжиренное	3	0,05	4,7	0	25
Кефир обезжиренный	4,3	1	5,3	0	25
Йогурт. без сахара	5	1,5	3,5	0	35
Творог нежирный	18	0,6	1,8	0	30
Сыры:					
Голландский	26	26,8	0	0	0
Костромской	25,2	26,3	0	0	0
Брынза	17,9	20,1	0	0	0
Колбасный копченый	23	19	0	0	0
Блюда из мяса, птицы, субпродуктов:					
Телятина отварная	30,7	0,9	0	0	0
Курица отварная	25,2	7,4	0	0	0
Индейка отварная	25,3	10,4	0	0	0
Кролик отварной	24,6	7,7	0	0	0
Говядина вареная	25,8	16,8	0	0	0
Говядина тушеная	14,3	5,3	0	3,3	0
Гуляш говяжий	12,3	12,2	0	3,9	0
Говядина жареная	28,6	6,2	0	0	0
Бифштекс	28,8	11	0	0	0
Печень говяжья жареная (мука, жир)	22,8	10,2	0	10,8	50

Продукт	Содержание в 100 г продукта, г				ГИ
	белки	жиры	углеводы		
			простые	крахмал	
Курица жареная	26,3	11	0	0	0
Индейка жареная	26,2	13,5	0	0	0
Шницель рубленный из свинины	13,5	42,5	0	10,1	50
Котлеты рубленные из говядины	14,6	11,8	0	13,6	50

Локальный электронный методический материал

Марина Николаевна Альшевская

## ОСНОВЫ ФИЗИОЛОГИИ И ДИЕТОЛОГИИ

Редактор С. Кондрашова  
Корректор Т. Звада

Уч.-изд. л. 8,7. Печ. л. 6,9.

Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Калининградский государственный  
технический университет»,  
236022, Калининград, Советский проспект, 1