

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания
по выполнению практических работ
по дисциплине «**Оптимизация рецептур мясных и молочных продуктов**»
для студентов направления подготовки
19.03.03 Продукты питания животного происхождения
Направленность (профиль) Биотехнологии и технологии

Ставрополь, 2026

Цель и задачи освоения дисциплины:

Цель дисциплины «Оптимизация рецептур мясных и молочных продуктов» является фундаментальная подготовка студентов в области методологии проектирования продуктов питания с применением методов математического моделирования и оптимизации химического состава, пищевой, биологической ценности готовых продуктов, а также разработки новых видов продукции. В задачи курса входит изучение вопросов:

1. ознакомление с видами и формами пищи, теориями питания, видами продуктов лечебно-профилактического, функционального и специализированного питания; способов и средств их получения;
2. получение знаний о методологических принципах проектирования состава продуктов питания;
3. получение знаний по принципам разработки биологически-безопасных и сбалансированных продуктов питания;
4. овладение методологией разработки и анализом информационных потоков и информационных моделей;
5. овладение методикой сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества, формирования документации по системам качества в соответствии с требованиями международных стандартов и других моделей систем качества.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оптимизация рецептур мясных и молочных продуктов» относится к модулю «Введение в технологию отрасли», ее освоение происходит в 5 семестре.

3. Связь с предшествующими дисциплинами 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-5 Способен проводить проектные расчеты, обосновывать и осуществлять технологические компоновки, подбор оборудования для производственных технологических линий, основных и вспомогательных помещений, в том числе с использованием информационных технологий	ИД-3 ПК-5 проводит расчеты для проектирования пищевых производств, технологических линий, цехов, отдельных участков с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационных технологий	Проводит проектные расчеты, обосновывает и осуществляет технологические компоновки, подбор оборудования для производственных технологических линий, основных и вспомогательных помещений, в том числе с использованием информационных технологий

4.

СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Теоретические и практические основы проектирования рецептур пищевых продуктов

Тема 1. Цели и задачи проектирования нового пищевого продукта, проблемы создания качественно новых продуктов питания с заданными свойствами.

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Ознакомление учащихся с возможными рисками, связанными с усвоением дисциплины и формами текущего и промежуточного контроля.

Тема 2. Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения. Определение понятия пищевой продукт. Факторы, определяющие необходимость смены ассортимента и разработки новых продуктов питания. Понятие проектирование продуктов питания и методология проектирования продуктов питания. Современные подходы к созданию продуктов питания. Питание человека и его здоровье. Основные концепции и питания. Теории питания. Виды питания и их назначение.

Тема 3. Функционально-технологические свойства различных видов сырья и оценка степени их технологической совместимости. Понятие «пищевой продукт», современная классификация пищевых продуктов питания по степени соответствия структуры и состава проектируемого продукта адекватной модели или эталону. Комбинированные пищевые продукты (КПП). Определение КПП, преимущества производства. Принципы пищевой комбинаторики. Понятие «новый пищевой продукт».

Тема 4. Классификация моделей, этапы моделирования математической модели. Основные принципы системного моделирования многокомпонентных продуктов питания. Этапы моделирования рецептур многокомпонентных продуктов. Особенности применения математического моделирования в пищевой промышленности. Математическая формализация.

Тема 5. Алгоритм моделирования состава, рецептуры продукта.

Стадии процесса разработки ПП, их описание. Понятия концепция ПП и техническое задание на разработку ПП (определение, характеристика, отличие). Основные этапы стадии Разработка ПП и технологии его производства». Этапы внедрения ПП на предприятии. Формирование показателей качества и безопасности ПП в процессе разработки и внедрении на производстве. Медико-биологические требования. Понятие «жизненный цикл продукта». Нетрадиционный алгоритм изучения состояния вопроса при решении задач разработки продуктов питания.

Тема 6. Методология экспериментально-статистического моделирования (эсм), симплекс-метод.

Раздел 2. Создание рецептур пищевых продуктов с заданными свойствами и составом

Тема 7. Создание рецептур пищевых продуктов с заданными свойствами и

составом. Методика проектирования рецептур многокомпонентных пищевых продуктов.

Тема 8. Способы оптимизации рецептурной смеси.

Тема 9. Придание продуктам заданных качественных характеристик.

Раздел 3. Методология компьютерного проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом.

Тема 10. Методология компьютерного проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом. Информационные технологии и программное обеспечение для проектирования пищевых продуктов.

Основные принципы системного моделирования многокомпонентных продуктов питания. Этапы моделирования рецептур многокомпонентных продуктов. Особенности применения математического моделирования в пищевой промышленности. Математическая формализация

Тема 11. Компьютерное проектирование продуктов и рационов питания с заданной пищевой ценностью для различных групп населения.

Методологические принципы и формализованные методы проектирования рецептур ПП с заданным комплексом показателей пищевой ценности. Метод проектирования пищевого продукта, путём моделирования рецептуры с привлечением интегрального критерия сбалансированности по широкому кругу показателей. Методология оценки сбалансированности аминокислотного состава многокомпонентного продукта. Использование программного обеспечения для оптимизации расчета многокомпонентных рецептур продуктов по критериям (минимизация энергетической ценности, содержание веществ незаменимой природы, количеству белка, жира и др.).

Тема 12. Методы компьютерного проектирования аминокислотного, жирно-кислотного, углеводного, витаминного и минерального состава комбинированных пищевых продуктов.

Раздел 1. Теоретические и практические основы проектирования рецептур пищевых продуктов

Лабораторная работа 1. Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения. Определение понятия пищевой продукт. Факторы, определяющие необходимость смены ассортимента и разработки новых продуктов питания. Понятие проектирование продуктов питания и методология проектирования продуктов питания. Современные подходы к созданию продуктов питания. Питание человека и его здоровье. Основные концепции и питания. Теории питания. Виды питания и их назначение.

Теоретические знания.

1.1. В сохранении и поддержании здоровья человека ведущая роль принадлежит здоровому образу жизни. Питание вносит до 50% вклада в обеспечение здоровья и работоспособности человека от суммы всех факторов, влияющих на образ жизни. При этом нарушения питания составляют от 30 до 50% причин возникновения хронических неинфекционных заболеваний, таких как ожирение, сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет 2 типа, остеопороз и некоторые виды онкологических заболеваний.

1.2. Реализация в Российской Федерации государственной политики в области здорового питания направлена на достижение национальных целей развития страны, в первую очередь, обеспечение устойчивого естественного роста численности населения и повышение ожидаемой продолжительности жизни до 78 лет (к 2030 году - до 80 лет).

За последние десять лет был разработан и введен в действие ряд основополагающих документов в области питания, таких как Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (утв. Указом Президента Российской Федерации от 21.01.2020 N 20), Стратегия повышения качества и безопасности пищевой продукции Российской Федерации до 2030 года (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.06.2016 N 1364-р), Федеральный закон от 01.03.2020 N 47-ФЗ, предусматривающий изменения в федеральные законы "О качестве и безопасности пищевых продуктов" и "Об образовании в Российской Федерации", к важнейшим из которых относятся установление понятия "здоровое питание" и определение принципов здорового питания, способствующих укреплению здоровья человека и будущих поколений, снижению риска развития заболеваний.

Указанные принципы включают в себя:

- обеспечение приоритетности защиты жизни и здоровья потребителей пищевых продуктов по отношению к экономическим интересам индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, осуществляющих деятельность, связанную с обращением пищевых продуктов;
- соответствие энергетической ценности ежедневного рациона энерготратам;
- соответствие химического состава ежедневного рациона физиологическим потребностям человека в макронутриентах (белки и аминокислоты, жиры и жирные кислоты, углеводы) и микронутриентах (витамины, минеральные вещества и микроэлементы, биологически активные вещества);
- наличие в составе ежедневного рациона пищевых продуктов со сниженным содержанием насыщенных жиров (включая трансизомеры жирных кислот), простых сахаров и поваренной соли, а также пищевых продуктов, обогащенных витаминами, пищевыми волокнами и биологически активными веществами;
- обеспечение максимально разнообразного здорового питания и оптимального его режима;

- применение технологической и кулинарной обработок пищевых продуктов, обеспечивающих сохранность их исходной пищевой ценности;
- обеспечение соблюдения санитарно-эпидемиологических требований на всех этапах обращения пищевых продуктов;
- исключение использования фальсифицированных пищевых продуктов, материалов и изделий.

Такие подходы согласуются с опытом и рекомендациями международных организаций, таких как ООН, ВОЗ, ФАО [1, 2].

На основании результатов систематических исследований состояния питания всех групп населения на всей территории страны рационы детского и взрослого населения в целом обеспечивают потребности в энергии и основных пищевых веществах.

При этом важнейшие глобальные вызовы, характеризующиеся нерациональным соотношением основных пищевых веществ, дефицитом микронутриентов, ростом распространенности избыточной массы тела, ожирения и других факторов риска неинфекционных заболеваний, остаются для большинства стран, в том числе Российской Федерации, крайне актуальными, что также требует дальнейшего совершенствования структуры потребления.

1.3. Настоящие методические рекомендации (далее - МР, нормы) разработаны в развитие действовавших методических рекомендаций [МР 2.3.1.2432-08](#) "Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации". Сохраняя преемственность с нормами, утвержденными в 1951, 1968, 1987, 1991 и 2008 гг., настоящие МР учитывают значительные достижения, накопленные за последние годы благодаря фундаментальным и прикладным исследованиям в области науки о питании и таких новых областях знаний как нутригеномика, нутригенетика, нутриметабомика и протеомика, а также антропонутрициология.

В настоящее время получен и накоплен ряд важнейших фактов, по-новому освещающих роль пищевых и биологически активных веществ. В частности, доказана эссенциальность полиненасыщенных жирных кислот семейств ω -3 и ω -6, определены их оптимальные соотношения в питании здорового и больного человека, установлены негативные эффекты избыточного потребления насыщенных и трансизомерных жирных кислот, а также добавленных сахаров и пищевой соли, доказана полифункциональность и эссенциальность пищевых волокон. Расшифрована физиологическая роль ряда микроэлементов, в частности цинка, селена, меди, марганца, хрома. Накоплены данные по целому ряду других минеральных веществ, таких как, например, кремний и ванадий, для которых еще не доказана эссенциальность, но установлена их важная и (или) ключевая роль в ряде метаболических процессов. Определены молекулярные механизмы действия большого числа минорных биологически активных веществ.

1.4. Отдельное внимание в МР уделено антропометрическим характеристикам физического развития различных групп населения как показателю оценки пищевого статуса, которые свидетельствуют об увеличении роста и массы тела практически во всех возрастных группах. На основе данных выборочного наблюдения рациона питания населения Российской Федерации в 2018 году, выполненного Росстатом, установлены антропометрические параметры взрослого человека с нормальной массой тела, использованные для расчетов потребностей различных возрастно-половых групп населения в энергии и белке. Это позволило более точно охарактеризовать групповые потребности отдельных категорий населения.

1.5. За период 2008-2019 гг. для Российской Федерации приобрели существенное значение демографические вызовы, связанные с изменением возрастно-половой структуры населения, такие как сокращение доли лиц трудоспособного возраста на 2,4%, увеличение численности лиц старше 65 лет на 16,1%, сокращение численности женщин репродуктивного возраста. При этом ожидаемая продолжительность жизни в 2019 году по сравнению с 2008 годом выросла на 5,35 лет, численность детей увеличилась на 15,5%. Учитывая эти изменения, а также в целях более дифференцированного учета физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах в настоящих МР уточнена возрастная периодизация детского и взрослого населения Российской Федерации. Так, для взрослого населения введены группы 18-29 лет, 30-44 года, 45-64 года, 65-74 года, 75 лет и старше, для детей - 0-12 месяцев, 1-2 года, 3-6 лет, 7-10 лет, 11-14 лет и 15-17 лет (включительно).

1.6. На основании данных об изменении структуры профессиональной занятости населения, связанном со снижением доли лиц, занятых тяжелым и особо тяжелым трудом и существенным увеличением доли лиц, занятых легким и преимущественно умственным трудом, а также низкой долей лиц, занимающихся физкультурой и спортом (40% мужчин и 35% женщин), в настоящих МР внесены коррективы в дифференциацию населения по уровню (коэффициенту) физической активности (далее - КФА).

Для взрослого трудоспособного населения большое значение при определении размеров физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах имеет характер трудовой деятельности, поскольку эти потребности зависят от физической активности, характеризуемой КФА, равным отношению энерготрат на выполнение конкретной работы к величине основного обмена.

Физиологические потребности в энергии и пищевых веществах взрослого трудоспособного населения в МР даны по 4 группам физической активности и интенсивности труда для мужчин и для женщин.

Учитывая интенсивное развитие новых научных направлений, таких как спортивная медицина и нутрициология, физиологические потребности в энергии и пищевых веществах для спортсменов высокой квалификации в тренировочный и соревновательный периоды, для специальных контингентов населения не рассматриваются в настоящих МР.

1.7. Потребность в белке зависит от физической и нервно-психической нагрузки. При низкой физической активности более высокое содержание белка может снижать риск развития избыточной массы тела и ожирения, так как белок обладает термогенным эффектом. В связи с этим для работников умственного труда (КФА = 1,4) доля (удельный вес) белка в калорийности составляет 14%, для группы с КФА = 1,6 - 13%, для группы с КФА = 1,9 - 12,5%, а для лиц, занятых физическим трудом (КФА = 2,2), эта величина составляет 12%, хотя в абсолютном выражении их потребность в белке выше, чем у лиц первой группы. Для населения старше 65 лет доля белка в калорийности суточного рациона составляет 14%. Удельный вес жиров во всех четырех группах принят в размере 30% от калорийности. Доля углеводов колеблется соответственно от 56 до 58%. Для расчета физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для мужчин и женщин старше трудоспособного возраста (группы 65-74 года и старше 75 лет) использован КФА, равный 1,7.

1.8. В целях профилактики наиболее распространенных неинфекционных заболеваний, связанных с питанием, с учетом международного опыта [3-13] в МР включены рекомендации по снижению потребления критически значимых для здоровья нутриентов (пищевой соли, добавленных сахаров, трансизомерных жирных кислот), основанные на данных современных метаанализов по оценке негативных эффектов на здоровье их избыточного потребления, а также рекомендациях ВОЗ и ФАО [14-28].

1.9. Взаимосвязь состояния микробного сообщества кишечника и степени обеспеченности организма человека пищевыми и биологически активными веществами обуславливает необходимость включения понятия "микробиом" в концепцию питания. Кишечный микробиом взрослого человека выступает как ведущий фактор регуляции иммунитета, нейрогуморальных и обменных процессов, участвующих в усвоении пищевых веществ, эндогенном синтезе ферментов, витаминов и биологически активных соединений в макроорганизме. Установлена взаимосвязь дисбиотически изменённого кишечного микробиома и нарушений профилей микробных метаболитов с наиболее распространёнными неинфекционными заболеваниями человека.

Выяснение свойств нормального микробиома кишечника необходимо не только для разработки способов эффективной диетической коррекции дисбиотических нарушений, возникающих при алиментарно-зависимых заболеваниях, но и для поддержания баланса микробиоты у здоровых людей. В этой связи в настоящие МР впервые включены положения о кишечном микробиоме как базисе для оценки пищевых воздействий, а также рекомендации по поддержанию оптимального состава и биологической активности кишечного микробиома с помощью алиментарных факторов (в том числе пробиотиков и пребиотиков).

1.10. Настоящие МР определяют величины оптимальных потребностей в энергии, пищевых и биологически активных веществах для различных возрастно-половых групп детского и взрослого населения Российской Федерации.

Нормы служат научной базой для разработки рекомендаций по питанию, мер социальной защиты населения и профилактики алиментарно-зависимых заболеваний, включая гигиеническое обучение населения по вопросам здорового питания, для планирования производства и потребления пищевой продукции, оценки резервов продовольствия, а также для расчетов или актуализации рационов питания в организованных коллективах.

Нормы могут быть использованы для оценки состояния питания населения, в том числе во врачебной практике при оценке индивидуального питания и, в случае необходимости, для обоснования рекомендаций, направленных на его коррекцию.

В МР включена методология применения норм для оценки вероятностного риска недостаточного потребления пищевых веществ ([приложение 1](#) к настоящим МР), а также информация по коэффициентам пересчета для эквивалентов витаминов и энергетической ценности пищевых веществ ([приложения 2 и 3](#) к настоящим МР соответственно).

Рекомендуемые величины потребления основаны на новейших научных данных нутрициологии, биохимии, физиологии и других отраслей медицинской науки о роли, взаимодействиях, усвояемости отдельных пищевых веществ и величинах истинных потребностей в них. При обосновании норм физиологических потребностей использованы данные обследований фактического питания и состояния здоровья в различных регионах страны.

1.11. МР предназначены для специалистов органов и организаций Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, а также могут быть использованы организаторами здравоохранения, специалистами в области общественного здравоохранения и медицинской профилактики, врачами-диетологами и медицинскими работниками других специальностей, а также специалистами, занимающимися вопросами планирования питания взрослого и детского населения в организованных коллективах, в том числе лечебно-профилактических, образовательных и социальных учреждениях.

I. Термины и определения

Для целей настоящих МР использованы следующие основные понятия:

Адекватный уровень потребления - уровень суточного потребления пищевых и биологически активных веществ, установленный на основании расчетных или экспериментально определенных величин или оценок потребления пищевых и биологически активных веществ группой/группами практически здоровых людей. Адекватные уровни потребления установлены для пищевых и биологически активных веществ, для которых еще не подтверждена их эссенциальность, но имеются достаточные научные доказательства, характеризующие их роль как экзогенных регуляторов метаболизма.

Антагонизм - подавление жизнедеятельности одной микробной популяции другой за счет способности выделения в среду обитания микробной экосистемы веществ (антибиотиков, бактериоцинов, органических и жирных кислот), вызывающих задержку размножения или гибель её компонента(ов).

Белки - высокомолекулярные азотсодержащие органические соединения, состоящие из альфа-аминокислот, соединённых в молекулярную цепь пептидной связью, выполняющие пластическую, энергетическую, каталитическую, гормональную, регуляторную, защитную, транспортную и другие функции.

Биоразнообразие - показатель видового разнообразия микробиома кишечника (количество микробных таксонов уровня род/вид - видовых операционных таксономических единиц).

Величина основного обмена (ВОО) - минимальное количество энергии, необходимое для осуществления жизненно важных процессов, то есть затраты энергии на выполнение всех физиологических, биохимических процессов, функционирование органов и систем организма в состоянии температурного комфорта (20°C), полного физического и психического покоя натошак.

Витамины - группа незаменимых (эссенциальных) пищевых веществ, представляющих собой низкомолекулярные органические соединения различной химической природы, абсолютно необходимые для осуществления обмена веществ, процессов роста и биохимического обеспечения

жизненных функций организма.

Гликемический индекс пищевой продукции (ГИ) - относительный показатель, характеризующий способность пищевой продукции за счет содержащихся в ней углеводов повышать уровень глюкозы в крови человека после ее потребления (постпрандиальный гликемический эффект). ГИ отдельных пищевых продуктов оценивают по содержанию в них углеводов по шкале от 0 до 100 (для чистой сахарозы) и рассчитывают исходя из того, насколько возрастает уровень глюкозы в крови за 2 часа после употребления 50 граммов углеводов определенного продукта по сравнению с 50 граммами глюкозы.

Дисбактериоз кишечника - клинико-лабораторный синдром, связанный с изменением качественного и/или количественного состава микрофлоры кишечника с последующим развитием метаболических и иммунологических нарушений с возможным развитием желудочно-кишечных расстройств.

Добавленные сахара - все моно- и дисахариды, внесенные в пищевые продукты и напитки при производстве, приготовлении и непосредственном употреблении, в том числе столовый сахар, и сахара из меда, сиропов, фруктовых и овощных соков и их концентратов.

Жиры (липиды) - сложные эфиры глицерина и высших жирных карбоновых кислот. Являются пластическим материалом и важнейшим источником энергии, участвуют в нервной и гормональной регуляции.

Кишечный микробиом - комплекс качественно-количественных показателей кишечной микроэкосистемы, взаимодействующей с организмом здорового человека по принципу мутуализма (взаимной пользы) и способной обеспечивать в кишечнике иммунный баланс и метаболические функции без потерь для нутриома.

Критически значимые пищевые вещества - пищевые вещества, повышенное содержание которых в составе пищевой продукции и рационов питания увеличивает риск возникновения и развития заболеваний алиментарной природы. К критически значимым для здоровья населения пищевым веществам относятся пищевая соль, добавленные сахара, жиры, включая жиры, содержащие насыщенные жирные и/или трансизомерные жирные кислоты.

Защитная микрофлора кишечника - ассоциированные со слизистой оболочкой кишечника микроорганизмы и их популяции, осуществляющие физиологическую защиту кишечного барьера от проникновения во внутреннюю среду организма чужеродных микробов, токсинов, пищевых и микробных антигенов и др.

Макронутриенты - основные пищевые вещества (белки, жиры и углеводы), обеспечивающие пластические, энергетические и иные потребности организма, необходимые человеку в количествах, измеряемых граммами.

Микробиом - динамичная совокупность ассоциированных с организмом человека микроорганизмов (бактерий, архей, вирусов, грибов, простейших), их фагов, белков и других дериватов, присутствующих в открытых наружу полостях и органах и на коже (современный эквивалент понятия "микробиота").

Микронутриенты - это пищевые вещества (витамины, минеральные вещества, в т.ч. макро-

и микроэлементы), которые содержатся в пище в очень малых количествах - миллиграммах или микрограммах. Они не являются источниками энергии, но участвуют в процессах усвоения пищи, регуляции функций, осуществлении процессов роста, адаптации и развития организма.

Минорные биологически активные вещества пищи - природные вещества с установленными химической структурой и физиологическим действием, присутствующие в пище в малых количествах (миллиграммах или микрограммах) и играющие доказанную роль в поддержании здоровья, выполняющие функции экзогенных регуляторов метаболизма.

Моно- и дисахариды - простые углеводы, представляющие собой многоатомные альдегидо- или кетоспирты. Простые углеводы в виде моно- (фруктоза, глюкоза) и дисахаридов (сахароза, лактоза, мальтоза и другие) естественным образом присутствуют в пищевой продукции, а также могут быть добавлены при производстве, приготовлении и/или непосредственном употреблении.

Насыщенные жирные кислоты - алифатические одноосновные карбоновые кислоты с открытой неразветвленной цепью, содержащие атомы углерода, соединенные одинарными связями. При высоком уровне потребления являются факторами риска развития неинфекционных алиментарно-зависимых заболеваний, включающих ожирение, атеросклероз и другие.

Незаменимые (эссенциальные) пищевые вещества - пищевые вещества, которые не образуются в организме человека и обязательно должны поступать с пищей для обеспечения его жизнедеятельности. Их дефицит в питании приводит к развитию патологических состояний.

Нормальная микрофлора - качественное и количественное соотношение различных популяций микробов отдельных органов и систем, поддерживающее биохимическое, метаболическое и иммунное равновесие макроорганизма, необходимое для здоровья человека.

Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах - усредненная величина необходимого поступления пищевых и биологически активных веществ, обеспечивающая оптимальную реализацию физиолого-биохимических процессов, закрепленных в генотипе человека.

Облигатная микрофлора кишечника - постоянно присутствующая в кишечном биотопе (резидентная) микрофлора, в которой преобладают анаэробные микроорганизмы - 90-95% от общего количества.

Операционная таксономическая единица (ОТЕ) - группа микроорганизмов, объединенных по признаку гомологии последовательностей 16S рРНК не менее чем на 97-99%, таксономический эквивалент вида, определяемый культурально-независимыми методами анализа.

Оптимальное соотношение долей (удельного веса) макронутриентов в структуре энергетической ценности рациона - соотношение основных пищевых веществ в процентах от калорийности рациона, способное обеспечить организм человека необходимым количеством белков, жиров и углеводов, поддерживать энергетический баланс и здоровье человека.

Пищевая соль - соль, представляющая собой хлорид натрия.

Пищевые волокна - высокомолекулярные углеводы, главным образом растительной природы (целлюлоза, пектины и другие, в т.ч. некоторые резистентные к амилазе виды крахмалов), и ассоциированные растительные вещества (лигнин), устойчивые к перевариванию и адсорбции в тонком кишечнике человека, полностью или частично ферментируемые в толстом кишечнике.

Природные (собственные) сахара - моно- и дисахариды, естественным образом присутствующие в переработанных фруктах и овощах, а также молоке.

Пробиотики - это живые микроорганизмы и обогащенные ими пищевые продукты, благотворно воздействующие на здоровье человека за счет оптимизации состава и биологической активности защитной микрофлоры кишечника.

Трансизомеры жирных кислот - пространственные изомеры мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот, имеющие неконъюгированные двойные связи "углерод-углерод", разделенные как минимум одной метиленовой группой, в транс-конфигурации.

Углеводы - полиатомные альдегидо- и кетоспирты, простые (моно- и дисахариды) - сахара и сложные (олигосахариды, полисахариды) - гликаны, являющиеся основными источниками энергии для человека.

Физиологическая потребность в энергии и пищевых веществах - необходимая совокупность качественных и количественных эссенциальных алиментарных факторов для

поддержания динамического равновесия между человеком как сформировавшимся в процессе эволюции биологическим видом и окружающей средой, направленная на обеспечение жизнедеятельности, сохранение и воспроизводство вида и поддержание адаптационного потенциала.

Филум - таксономическая группа микроорганизмов высокого уровня.

Фосфолипиды - сложные эфиры многоатомных спиртов (глицерина, сфингозина) и высших жирных кислот, содержащие остаток фосфорной кислоты, соединённой с азотистым основанием или другой группой атомов различной химической природы (холин, этаноламин, остатки аминокислот, углеводные фрагменты); составляют основной класс мембранных липидов.

Энергетический баланс - равновесное состояние между поступающей с пищей энергией и ее затратами на все виды физической активности, на поддержание основного обмена, роста, развития и дополнительными затратами у женщин при беременности и грудном вскармливании.

Энерготраты суточные - сумма всех затрат энергии организма в течение суток, включающая основной обмен, физическую активность, специфическое динамическое действие пищи (пищевой термогенез), холодовой термогенез (поддержание температуры тела), рост и формирование тканей у детей, а также плода у беременных и выработку молока у кормящих грудью женщин.

II. Дифференциация групп населения Российской Федерации

3.1. Возрастно-половые группы населения

Выделены следующие возрастно-половые группы для взрослых: мужчины и женщины 18-29 лет, 30-44 года, 45-64 года, 65-74 года, 75 лет и старше.

Возрастная периодизация детского населения, принятая в Российской Федерации, разработана с учетом двух факторов: биологического (онтогенетического) и социального критериев, учитывающих особенности обучения и воспитания в Российской Федерации (табл. 1).

Таблица 1

Возрастная периодизация детского населения

1. Ранний возраст - грудной - дошкольный	- 0-11 мес.* - 1-2 года
2. Дошкольный возраст	- 3-6 лет
3. Школьный** возраст - младший - средний - старший	- 7-10 лет - 11-14 лет - 15-17 лет

Примечание:

* Здесь и далее у детей и взрослых считать год полностью, включая месяцы и дни до наступления следующего (например, 11 месяцев 29 дней, 2 года 11 месяцев 29 дней).

** Включает детей в возрасте от 7 до 17 лет (включительно) независимо от формы обучения или профессиональной деятельности.

Выбор этих возрастных диапазонов определен необходимостью отразить физиологические характеристики организма, включая постоянные изменения скорости роста, состава тела, физической активности и характера питания.

3.2. Характеристика физического развития населения

Антропометрические показатели, характеризующие физическое развитие (размеры тела),

являются основным компонентом оценки пищевого статуса человека и главным определяющим фактором при оценке абсолютных потребностей в энергии и белке [109]. Для оценки потребностей человека или группы лиц в энергии и пищевых веществах необходимы данные о некоторых антропометрических параметрах мужчин и женщин различных возрастных групп. Базовыми показателями физического развития являются рост и масса тела (МТ) человека [29].

Оценку наличия дефицита или избыточной массы тела и определение степени ожирения у взрослых проводят на основании расчета индекса массы тела (ИМТ) и его сравнения с классификацией ВОЗ [30] (табл. 2).

Индекс массы тела (ИМТ или индекс Кетле 2) выражают в $\text{кг}/\text{м}^2$ и рассчитывают по формуле:

$$\text{ИМТ} = \text{масса тела} / \text{рост}^2 \quad (1)$$

Таблица 2

ИМТ и пищевой статус для взрослого населения

ИМТ, $\text{кг}/\text{м}^2$	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

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.

Вторым 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 [31].

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.

Оценку антропометрических показателей, наличия дефицита или избыточной массы тела у детей проводят по Нормам роста детей ВОЗ [110-112]. В них учитывается рост, вес, пол и возраст ребенка.

Критерии оценки включают показатели Z-score, представленные в виде стандартных (сигмальных) отклонений (SDS - standard deviation score) (табл. 3), на которые исследуемый показатель отличается от медианы Норм роста детей ВОЗ: Z-score индекса массы тела к возрасту, Z-score массы тела к возрасту, Z-score длины тела к возрасту, Z-score массы тела к росту. В стандартной популяции медиана критерия Z-score равна 0.

ИМТ и пищевой статус для детского населения

Возраст	0-5 лет	5-17 лет*
Риск избыточной массы тела	ИМТ/возраст >1SD до 2SD	-
Избыточная масса тела	ИМТ/возраст >2SD до 3SD	ИМТ/возраст >1SD
Ожирение	ИМТ по возрасту >3SD	ИМТ/возраст >2SD
Дефицит массы тела легкой степени	МТ/возраст/МТ/рост <-1SD до -2SD	ИМТ/возраст <-1SD до -2SD
Дефицит массы тела средней степени	МТ/возраст/МТ/рост <-2SD до -3SD	ИМТ/возраст <-2SD до -SD
Тяжелый дефицит массы тела	МТ/возраст/МТ/рост <-3SD	ИМТ/возраст <-3SD

Примечание:

* Для целей настоящих МР критерии оценки антропометрических показателей приведены для возрастной группы до 18 лет.

Для расчета физиологической потребности в энергии для мужчин и женщин разных возрастных групп использованы средние антропометрические характеристики (масса тела и рост) взрослого населения с нормальной массой тела (табл. 4), полученные на основе данных репрезентативных антропометрических исследований в рамках выборочного наблюдения рациона питания населения Российской Федерации в 2018 г.

Таблица 4 Антропометрические параметры взрослого человека с нормальной массой тела*

Возраст	Мужчины		Женщины	
	МТ, кг	Рост, см	МТ, кг	Рост, см
18-29	72,1	177,5	60,8	165,4
30-44	72,3	176,7	61,6	165,0
45-64	70,9	174,6	61,9	163,7
65-74	68,9	172,1	60,7	161,6
≥ 75	66,7	169,6	58,3	158,8

Примечание:

* Для расчета использованы антропометрические данные лиц с нормальной массой тела (ИМТ 20-25 кг/м^2).

3.3. Группы населения, дифференцированные по уровню физической активности

I группа (очень низкая физическая активность; мужчины и женщины) - работники преимущественно умственного труда, КФА - 1,4 (государственные служащие административных органов и учреждений, научные работники, преподаватели вузов, колледжей, учителя средних школ, студенты, специалисты-медики, психологи, диспетчеры, операторы, в т.ч. 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).

II группа (низкая физическая активность; мужчины и женщины) - работники, занятые легким трудом, КФА - 1,6 (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).

III группа (средняя физическая активность; мужчины и женщины) - работники средней тяжести труда, КФА - 1,9 (слесари, наладчики, станочники, буровики, водители электрокаров, экскаваторов, бульдозеров и другой тяжелой техники, работники тепличных хозяйств, растениеводы, садовники, работники рыбного хозяйства и других родственных видов деятельности).

IV группа (высокая физическая активность; мужчины и женщины) - работники тяжелого физического труда, КФА - 2,2 (строительные рабочие, грузчики, рабочие по обслуживанию железнодорожных путей и ремонту автомобильных дорог, работники лесного, охотничьего и сельского хозяйства, деревообработчики, металлурги доменщики-литейщики и другие родственные виды деятельности).

III.

Нормируемые показатели

4.1.

Энергия

Потребность в энергии представляет собой уровень потребляемой с пищей энергии, который обеспечивает энергетический баланс; при этом размеры тела, его состав и уровень физической активности индивидуума соответствуют устойчивому состоянию здоровья и обеспечивают поддержание экономически необходимой и социально желательной физической активности. Потребность в энергии у детей, беременных и кормящих женщин включает также дополнительные потребности, связанные с образованием тканей или секрецией молока, на уровне, обеспечивающем нормальную жизнедеятельность.

Суточные энерготраты определяют как сумму затрат энергии на конкретные виды деятельности, каждую из которых рассчитывают как произведение величины основного обмена (далее - ВОО) на соответствующий коэффициент физической активности и время, в течение которого эти виды деятельности выполняются [2]. У женщин ВОО на 15% ниже, чем у мужчин.

Для определения физиологической потребности в энергии рассчитаны величины основного обмена для каждой возрастно-половой группы населения (табл. 5) на основании антропометрических параметров стандартного взрослого человека (табл. 4) по формуле Миффлина

- Сан Жеора [32]:

Мужчины ВОО (сутки) = $9,99 \times \text{МТ (кг)} + 6,25 \times \text{рост (см)} - 4,92 \times \text{возраст (г.)} + 5$ (2)
Женщины ВОО (сутки) = $9,99 \times \text{МТ (кг)} + 6,25 \times \text{рост (см)} - 4,92 \times \text{возраст (г.)} - 161$ (3)

Таблица 5 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/м².

Физиологические потребности в энергии для взрослых - от 2150 до 3800 ккал/сутки для мужчин и от 1700 до 3000 ккал/сутки для женщин. Во время беременности и грудного вскармливания потребности в энергии увеличиваются в среднем на 15 и 20% соответственно.

Расход энергии на адаптацию к холодному климату в [районах](#) Крайнего Севера увеличивается в среднем на 15%.

Для расчета ВОО у детей используют уравнения Шофилда с учетом пола и возраста ребенка ([табл. 6](#)) [2, 33].

Таблица 6 Формулы Шофилда для расчета величины основного обмена по массе тела у детей

Возраст и пол	Формула	Стандартная ошибка вычисления
До 3 лет		
Мальчики	ВОО (МДж/сут) = 0,249 x МТ* - 0,127	0,293
Девочки	ВОО (МДж/сут) = 0,244 x МТ - 0,130	0,246
Мальчики	ВОО (ккал/сут) = 59,5 x МТ - 30,4	70
Девочки	ВОО (ккал/сут) = 58,3 x МТ - 31,1	59
3-10 лет		
Мальчики	ВОО (МДж/сут) = 0,095 x МТ + 2,110	0,280
Девочки	ВОО (МДж/сут) = 0,085 x МТ + 2,033	0,292
Мальчики	ВОО (ккал/сут) = 22,7 x МТ + 504,3	67
Девочки	ВОО (ккал/сут) = 20,3 x МТ + 485,9	70
10-17 лет**		
Мальчики	ВОО (МДж/сут) = 0,074 x МТ + 2,754	0,440
Девочки	ВОО (МДж/сут) = 0,056 x МТ + 2,898	0,466
Мальчики	ВОО (ккал/сут) = 17,7 x МТ + 658,2	105
Девочки	ВОО (ккал/сут) = 13,4 x МТ + 692,6	111

Примечание:

* МТ - масса тела в кг.

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

У детей с возрастом отношение ВОО к массе тела постепенно снижается до наступления полового созревания. Максимальная потребность в энергии в подростковом возрасте обусловлена быстрым ростом. В период новорожденности 35% потребляемой с пищей энергии тратится на рост, к году - снижается до 3%, в периоды скачков роста возрастает до 4% [33].

Физиологические потребности в энергии для детей - 110-115 ккал/кг массы тела для детей до 1 года и от 1300 до 2900 ккал/сутки (с увеличением возраста) для детей старше 1 года при адекватном уровне физической активности.

4.2.

Пищевые и биологически активные вещества

4.2.1.

Макронутриенты

4.2.1.1. Белки

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.

Потребность в белке - эволюционно сложившаяся доминанта в питании человека, обусловленная необходимостью обеспечивать оптимальный физиологический уровень поступления незаменимых аминокислот. При положительном азотистом балансе в периоды роста и развития организма, а также при интенсивных репаративных процессах потребность в белке на единицу массы тела выше, чем у взрослого здорового человека.

Качество белка определяется наличием в нем полного набора незаменимых аминокислот в определенном соотношении как между собой, так и с заменимыми аминокислотами.

Биологическая ценность белка - показатель качества белка, характеризующий степень задержки азота и эффективность его утилизации для растущего организма детей или для поддержания азотистого равновесия у взрослых.

Усвояемость белка - показатель, характеризующий долю абсорбированного в организме азота от общего количества, потребленного с пищей.

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 1 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%.

4.2.1.2. Жиры

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 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 1 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 ω -3 ПНЖК, остальная часть приходилась на ДГК.

Трансизомеры жирных кислот (ТЖК) - ненасыщенные жирные кислоты с минимум одной двойной связью в трансконфигурации. 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 гидрогенизированные (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 [16, 20].

Потребление трансизомеров жирных кислот не должно превышать 1% от калорийности суточного рациона [1, 16].

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 β -ситостерина, β -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 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.

4.2.1.3. Углеводы

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 [17, 34]. 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 1 года - 10-22 г/сутки.

Гликемический индекс пищевой продукции. В целях регулирования потребления углеводов и, в частности, сахаров, необходимо учитывать гликемический индекс - относительный показатель

влияния углеводов, содержащихся в пищевом продукте, на уровень глюкозы в крови. Гликемический индекс позволяет провести сравнение гликемического эффекта различных пищевых продуктов, содержащих равное количество углеводов и классифицировать их в зависимости от выраженности постпрандиального гликемического эффекта.

Чем выше гликемический индекс пищевого продукта, тем быстрее в крови повышается уровень глюкозы. Продукт с высоким гликемическим индексом может вызывать резкое повышение уровня сахара, представляющее собой риск для здоровья у людей с сахарным диабетом.

Продукты с низким гликемическим индексом (менее 55) медленнее перевариваются, всасываются и метаболизируются, что приводит к более медленному росту уровня глюкозы и инсулина в крови. Рационы с низким гликемическим индексом позволяют контролировать уровень глюкозы в крови и снижают риск развития сахарного диабета 2 типа и ишемической болезни сердца.

Справочные таблицы гликемических индексов пищевой продукции позволяют рассчитать гликемическую нагрузку, оптимизировать рацион и исключить нарушения структуры питания.

4.2.2.

Микронутриенты

4.2.2.1. Витамины

Водорастворимые витамины

Витамин С (формы и метаболиты аскорбиновой кислоты). Относится к группе неферментных антиоксидантов, активизирует биосинтез кортикоидных гормонов, ответственных за адаптивные реакции организма, обуславливая антистрессорное влияние, тормозит процессы перекисного окисления липидов, с чем связан его мембраностабилизирующий эффект, имеет капилляроукрепляющий эффект, который реализуется путем того, что витамин С существенно влияет на формирование коллагеновых волокон сосудов, кожи, костной ткани и зубов, способствует усвоению железа и нормализует процессы кроветворения, участвует в окислительно-восстановительных реакциях, функционировании иммунной системы.

Физиологическая потребность для взрослых - 100 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей - от 30 до 90 мг/сутки.

Витамин В₁ (тиамин). Тиамин в форме образующегося из него тиаминдифосфата входит в состав важнейших ферментов углеводного и энергетического обмена, обеспечивающих организм энергией и пластическими веществами, а также метаболизм разветвленных аминокислот, играет определяющую роль в превращении глюкозы в другие сахара. Тиамин модулирует передачу нервного импульса, регулирует перенос натрия через нейрональную мембрану, оказывает антиоксидантное действие.

При дефиците тиамина нарушается метаболизм углеводов, что способствует избыточному накоплению в организме жира, а также ведет к серьезным нарушениям нервной, пищеварительной и сердечно-сосудистой систем.

Потребность в тиамине зависит от потребления углеводов и энергии, поэтому рекомендуемое потребление тиамина соотносят с потреблением энергии.

Физиологическая потребность для взрослых - 1,5 мг/сутки или 0,6 мг/1000 ккал. Физиологическая потребность для детей - от 0,3 до 1,5 мг/сутки.

Витамин В₂ (рибофлавин). Рибофлавин в форме коферментов участвует в окислительно-восстановительных реакциях, способствует повышению восприимчивости цвета зрительным анализатором и темновой адаптации.

Недостаточное потребление витамина B_2 сопровождается нарушением состояния кожных покровов, слизистых оболочек, нарушением светового и сумеречного зрения.

На рибофлавиновый статус влияет физическая активность, поэтому потребность в этом витамине может быть выражена в расчете на единицу энергетической ценности рациона.

Физиологическая потребность для взрослых - 1,8 мг/сутки или 0,75 мг/1000 ккал. Физиологическая потребность для детей - от 0,4 до 1,8 мг/сутки.

Витамин B_6 (пиридоксин). Пиридоксин в форме своих коферментов участвует в превращениях аминокислот, метаболизме триптофана, липидов и нуклеиновых кислот, участвует в поддержании иммунного ответа, процессах торможения и возбуждения в центральной нервной системе, способствует нормальному формированию эритроцитов, поддержанию нормального уровня гомоцистеина в крови.

Недостаточное потребление витамина B_6 сопровождается снижением аппетита, нарушением состояния кожных покровов, развитием гомоцистеинемии, анемии.

Физиологическая потребность для взрослых - 2,0 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей - от 0,4 до 2,0 мг/сутки.

Ниацин. В качестве кофермента участвует в окислительно-восстановительных реакциях энергетического метаболизма, способствует усвоению растительного белка.

Недостаточное потребление ниацина сопровождается нарушением нормального состояния кожных покровов, желудочно-кишечного тракта и нервной системы.

Потребность в ниацине зависит от потребления энергии.

Физиологическая потребность для взрослых - 20 мг ниацин. экв./сутки или 8 мг ниацин. экв./1000

кал. Физиологическая потребность для детей - от 5 до 20 мг ниацин. экв./сутки.

Витамин B_{12} . Игрет важную роль в метаболизме и превращениях аминокислот. Фолат и

витамин B_{12} являются взаимосвязанными витаминами, участвуют в кроветворении.

Недостаток витамина B_{12} приводит к развитию частичной или вторичной недостаточности фолатов, а также анемии, лейкопении, тромбоцитопении.

Физиологическая потребность для взрослых - 3,0 мкг/сутки. Физиологическая потребность для детей - от 0,3 до 3,0 мкг/сутки.

Фолаты в качестве кофермента участвуют в метаболизме нуклеиновых и аминокислот. Дефицит фолатов ведет к нарушению синтеза нуклеиновых кислот и белка, следствием чего является торможение роста и деления клеток, особенно в быстро пролиферирующих тканях (клетках): костный мозг, эпителий кишечника и др.

Недостаточное потребление фолата во время беременности является одной из причин недоношенности, гипотрофии, врожденных уродств и нарушений развития ребенка. Показана выраженная связь между уровнем фолата, гомоцистеина и риском возникновения сердечно-сосудистых заболеваний. 1 мкг фолат-эквивалент пищи = 1 мкг фолатов пищи = 0,6 мкг фолиевой кислоты, поступающей из обогащенной пищевой продукции и БАД к пище.

Физиологическая потребность для взрослых - 400 мкг/сутки. Физиологическая потребность для детей - от 50 до 400 мкг/сутки.

Пантотеновая кислота участвует в белковом, жировом, углеводном обмене, обмене холестерина, синтезе ряда гормонов, гемоглобина, способствует всасыванию аминокислот и сахаров в кишечнике, поддерживает функцию коры надпочечников.

Недостаток пантотеновой кислоты может вести к поражению кожи и слизистых оболочек. Физиологическая потребность для взрослых - 5 мг/сутки.

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

Биотин участвует в синтезе жиров, гликогена, метаболизме аминокислот.

Недостаточное потребление этого витамина может вести к нарушению нормального состояния кожных покровов.

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

Жирорастворимые витамины

Витамин А играет важную роль в процессах роста и репродукции, дифференцировки эпителиальной и костной ткани, поддержания иммунитета и зрения.

Дефицит витамина А ведет к нарушению темновой адаптации ("куриная слепота" или гемералопия), ороговению кожных покровов, снижает устойчивость к инфекциям.

Физиологическая потребность для мужчин - 900 мкг рет. экв./сутки, для женщин 800 мкг рет. экв./сутки.

Физиологическая потребность для детей - от 400 до 1 000 мкг рет. экв./сутки.

Бета-каротин является провитамином А и обладает антиоксидантными свойствами; 6 мкг бета-каротина или 12 мкг бета-каротина из пищи эквивалентны 1 мкг витамина А (рет. экв.).

Физиологическая потребность для взрослых - 5 мг/сутки.

Витамин Е (α -токоферол, а также β -, γ -, δ -токоферолы) является антиоксидантом, универсальным стабилизатором клеточных мембран, необходим для функционирования половых желез, сердечной мышцы.

При дефиците α -токоферола наблюдаются гемолиз эритроцитов, неврологические нарушения. Потребность в витамине Е возрастает с увеличением потребления ПНЖК и степенью их ненасыщенности, составляя 0,4-0,6 мг ток. экв. α -токоферола на каждый 1 г ПНЖК.

Физиологическая потребность для взрослых - 15 мг ток. экв./сутки.

Физиологическая потребность для детей - от 3 до 15 мг ток. экв./сутки.

Витамин D. Основные функции витамина D (эргокальциферол, холекальциферол, 25-гидроксивитамин D_3 и др.) связаны с поддержанием гомеостаза кальция и фосфора, осуществлением процессов минерализации костной ткани.

Недостаток витамина D приводит к нарушению обмена кальция и фосфора в костях, усилению деминерализации костной ткани, что приводит к увеличению риска развития остеопороза. Сниженные концентрации в сыворотке крови 25(OH)D ассоциированы с целым рядом внескелетных заболеваний (некоторые виды рака, артериальная гипертензия, возрастное снижение познавательной способности, нарушения функций иммунной и репродуктивной систем и др.) [35-38].

Физиологическая потребность для взрослых - 15 мкг/сутки (600 МЕ), для лиц старше 65 лет - 20 мкг/сутки (800 МЕ).

Физиологическая потребность для детей - от 10 до 15 мкг/сутки.

Витамин К (филлохинон и менахиноны). Метаболическая роль витамина К обусловлена его участием в модификации ряда белков свертывающей системы крови и костной ткани.

Недостаток витамина К приводит к увеличению времени свертывания крови, пониженному содержанию протромбина в крови. Адекватное потребление витамина K_2 (менахинонов) ассоциировано со сниженным риском сердечно-сосудистых заболеваний.

Физиологическая потребность для взрослых - 120 мкг/сутки. Физиологическая потребность для детей - от 30 до 120 мкг/сутки.

4.2.2.2. Минеральные вещества

Макроэлементы

Кальций. Необходимый элемент минерального матрикса кости, играет ведущую роль в нервной проводимости и процессе свертывания крови, участвует в мышечном сокращении.

Дефицит кальция приводит к деминерализации позвоночника, костей таза и нижних конечностей, повышает риск развития остеопороза.

Физиологическая потребность для взрослых - 1000 мг/сутки, для лиц старше 65 лет - 1200 мг/сутки.

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

Фосфор. В форме фосфатов принимает участие во многих физиологических процессах, включая энергетический обмен (в виде высокоэнергетического АТФ), регуляции кислотно-щелочного баланса, входит в состав фосфолипидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот, участвует в клеточной регуляции путем фосфорилирования ферментов, необходим для минерализации костей и зубов.

Дефицит приводит к анорексии, анемии, рахиту. Оптимальное для всасывания и усвоения кальция соотношение содержания кальция к фосфору в рационе составляет 1 : 1.

Физиологическая потребность для взрослых - 700 мг/сутки.

Уточненная физиологическая потребность для детей - от 300 до 900 мг/сутки.

Магний. Является кофактором многих ферментов углеводно-фосфорного и энергетического обменов, участвует в синтезе белков, нуклеиновых кислот, обладает стабилизирующим действием для мембран, необходим для поддержания гомеостаза кальция, калия и натрия [39, 40].

Недостаток магния приводит к гипомagneмии, повышению риска развития гипертонии, болезней сердца.

Уточненная физиологическая потребность для взрослых - 420 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей - от 55 до 400 мг/сутки.

Калий. Является главным внутриклеточным электролитом, играющим важную роль в поддержании мембранного потенциала, принимает участие в регуляции водного, кислотного и электролитного баланса, участвует в процессах проведения нервных импульсов, регуляции давления. Пища, богатая калием, вызывает повышенное выделение натрия из организма и, наоборот, повышенное потребление натрия приводит к потере организмом калия.

Потребление калия 3500 мг (90 ммоль) в день оказывает благоприятное влияние на артериальное давление у взрослых. Потребление калия менее 3500 мг (90 ммоль) в день связано с повышенным риском развития инсульта и других сердечно-сосудистых заболеваний [41, 42].

Уточненная физиологическая потребность для взрослых - 3500 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей - от 1000 до 3200 мг/сутки.

Натрий. Является главным внеклеточным электролитом, который участвует в обеспечении необходимой буферности крови, регуляции кровяного давления, водного обмена, набухания коллоидов тканей и задержке воды в организме, активации пищеварительных ферментов, в переносе глюкозы крови, генерации и передаче электрических нервных сигналов, мышечном сокращении.

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

Высокий уровень потребления натрия связан с риском развития артериальной гипертонии. При недостатке калия, магния и кальция избыток натрия усугубляет негативное влияние на организм, т.к. эти четыре минеральных элемента осуществляют важное взаимодействие в контроле сердечного выброса и сосудистого сопротивления.

Количество натрия, поступающего с пищей, в суточном рационе взрослых и детей не должно превышать 2 г в сутки [14].

Хлориды. Хлор необходим для образования и секреции соляной кислоты. Физиологическая потребность для взрослых - 2300 мг/сутки.

Физиологическая потребность для детей - от 300 до 2300 мг/сутки.

Микроэлементы

Железо. Является незаменимой частью гемоглобина и миоглобина, входит в состав цитохромов, каталазы и пероксидазы. Участвует в транспорте электронов, кислорода, обеспечивает протекание окислительно-восстановительных реакций и активацию перекисного окисления. Железо в зависимости от валентности оказывает как антиоксидантное, так и прооксидантное действие.

Недостаточное потребление ведет к гипохромной анемии, миоглобиндефицитной атонии скелетных мышц, повышенной утомляемости, миокардиопатии, атрофическому гастриту.

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

Физиологическая потребность для детей (в зависимости от пола ребенка) - от 4 до 18 мг/сутки.

Цинк. Играет важную роль в обменных процессах, входит в состав многих ферментов, участвует в процессах синтеза и распада углеводов, белков, жиров, нуклеиновых кислот и в регуляции экспрессии генов, влияет на активность гормонов и витаминов.

Недостаточное потребление приводит к анемии, вторичному иммунодефициту, циррозу печени, половой дисфункции, наличию пороков развития плода. Выявлена способность высоких доз цинка нарушать усвоение меди и тем способствовать развитию анемии.

Физиологическая потребность для взрослых - 12 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей - от 3 до 12 мг/сутки.

Йод. Участвует в функционировании щитовидной железы, обеспечивая образование гормонов (тироксина и трийодтиронина), которые необходимы для роста и дифференцировки клеток всех тканей организма человека, митохондриального дыхания, регуляции трансмембранного транспорта натрия и гормонов.

Недостаточное поступление приводит к эндемическому зобу с гипотиреозом и замедлению обмена веществ, артериальной гипотензии, отставанию в росте и умственном развитии у детей.

Физиологическая потребность для взрослых - 150 мкг/сутки. Физиологическая потребность для детей - от 70 до 150 мкг/сутки.

Медь. Входит в состав ферментов, обладающих окислительно-восстановительной активностью и участвующих в метаболизме железа, стимулирует усвоение белков и углеводов. Участвует в процессах обеспечения тканей организма человека кислородом. Является антиоксидантом непрямого действия.

Клинические проявления недостаточного потребления проявляются в нарушении формирования сердечно-сосудистой системы и скелета, развитии дисплазии соединительной ткани.

Физиологическая потребность для взрослых - 1,0 мг/сутки. Физиологическая потребность для детей - от 0,5 до 1,0 мг/сутки.

Марганец. Участвует в образовании костной и соединительной тканей, входит в состав ферментов, участвующих в метаболизме аминокислот, углеводов, катехоламинов, необходим для синтеза холестерина и нуклеотидов. Является антиоксидантом непрямого действия.

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

Физиологическая потребность для взрослых - 2 мг/сутки.

Физиологическая потребность для детей в возрасте от 7 до 11 месяцев - 0,02-0,5 мг/сутки,

1-2 года - 0,5 мг/сутки, 3-6 лет - 1,0 мг/сутки, 7-10 лет - 1,5 мг/сутки, 11-14 лет - 2,0 мг/сутки, 15-17 лет - 3,0 мг/сутки (вводится впервые).

Молибден. Является кофактором многих ферментов, обеспечивающих метаболизм серосодержащих аминокислот, пуринов и пиримидинов.

Физиологическая потребность для взрослых - 70 мкг/сутки.

Физиологическая потребность для детей в возрасте 7-11 месяцев - 10 мкг/сутки, 1-2 года - 15 мкг/сутки, 3-6 лет - 20,0 мкг/сутки, 7-10 лет - 30 мкг/сутки, 11-14 лет - 45 мкг/сутки, 15-17 лет - 65 мкг/сутки (вводится впервые).

Селен. Выполняет каталитическую, структурную и регуляторную функции, взаимодействует с витаминами, ферментами и биологическими мембранами, участвует в окислительно-восстановительных процессах, обмене белков, жиров и углеводов. Эссенциальный элемент антиоксидантной системы защиты организма человека, обладает иммуномодулирующим действием и др. Выявлена корреляция между пищевой потребностью в селене и витамине Е, причем при недостаточном поступлении токоферола в организм селен может предотвратить развитие симптомов дефицита витамина Е. Дефицит приводит к болезни Кашина-Бека (остеоартроз с множественной деформацией суставов, позвоночника и конечностей), болезни Кешана (эндемическая миокардиопатия), наследственной тромбастении.

Физиологическая потребность для взрослых - 55 мкг/сутки для женщин, 70 мкг/сутки для мужчин.

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

Хром. Нормализует проницаемость клеточных мембран для глюкозы, процессы использования ее клетками и депонирования, увеличивает чувствительность рецепторов тканей к инсулину, уменьшая потребность организма в инсулине.

Дефицит приводит к снижению толерантности к глюкозе, а также повышению триглицеридов и холестерина. Влияние хрома на липидный обмен опосредуется его регулирующим влиянием на функционирование инсулина.

Уточненная физиологическая потребность для взрослых - 40 мкг/сутки. Физиологическая потребность для детей от 11 до 35 мкг/сутки.

Кобальт. Входит в состав витамина В₁₂. Активирует ферменты обмена жирных кислот и метаболизма фолиевой кислоты.

Адекватный уровень потребления для взрослых 10 мкг/сутки.

Фтор. Иницирует минерализацию костей. Недостаточное потребление приводит к кариесу, преждевременному стиранию эмали зубов.

Адекватный уровень потребления для взрослых - 4 мг/сутки.

Адекватный уровень потребления для детей старше 7 месяцев - от 0,4 до 3,2 мг/сутки.

Кремний. Входит в качестве структурного компонента в состав глюкозаминогликанов# и стимулирует синтез коллагена.

Адекватный уровень потребления для взрослых 30 мг/сутки.

Ванадий. Одна из предполагаемых функций ванадия - это активизация деятельности фагоцитов. Ванадий препятствует накоплению холестерина, развитию атеросклероза, участвует в регуляции уровня сахара в крови, обмене кальция.

Адекватный уровень потребления для взрослых 15 мкг/сутки.

4.2.3. Минорные биологически активные вещества пищи

Миоинозит (инозит)

Участвует в обмене углеводов и пуринов, синтезе фосфолипидов.

Адекватный уровень потребления для взрослых - 500 мг/сутки; для детей 0-12 месяцев - 30-40 мг/сутки; 1-3 лет - 50-60 мг/сутки; 4-6 лет - 80-100 мг/сутки; 7-18 лет - 200-500 мг/сутки.

L-Карнитин

Играет важную роль в энергетическом и липидном обмене, осуществляя перенос длинноцепочечных жирных кислот через внутреннюю мембрану митохондрий для последующего их окисления.

Адекватный уровень потребления для взрослых - 300 мг/сутки; для детей 0-12 месяцев - 10-15 мг/сутки; 1-3 лет - 30-50 мг/сутки; 4-6 лет - 60-90 мг/сутки; 7-18 лет - 100-300 мг/сутки.

Коэнзим Q10 (убихинон)

Участвует в энергетическом обмене, способствуя синтезу АТФ. Обладает антиоксидантной активностью.

Адекватный уровень потребления для взрослых - 30 мг/сутки.

Липоевая кислота

Входит в состав митохондриальных мультиферментных комплексов, участвует в обмене глюкозы и модулирует активность сигнальных молекул.

Адекватный уровень потребления для взрослых - 30 мг/сутки.

Метилметионинсульфоний

Принимает участие в обмене веществ в качестве донора метильных групп в реакциях биологического метилирования.

Адекватный уровень потребления для взрослых - 200 мг/сутки.

Оротовая кислота

Обеспечивает синтез нуклеотидов и нуклеиновых кислот. Адекватный уровень потребления для взрослых - 300 мг/сутки.

Парааминобензойная кислота

Участвует в метаболизме белков и кроветворении. Адекватный уровень потребления для взрослых - 100 мг/сутки.

Холин

Входит в состав лецитина, играет роль в обмене фосфолипидов в печени, является источником свободных метильных групп, действует как липотропный фактор.

Адекватный уровень потребления для взрослых - 500 мг/сутки; для детей 0-12 месяцев -

50-70 мг/сутки; 1-3 лет - 70-90 мг/сутки; 4-6 лет - 100-200 мг/сутки; 7-18 лет - 200-500 мг/сутки.

Индол-3-карбинол

Индуктирует активность ферментов метаболизма ксенобиотиков (монооксигеназной системы).
Адекватный уровень потребления индол-3-карбинола для взрослых - 50 мг/сутки.

Глюкозамин сульфат

Входит в состав полисахаридов, являющихся структурными элементами органов и тканей (ногтей, связок, кожи, костей, сухожилий, суставных поверхностей, клапанов сердца и др.).
Адекватный уровень потребления для взрослых 700 мг/сутки.

Карнозин

Входит в состав мяса и рыбы, обладает антиоксидантной активностью.
Адекватный уровень потребления карнозина для взрослых - 200 мг/сутки (вводится впервые) [43-46].

Фенольные соединения

Широко представлены в пищевой продукции растительного происхождения. Обладают антиоксидантным действием, участвуют в регуляции защитно-адаптационного потенциала организма. К числу основных фенольных соединений относятся представители фенольных (гидроксibenзойных и гидроксикоричных) кислот, флавоноидов (флавонолов, флаванонов, флаван-3-олов, флавонов, антоцианинов, изофлавоноидов), полимерных фенольных соединений (конденсированных и гидролизуемых танинов) и стильбенов.

Для взрослых адекватные уровни потребления фенольных соединений составляют: для гидроксibenзойных кислот - 50 мг/сутки, гидроксикоричных кислот - 200 мг/сутки, флавонолов - 30 мг/сутки, флаванонов - 30 мг/сутки, флаван-3-олов - 200 мг/сутки, флавонов - 10 мг/сутки, антоцианинов - 50 мг/сутки, изофлавоноидов - 2 мг/сутки, конденсированных танинов - 200 мг/сутки, гидролизуемых танинов - 200 мг/сутки, стильбенов - 2 мг/сутки [46-51] (вводятся впервые).

Для детей 7-18 лет адекватные уровни потребления флавоноидов составляют от 150 до 250 мг/сутки, в том числе флаван-3-олов (катехинов) - от 50 до 100 мг/сутки.

4.3.

Вода

Постоянство внутренней среды организма, в том числе и определенное содержание воды, является одним из главных условий нормальной жизнедеятельности человека. Потребность в жидкости (воде), в первую очередь, связана с энергетическим обменом, а также с интенсивностью потери жидкости организмом, которая зависит от условий окружающей среды (температура, относительная влажность и скорость движения воздуха, атмосферное давление) [52-53] и уровня физической активности, и с осмолярностью пищи.

В нормальных условиях потребность взрослого человека в воде составляет 1,0-1,5 мл/ккал.

В условиях внутриконтинентального климата умеренных широт при умеренной физической нагрузке потребление воды может быть рекомендовано в размере 1 мл/ккал.

Наибольшее количество воды поступает в организм в виде питьевой воды и жидкостей в составе блюд и готовых напитков (чай, кофе, компоты и морсы, супы) (~60%) и с твердой пищей (~40%).

Рекомендуемые уровни потребления воды (напитков) для поддержания водного баланса организма при оптимальных параметрах микроклимата [53] для взрослых мужчин и женщин приведены в табл. 7 и для детей в табл. 8.

Дополнительным механизмом физиологической регуляции водно-солевого обмена является чувство жажды, возникающее вследствие повышения концентрации ионов натрия в крови. Оно связано прежде всего с недостатком воды в организме. В условиях интенсивной физической нагрузки и/или жаркого времени года большое значение имеет соблюдение питьевого режима, позволяющего компенсировать потерю жидкости.

В период беременности потребность в жидкости у женщин возрастает пропорционально увеличению количества калорий (в среднем на 300 мл/сутки). Для кормящих женщин дополнительный объем жидкости связан также с возрастанием потребности с учетом лактации (в среднем на 700 мл/сутки).

Таблица 7

Рекомендуемые уровни потребления воды и напитков для поддержания водного баланса организма (ИМТ 20-25 кг / м²)

Возрастные группы	КФА	Потребность в воде (напитках) при разных уровнях физической активности (КФА), л
Мужчины 18-64 года	1,4	1,3-1,4
	1,6	1,5-1,6
	1,9	1,8-1,9
	2,2	2,1-2,2
Мужчины ≥ 65 лет	1,7	1,4-1,5
Женщины 18-64 года	1,4	1,0-1,1
	1,6	1,2-1,3
	1,9	1,4-1,5
	2,2	1,7-1,8
Женщины ≥ 65 лет	1,7	1,1-1,2

Адекватное потребление воды для детей определяется аналитическим методом, с учетом фактического потребления пищи среди различных возрастных групп детского населения и обеспечения оптимального уровня осмолярности мочи и объемов воды на единицу потребляемой энергии. Потребность в воде у детей первых месяцев жизни определяется исходя из уровня воды, поступающей с материнским молоком. До назначения прикорма здоровый ребенок не нуждается в дополнительном поступлении жидкости.

В зависимости от возрастных особенностей рациона питания поступление воды с пищей в организм ребенка колеблется от 40 до 60%.

Таблица 8

Рекомендуемое потребление воды и напитков для поддержания водного баланса организма детей

Показатели	Возрастные группы детей								
	1-11 лет	7-12 лет	1-6 лет	7-10 лет		11-13 лет		14-17 лет	
	м.е.	г.	лет	м.	д.	м.	д.	м.	д.
Вода, л/сутки	0,2-0,3	0,6-0,7	0,8-0,9	1,2-1,3	1,1-1,2	1,3-1,4	1,2-1,3	1,5-1,6	1,4-1,5

IV. Нутриом

Нутриом представляет собой совокупность алиментарных факторов, необходимых для поддержания динамического равновесия между человеком как сформировавшимся в процессе эволюции биологическим видом и окружающей средой, направленную на обеспечение жизнедеятельности, сохранение и воспроизводство вида, поддержание адаптационного потенциала организма, системы антиоксидантной защиты, апоптоза, метаболизма, функции иммунной системы.

Нутриом, по существу, представляет собой формулу оптимального питания, которая постоянно совершенствуется и дополняется. Знание этой формулы является ключом к формированию оптимальной для человека структуры питания, а значит и к сохранению его здоровья. В комплекс нутриома, устанавливаемый настоящими МР (табл. 9-24), входят нормы физиологических потребностей в энергии и эссенциальных пищевых веществах, адекватные уровни потребления для пищевых и биологически активных веществ, эссенциальность которых еще не доказана, но имеются убедительные научные данные, подтверждающие их важную роль как экзогенных регуляторов метаболизма, а также оптимальные соотношения долей макронутриентов в калорийности рациона.

На популяционном уровне нутриом имеет свои особенности, свою структуру для каждого возрастного периода жизни человека.

5.1. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для мужчин

Таблица 9

Макронутриенты (мужчины)

Показатели (в сутки)	Группа физической активности														
	1-я (КФА - 1,4)			2-я (КФА - 1,6)			3-я (КФА - 1,9)			4-я (КФА - 2,2)			КФА - 1,7**		
Возраст, лет	1 8-29	3 0-44	45 -64	1 8-29	3 0-44	45 -64	1 8-29	3 0-44	45 -64	1 8-29	3 0-44	45 -64	6 5-74	стар ше 75	
Энергия, ккал*	2 400	2 300	21 50	2 750	2 650	24 50	3 250	3 150	29 00	3 800	3 650	34 00	2 400	2300	
Белок, г***	8 4	8 1	75 9	8 9	8 6	80 02	1 8	9 8	91 14	1 10	1 10	10 2	8 4	81	
В т.ч. животный	4 2	4 1	38 5	4 5	4 3	40 1	5 9	4 9	46 7	5 5	5 5	51 2	4 2	41	
Жиры, г	8 0	7 7	72 2	9 2	8 8	82 08	1 05	1 05	97 27	1 22	1 22	11 3	8 0	77	
Углеводы, г	3 36	3 22	30 1	3 92	3 78	34 9	4 67	4 53	41 7	5 51	5 29	49 3	3 36	322	
Пищевые волокна, г	20-25														

Примечание:

* Для лиц, работающих в условиях Крайнего Севера, энерготраты увеличиваются на 15% и пропорционально возрастают потребности в белках, жирах и углеводах.

** Желаемая физическая активность.

*** Для обеспечения азотистого равновесия минимальная потребность в белке, аминокислотный скор которого с учетом усвояемости соответствует 1,0, составляет 0,83 г на кг массы тела.

Таблица 10

Оптимальное соотношение долей макронутриентов в калорийности рациона для мужчин

Показатели	Группа физической активности
------------	------------------------------

(в сутки)	1-я (КФА - 1,4)			2-я (КФА - 1,6)			3-я (КФА - 1,9)			4-я (КФА - 2,2)			КФА - 1,7**	
Возраст, лет	1	3	45	1	3	45	1	3	45	1	3	45	6	стар
	8-29	0-44	-64	8-29	0-44	-64	8-29	0-44	-64	8-29	0-44	-64	5-74	ше 75
Энергия, ккал*	2	2	21	2	2	24	3	3	29	3	3	34	2	2300
	400	300	50	750	650	50	250	150	00	800	650	00	400	

Белок, % от ккал***	4	14	3	13	2,5	2,5	12	2	12	4	14
Жир, % от ккал	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
НЖК, % от ккал	10										
МНЖК, % от ккал	10										
ПНЖК, % от ккал	6-10										
Омега-6, % от ккал	5-8										
Омега-3, % от ккал	1-2										
Углеводы, % от ккал	6	56	7	57	7,5	7,5	57	8	58	6	56
Добавленные сахара, % от ккал	<10										

Примечание:

* Для лиц, работающих в условиях Крайнего Севера, энерготраты увеличиваются на 15% и пропорционально возрастают потребности в белках, жирах и углеводах.

** Желаемая физическая активность.

*** Для обеспечения азотистого равновесия минимальная потребность в белке, аминокислотный скор которого с учетом усвояемости соответствует 1,0, составляет 0,83 г на кг массы тела.

Таблица 11

Нормы физиологических потребностей в витаминах для мужчин

Показатели (в сутки)	Старше 18 лет
Витамин С, мг	100
Витамин В ₁ , мг	1,5
	0,6 мг/1000 ккал
Витамин В ₂ , мг	1,8
	0,75 мг/1000 ккал
Витамин В ₆ , мг	2,0
Ниацин, мг ниац. экв.	20
	8 мг ниац. экв./1000 ккал
Витамин В ₁₂ , мкг	3,0
Фолаты, мкг	400
Пантотеновая кислота, мг	5,0
Биотин, мкг	50
Витамин А, мкг рет. экв.	900
Бета-каротин, мг	5,0
Витамин Е (α-токоферол), мг ток. экв.	15
Витамин D, мкг	15*
Витамин К, мкг	120

Примечание: * Для лиц старше 65 лет - 20 мкг.

Таблица 12 Нормы физиологических потребностей в минеральных веществах для мужчин

Показатели (в сутки)	Старше 18 лет
Кальций, мг	1 000*
Фосфор, мг	700
Магний, мг	420
Калий, мг	3 500
Натрий, мг	1 300
Хлориды, мг	2 300
Железо, мг	10
Цинк, мг	12
Йод, мкг	150
Медь, мг	1,0
Марганец, мг	2,0
Молибден, мкг	70
Селен, мкг	70
Хром, мкг	40

Примечание: * Для лиц старше 65 лет - 1 200 мг.

Адекватные уровни потребления минеральных веществ для мужчин

Показатели (в сутки)	Старше 18 лет
Кобальт, мкг	10
Фтор, мг	4,0
Кремний, мг	30
Ванадий, мкг	15

Задания

1. Укажите, что лежит в основе сбалансированного питания.
2. Назовите основные принципы теории адекватного питания.
3. Назовите основные принципы функционального питания.
4. Назовите самый распространенный белок животных тканей. На его долю приходится около 30 % всей массы белков животного организма.
5. Укажите уровень выделяемой энергии в организме человека при окислении 1 г белка, жира и углеводов.
6. Определите содержание белка в 100 г. пищевого продукта колбасы вареной докторской высшего сорта изготовленной по рецептуре:
говядина 1 категории - 25%;
свинина полужирная – 70%
молоко сухое – 2%
яйца куриные – 3%.
Согласно справочным данным в 100 г. рецептурных компонентов содержится белка: говядина – 18,9 г; свинина – 14,6 г; молоко сухое – 37,9 г; яйца – 12,7 г.
7. Определите содержание жира в 100 г. пищевого продукта колбасы вареной докторской высшего сорта изготовленной по рецептуре:
говядина 1 категории - 25%;
свинина полужирная – 70%
молоко сухое – 2%
яйца куриные – 3%.
Согласно справочным данным в 100 г. рецептурных компонентов содержится жира: говядина – 12,4 г; свинина – 33 г; молоко сухое – 1 г; яйца – 11,5 г.
8. Определите содержание углеводов в 100 г. пищевого продукта колбасы вареной докторской высшего сорта изготовленной по рецептуре:
говядина 1 категории - 25%;
свинина полужирная – 70%
молоко сухое – 2%
яйца куриные – 3%.
Согласно справочным данным в 100 г. рецептурных компонентов содержится углеводов: яйца – 0,7 г.

9. Определите энергетическую ценность пищевого продукта колбасы вареной докторской высшего сорта, в 100 г. которой, содержится 16,1 г. белка; 26,6 г. жира и 2,2 г. углеводов.
- 5 .Перечислите, что входит в базу данных аминокислотного состава продукта.

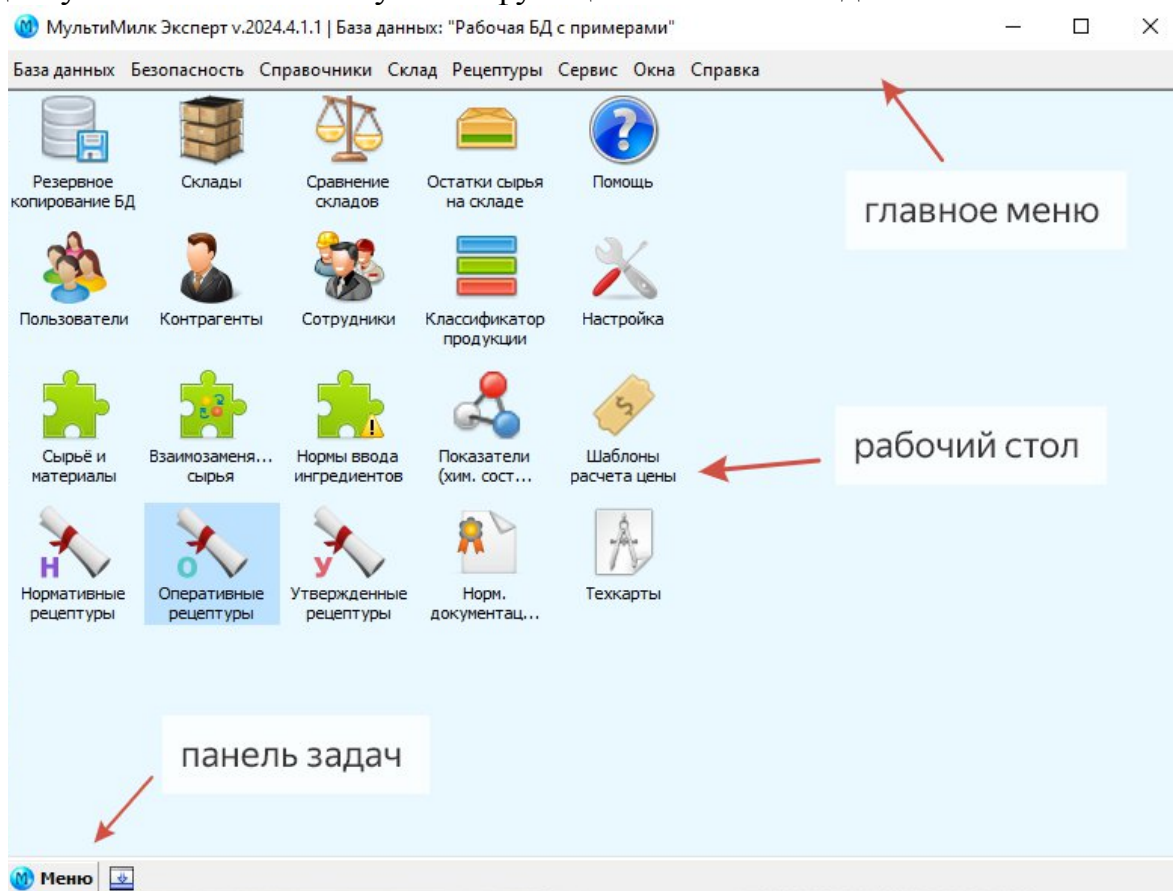
Раздел 3. Методология компьютерного проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом.

Лабораторная работа 1

Программный комплекс «МультиМилк Эксперт»

1. Запуск программы осуществляется через иконку «МультиМилк Эксперт» на рабочем столе.

2. При запуске программы появляется главное окно (рис.), которое условно можно разделить на три зоны: главное меню, рабочий стол с иконками для быстрого доступа к часто используемым функциям и панель задач.



3. Обращение к справочникам программы выполняется через главное меню программы – «Справочники».

Справочник "Сырьё и материалы" (рис.) является одним из главных и предназначен для хранения рецептурных ингредиентов (сырья, функциональных добавок, специй и т.п.), вспомогательных материалов (оболочка, скрепки, петли и т.п.), виды животных, продукцию разделки мяса и др.

В левой части окна справочника расположена группа сырья, по центру названия сырья и в правой части показатели качества сырья. Каждый ингредиент входит в ту или иную группу и имеет перечень показателей качества. Прежде чем использовать в отдельных частях программы, например, в рецептуре, тот или иной ингредиент он должен содержаться в данном справочнике.

Сырьё и материалы

Сырьё и материалы\Молоко сгущенное\Молоко сгущенное обезжиренное

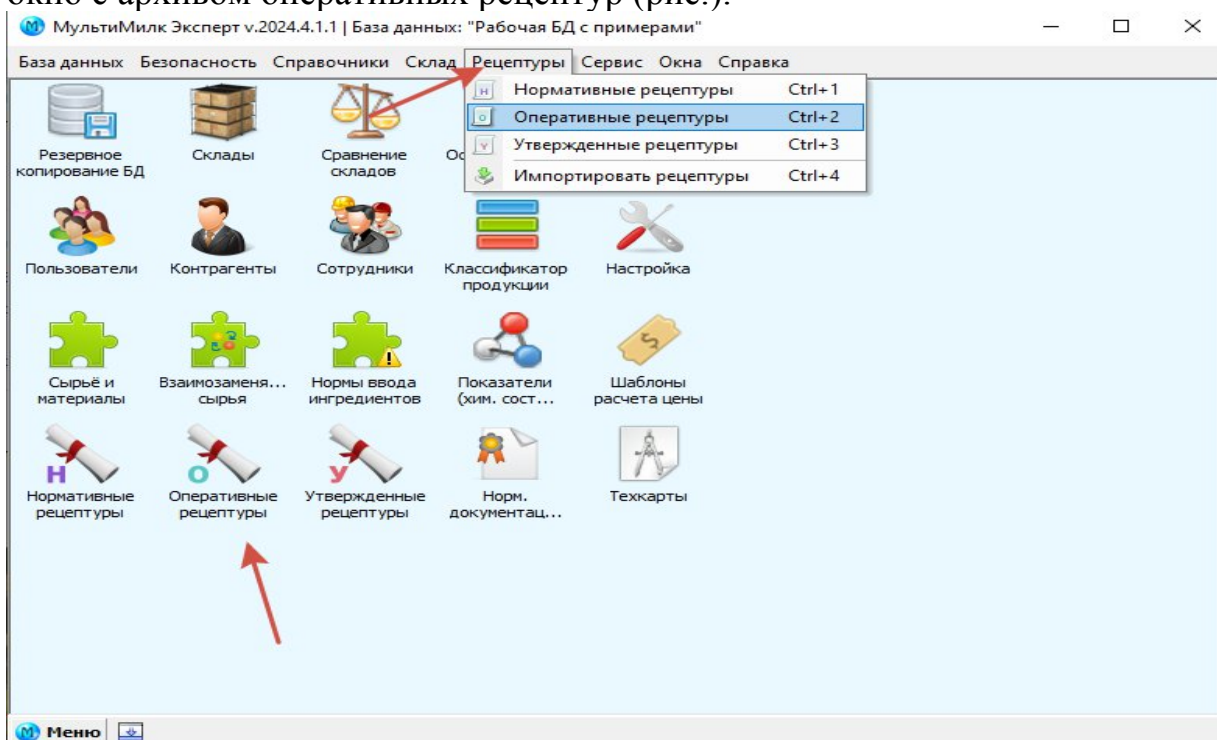
Основные Позиция Прочие Скрыть

Добавить Удалить Копировать Найти Открыть Печать Сохранить Отменить Обновить

Группы	Отм.	Наименование	Влага, %	Белок, %	Жир, %	Углеводы, %	Зола, %	Кислотность, °
Сырьё и материалы		эхиноцея сухая	4					
Сырьё		шалфей сухой	4					
Добавки и материалы		Молоко обезжиренное	91,85	3	0,05	4,6	0,4	17
Бленды		Молоко 1,5%	89,9	3	1,5	4,8	0,7	17
Продукция		Молоко 2,5%	88,9	3	2,5	4,8	0,7	17
Тара		Молоко 2,6%	88,8	3	2,6	4,8	0,7	17
Оборудование и пр.		Молоко 3,0%	88,5	3	3	4,7	0,7	17
		Молоко 3,2%	88,3	3	3,2	4,7	0,7	17
		Молоко 3,3%	88,2	3	3,3	4,7	0,7	17
		Молоко 3,4%	88,1	3	3,4	4,7	0,7	17
		Молоко 3,5%	88	3	3,5	4,7	0,7	17
		Молоко цельное 3,2%	88,7	3	3,2	4,3	0,7	17
		Молоко цельное 3,8%	87,7	3	3,8	4,7	0,7	17
		Молоко топленое 4,0%	87,5	3	4	4,7	0,7	17
		Молоко топленое 6,0%	85,5	3	6	4,7	0,7	17
		Молоко белковое	87,4	4,3	1	6,4	0,8	20
		Молоко кобылье 1,5%	89,2	2,2	1,5	6,3	0,7	17
		Молоко ацидофильное дрожжевое	81,7	2,8	3,2	10,8	0,7	6,6
		Молоко сгущенное обезжиренное	72	6,8	0,2	19	1,5	17
		Молоко сгущенное 7,8%	73,6	6,4	7,8	10,3	1,5	17

4. Работа с рецептурами.

На строке «Главное меню» выбираете «Рецептуры» далее «Оперативные рецептуры», либо на рабочем столе выбрать соответствующую вкладку, открывается окно с архивом оперативных рецептов (рис.).

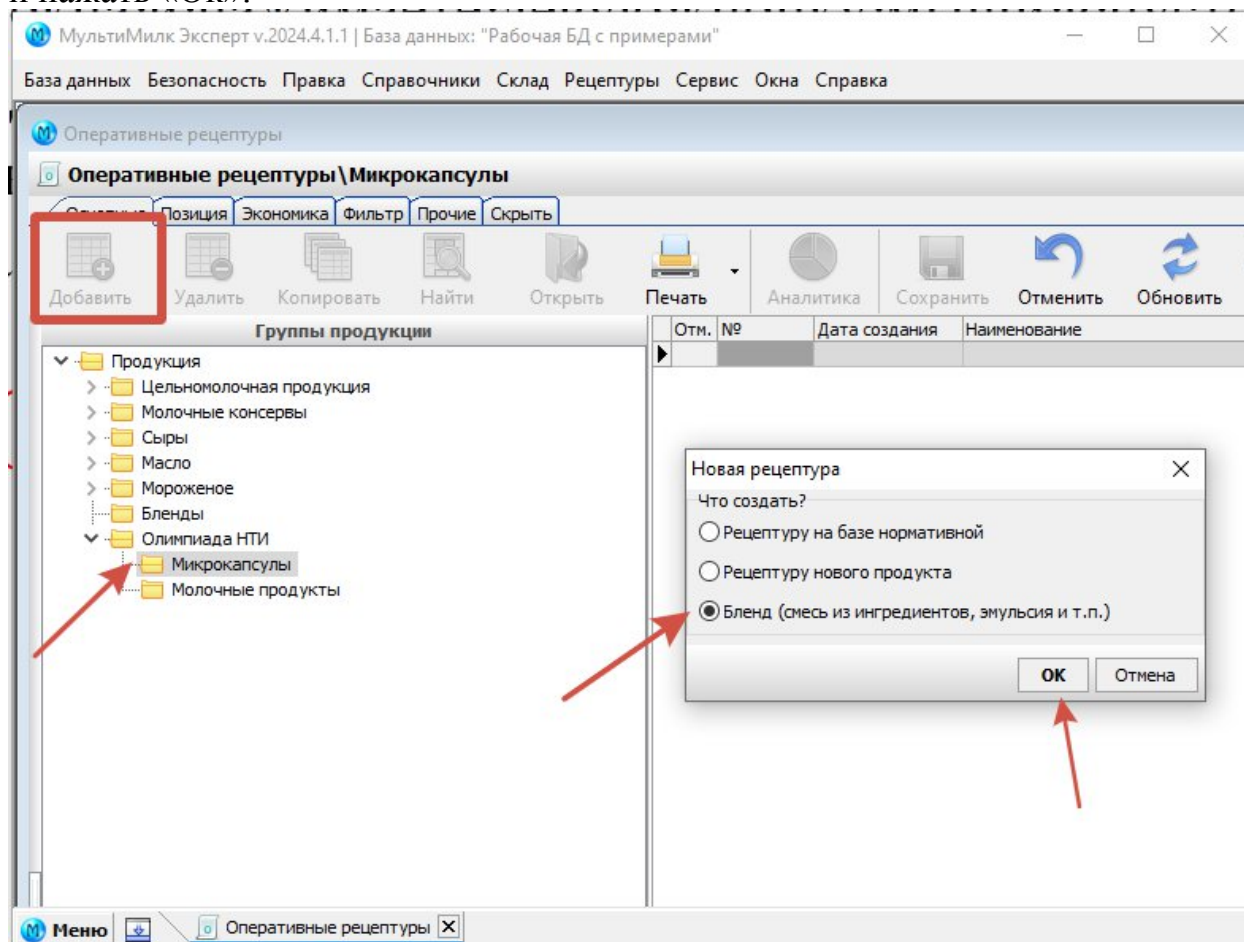


4.1. Создание рецептуры микрокапсулы.

С левой стороны окна в «Группе продукции» выбираете «Олимпиада НТИ» далее «Микрокапсулы». Переводите курсор мыши в центральную часть окна и нажимаете левую кнопку мыши в пустое поле.

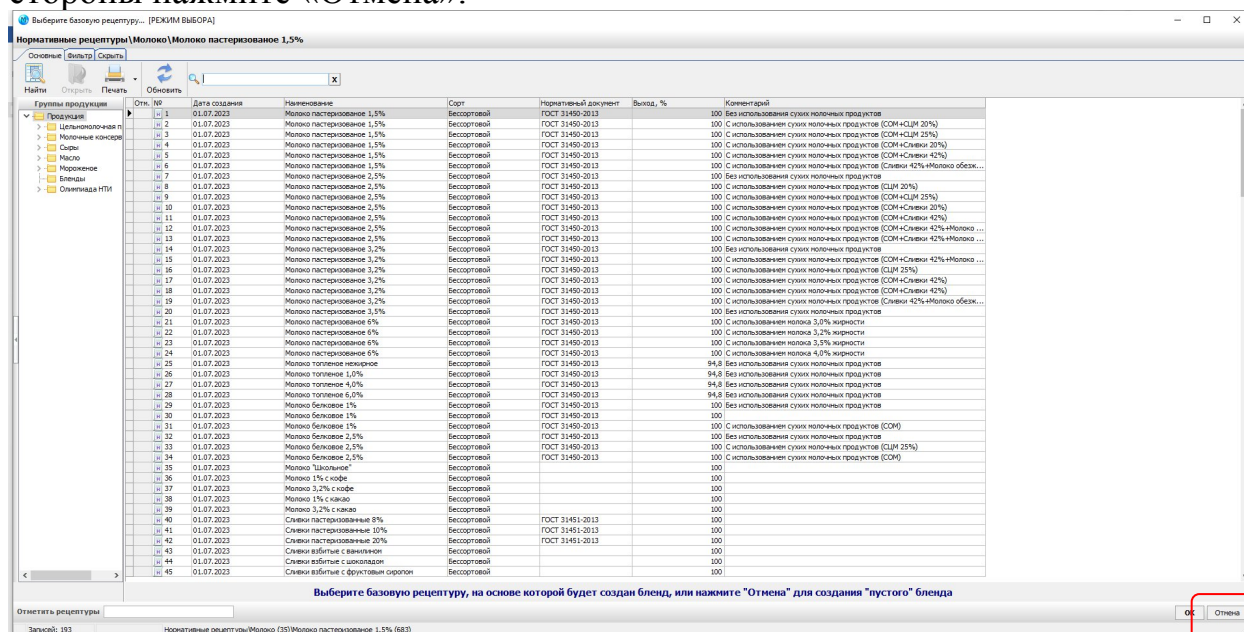
Для создания новой эмульсии необходимо на панели управления на вкладке "Основные" нажать кнопку "Добавить". Затем в открывшемся окне выбрать «Бленд»

и нажать «Ок».



Бленд (смесь из ингредиентов и т.п.) - создает пустую рецептуру-бленда. Используется для создания рецептуры смеси ингредиентов (например, эхиноцея, шалфей, вода и т.п.), чтобы в дальнейшем её можно было включить как ингредиент в другую рецептуру.

Далее для создания пустого (нового) бленда (микрокапсулы) внизу с правой стороны нажмите «Отмена».



После этого откроется окно для создания новой оперативной рецептуры бленда (микрокапсулы).

Новая операционная рецептура

Базовая рецептура не задана | Сменить базовую рецептуру | Рецептура не оптимизирована

Свойства рецептуры | Свойства | Цена и качество | FoodScan | Сопровождение | Прочие | Сырье

Свойства и состав рецептуры продукта

Рецептура №	Дата создания	Наименование	Сорт	Выход, %	Группа	Классификация	Нормативный документ	Техкарта	Состояние	Склад	Тип сырья	Комментарий
47	07.03.2025	Новый blend	Бескостный	0	Микрокапсулы	Бленды			Базовая	Склад "Демо"	Фактическая	

Наименование	Цена 1 кг., руб.	Кол-во, кг	В 100%	Мин., %	Макс., %	Влага, %	Белок, %	Жир, %	Углеводы, %	Сухих веществ...
Всего (ингредиентов 0):		0,000	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Наименование	Стоимость 1 кг., руб.	Собственность 1 кг., руб.	Опт. цена, 1 кг.руб.	Вен... Рентабельность, %	Выход продукта, %
Техулица	0,00	20,00	22,00	0	0,000
Разница	0,00	0,00	0,00	0	0,000

Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта

Наименование	Ед. изм.	В готовом продукте		Требования к мин. содержанию			Требования к макс. содержанию		
		Факт. значение	Отклонение от требований, %	Фактическое	Нормативное	Отклонение, %	Фактическое	Нормативное	Отклонение, %
Влага	%	0,000	-						
Белок	%	0,000	-						
Жир	%	0,000	-						
Углеводы	%	0,000	-						
Сухих веществ	%	0,000	-						

Создание рецептуры начинается с указания её ингредиентного состава. Для ввода рецептурных ингредиентов требуется переместить курсор мыши в свободную область таблицы и нажать правую клавишу – в появившемся контекстном меню выбрать "Добавить -> Сырье" (рис.), в зависимости от того, что требуется добавить.

Для рецептуры микрокапсулы из сырья необходимо выбрать жирное сырье, пищевую добавку (эхинацею, шалфей, ксб), воду.

Новая операционная рецептура

Базовая рецептура не задана | Сменить базовую рецептуру | Рецептура не оптимизирована

Свойства рецептуры | Свойства | Цена и качество | FoodScan | Сопровождение | Прочие | Сырье

Свойства и состав рецептуры продукта

Рецептура №	Дата создания	Наименование	Сорт	Выход, %	Группа	Классификация	Нормативный документ	Техкарта	Состояние	Склад	Тип сырья	Комментарий
47	07.03.2025	Новый blend	Бескостный	0	Микрокапсулы	Бленды			Базовая	Склад "Демо"	Фактическая	

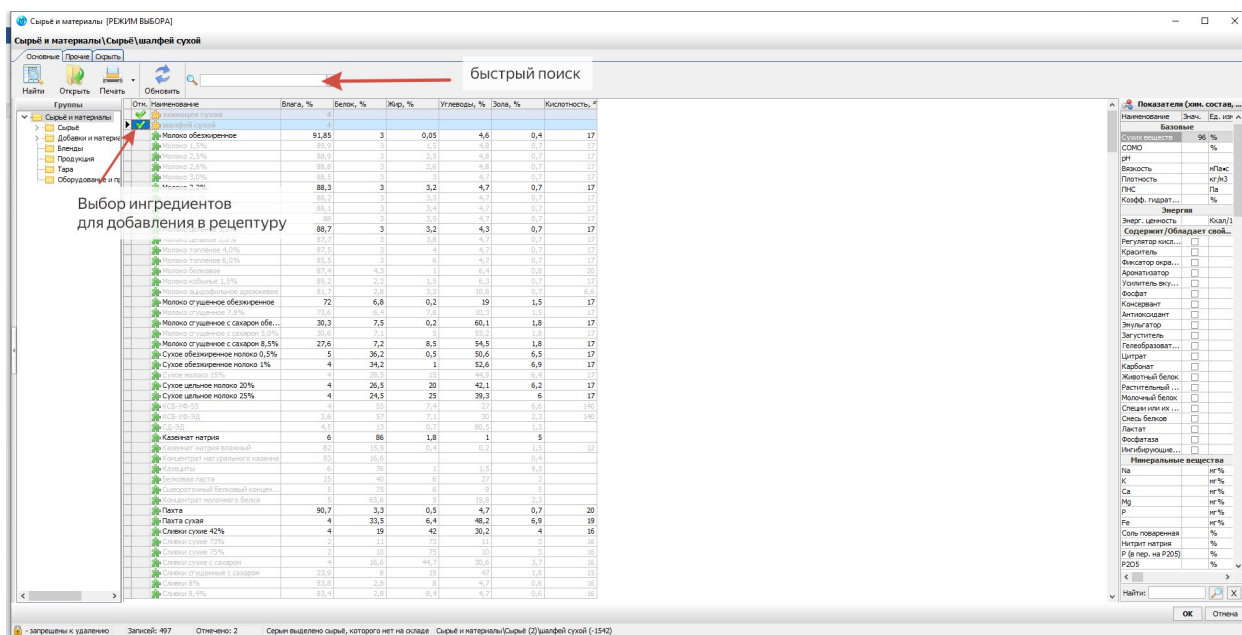
Наименование	Цена 1 кг., руб.	Кол-во, кг	В 100%	Мин., %	Макс., %	Влага, %	Белок, %	Жир, %	Углеводы, %	Сухих веществ...
Всего (ингредиентов 0):		0,000	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Наименование	Стоимость 1 кг., руб.	Собственность 1 кг., руб.	Опт. цена, 1 кг.руб.	Вен... Рентабельность, %	Выход продукта, %
Техулица	0,00	20,00	22,00	0	0,000
Разница	0,00	0,00	0,00	0	0,000

Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта

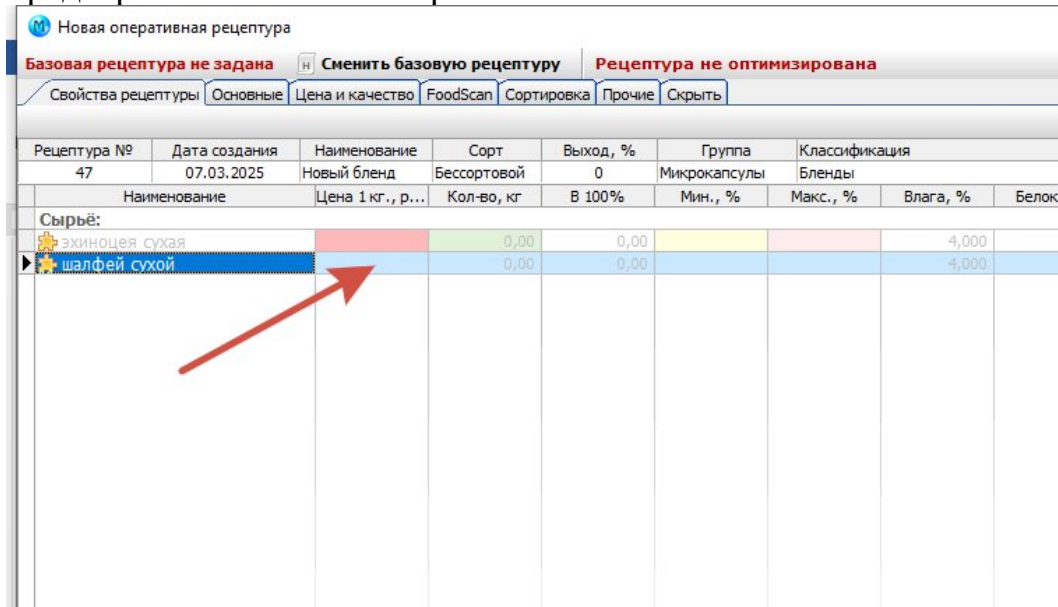
Наименование	Ед. изм.	В готовом продукте		Требования к мин. содержанию			Требования к макс. содержанию		
		Факт. значение	Отклонение от требований, %	Фактическое	Нормативное	Отклонение, %	Фактическое	Нормативное	Отклонение, %
Влага	%	0,000	-						
Белок	%	0,000	-						
Жир	%	0,000	-						
Углеводы	%	0,000	-						
Сухих веществ	%	0,000	-						

После чего появится справочник (рис.), в котором необходимо отметить нужные ингредиенты и нажать кнопку "ОК". В результате выбранное сырье появится в составе рецептуры.



После добавления ингредиентов рецептуры, указывается их количество в колонке "Кол-во, кг", в зависимости от соотношения компонентов в эмульсии.

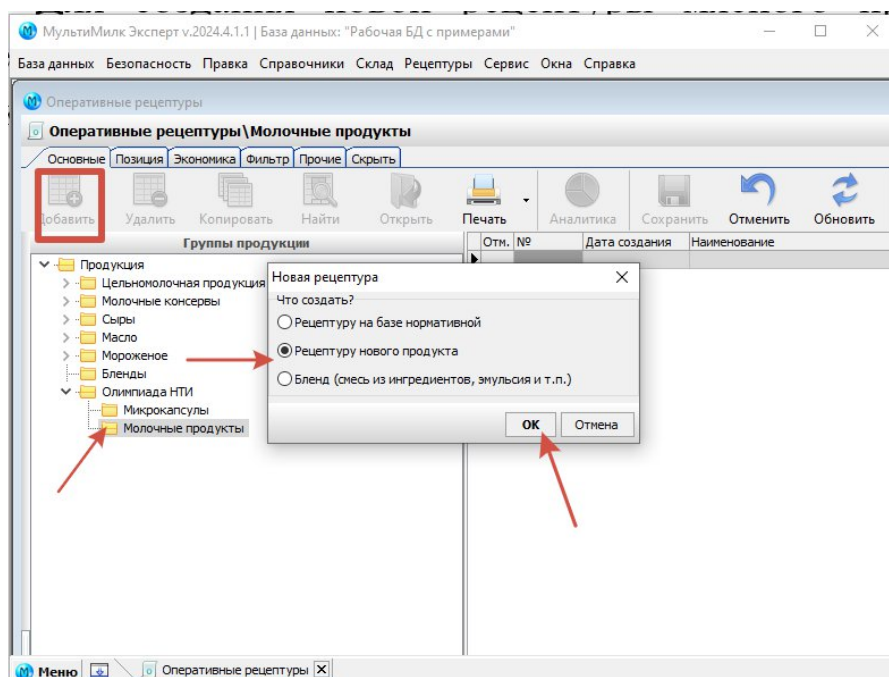
После создания рецептуры бленда (эмульсии) вкладка закрывается, предварительно нажав сохранить в появившемся окошке.



4.2. Создание рецептуры молочного продукта.

С левой стороны окна в «Группе продукции» выбираете «Олимпиада НТИ» далее «Молочные продукты». Переводите курсор мыши в центральную часть окна и нажимаете левую кнопку мыши в пустое поле.

Для создания новой рецептуры мясного продукта необходимо на панели управления на вкладке "Основные" нажать кнопку "Добавить". Затем в открывшемся окне выбрать «Рецептура нового продукта» и нажать «Ок».



После этого откроется окно для создания новой оперативной рецептуры продукта.

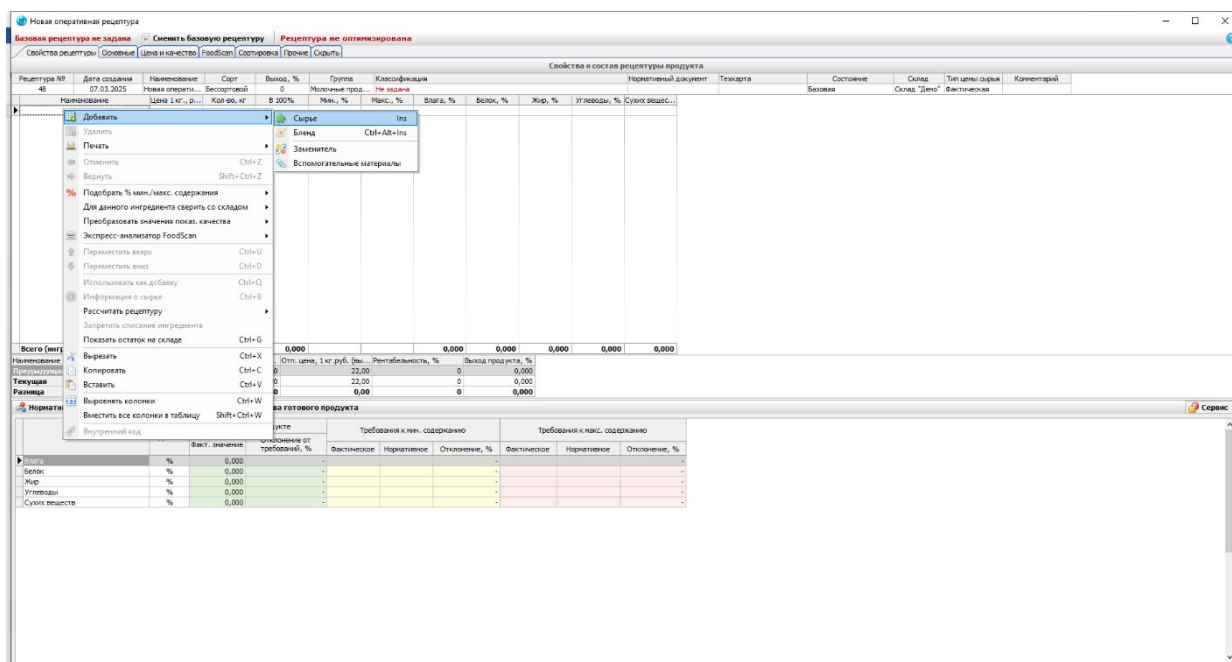
Рецептура №	Дата создания	Наименование	Сорт	Выход, %	Группа	Классификация	Нормативный документ	Техкарта	Состояние	Склад	Тип цены сырья	Комментарий
48	07.03.2025	Новая оперативная	Безостаточный	0	Молочные продукты	Не указано			Базовая			

Вход (ингредиенты в):		Собственность 1 кг., руб.	Опт. цена, 1 кг. руб. (вкл.)	Рентабельность, %	Выход продукта, %
Наименование	Стоимость 1 кг., руб.	0,00	20,00	22,00	0
Получение	0,00	0,00	20,00	22,00	0
Разница	0,00	0,00	0,00	0,00	0

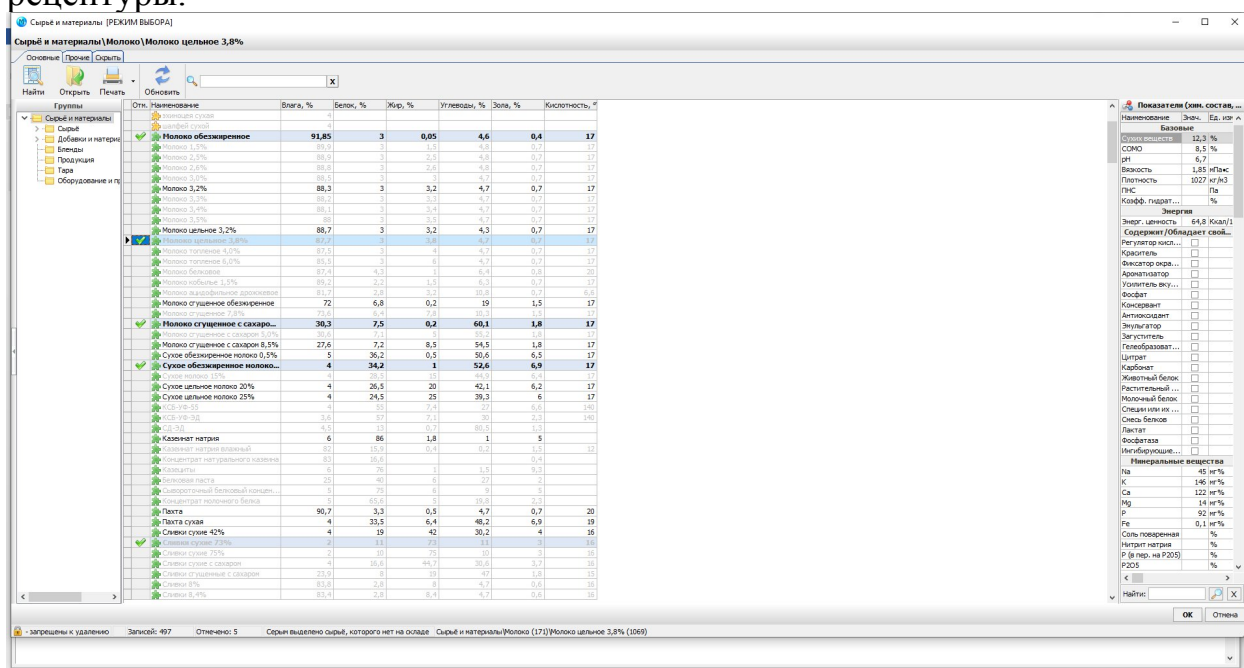
Наименование	Ед. изм.	В готовом продукте		Требования к мин. содержанию		Требования к макс. содержанию	
		Факт. значение	Отклонение от требований, %	Фактическое	Нормативное	Фактическое	Нормативное
Влага	%	0,000	-				
Белок	%	0,000	-				
Жир	%	0,000	-				
Углеводы	%	0,000	-				
Сухих веществ	%	0,000	-				

Создание рецептуры начинается с указания её ингредиентного состава. Для ввода рецептурных ингредиентов требуется переместить курсор мыши в свободную область таблицы и нажать правую клавишу – в появившемся контекстном меню выбрать "Добавить -> Сырье" (рис.), в зависимости от того, что требуется добавить.

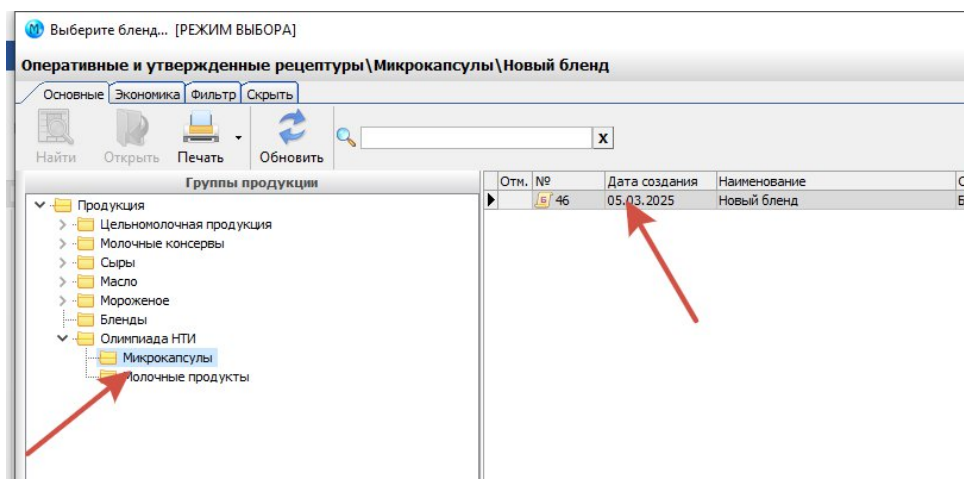
Для рецептуры мясного продукта из сырья необходимо выбрать только то сырье, которое представлено в **Списке сырья для Олимпиады НТИ**.



После чего появится справочник (рис.), в котором необходимо отметить нужные ингредиенты и нажать кнопку "ОК". В результате выбранное сырье появится в составе рецептуры.



Для выбора **разработанной микрокапсулы** необходимо переместить курсор мыши в свободную область таблицы и нажать правую клавишу – в появившемся контекстном меню выбрать "Добавить -> Бленд", далее с левой стороны в «Группе продукции» выбираете «Олимпиада НТИ» - «Микрокапсулы» и два раза кликаете мышкой на рецептуру вашей эмульсии.



После добавления ингредиентов рецептуры, указывается их количество в колонке "Кол- во, кг".

В зависимости от ингредиентного состава и их количества программа автоматически рассчитывает показатели качества готового продукта – количество влаги, белка, жира (рис.).

Новая оперативная рецептура

Базовая рецептура: "Крем творожный 5%" №150 от 01.07.2023, Выход: 100 % Сменить базовую рецептуру Рецептура не оптимизирована

Свойства и состав рецептурного продукта

Рецептура №	Дата создания	Наименование	Сорт	Влага, %	Группа	Классификация	Нормативный документ	Техкарта	Состояние	Склад	Тип цены сырья	Комментарий
48	07.03.2025	Крем творожный	Бессортный	100	Творожные кремы	Творожные кремы			Базовая	Склад "Демо"	Фактическая	
Наименование	Цена 1 кг., руб.	Кол-во, кг	100%	Мин., %	Макс., %	Влага, %	Белок, %	Жир, %	Углеводы, %	Сухих веществ...	Энерг. ценность...	
Сыры:												
Творог нежирный (80% влаги)	230,0	575,20	55,84			80,000	14,300	0,300	3,000	20,000	73,800	
Сметана 20%	195,0	252,30	24,51			72,800	2,600	20,000	4,000	27,300	211,000	
Сливки 10%	60,0	171,90	15,69			0,100			99,800	99,900	399,000	
Новый blend	0,0	30,00	2,91									
Пшеничные отруби в водок:												
Кристаллы пищевой	900,0	0,100	0,010					2,000			98,000	
Ароматизатор	0,300	0,029	0,003					4,000			98,000	
Всего (ингредиентов 6):		1 030,000	100,000			62,540	8,623	5,070	19,312	34,547	159,529	
Наименование	Стоимость 1 кг., руб.	Себестоимость 1 кг., руб.	Отп. цена, 1 кг. руб.	Выход продукта, %	Рентабельность, %							
Пшеничные отруби	185,94	211,94	235,13	0	399,000							
Творог	186,35	206,35	226,99	0	100,000							
Разница	-5,59	-5,59	-6,14	0	0,000							

Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта

Наименование	Ед. изм.	В готовом продукте		Требования к квн. содержанию			Требования к макс. содержанию		
		Факт. значение	Отклонение от требований, %	Фактическое	Нормативное	Отклонение, %	Фактическое	Нормативное	Отклонение, %
Влага	%	62,540	-						
Белок	%	8,623	-	8,5	8,5	-			
Жир	%	5,070	-	4,9	4,9	-	5,3	5,3	-
Углеводы	%	19,312	-						
Сухих веществ	%	34,547	-						
Энерг. ценность	Ккал/100г	159,529	-						

После создания рецептуры продукта вкладка закрывается, предварительно нажав сохранить в появивше

Программный комплекс «МультиМит Эксперт»

1. Запуск программы осуществляется через иконку «МультиМит Эксперт» на рабочем столе. После запуска программы открывается диалоговое окно (рис.), в котором необходимо ввести имя пользователя и пароль.

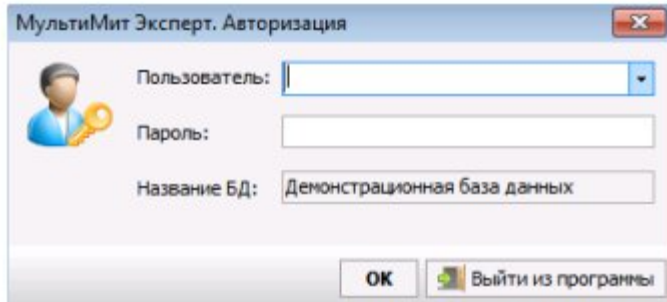


Рис. 1. Авторизация пользователя

2. При запуске программы появляется главное окно (рис.), которое условно можно разделить на три зоны: главное меню, рабочий стол с иконками для быстрого доступа к часто используемым функциям и панель задач.

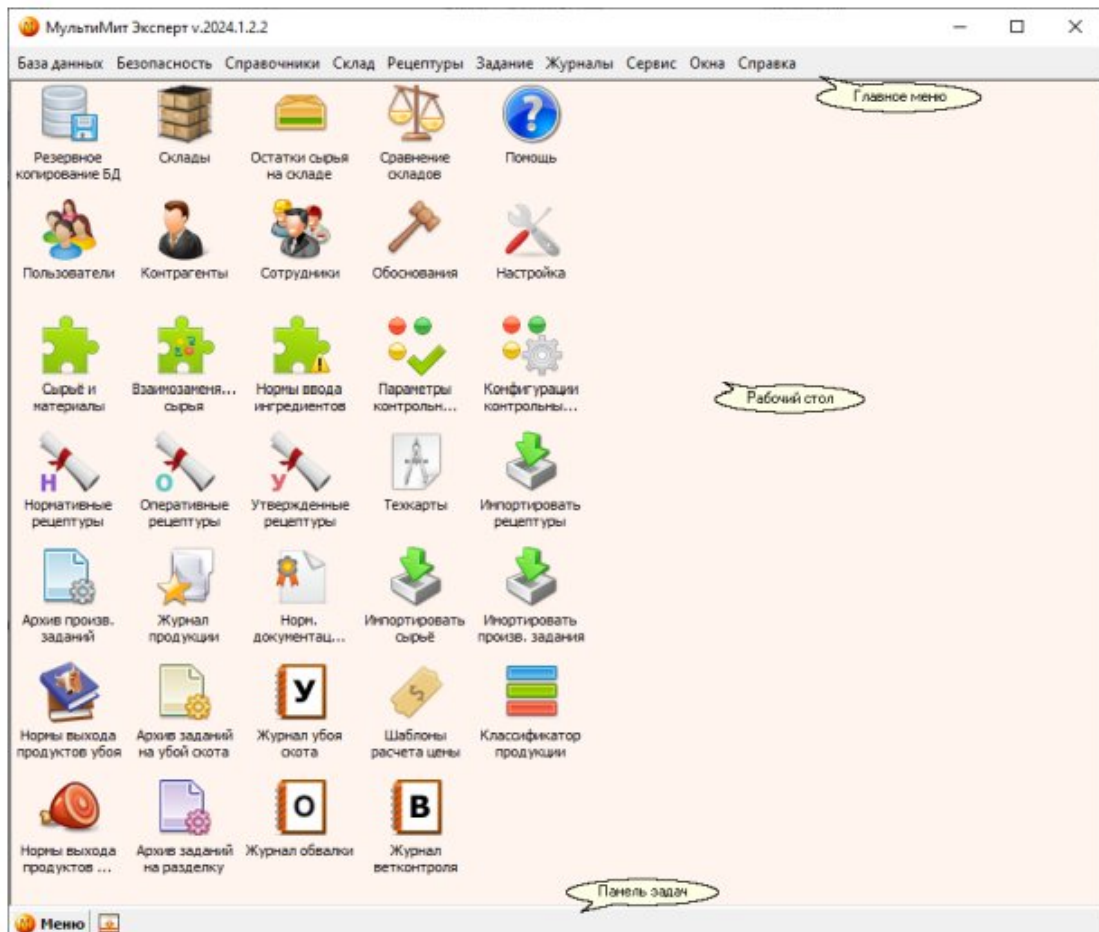


Рис. 1. Главное окно ПК "МультиМит Эксперт"

3. Обращение к справочникам программы выполняется через главное меню программы – «Справочники».

Справочник "Сырьё и материалы" (рис.) является одним из главных и предназначен для хранения рецептурных ингредиентов (сырья, функциональных добавок, специй и т.п.), вспомогательных материалов (оболочка, скрепки, петли и т.п.),

виды животных, продукцию разделки мяса и др.

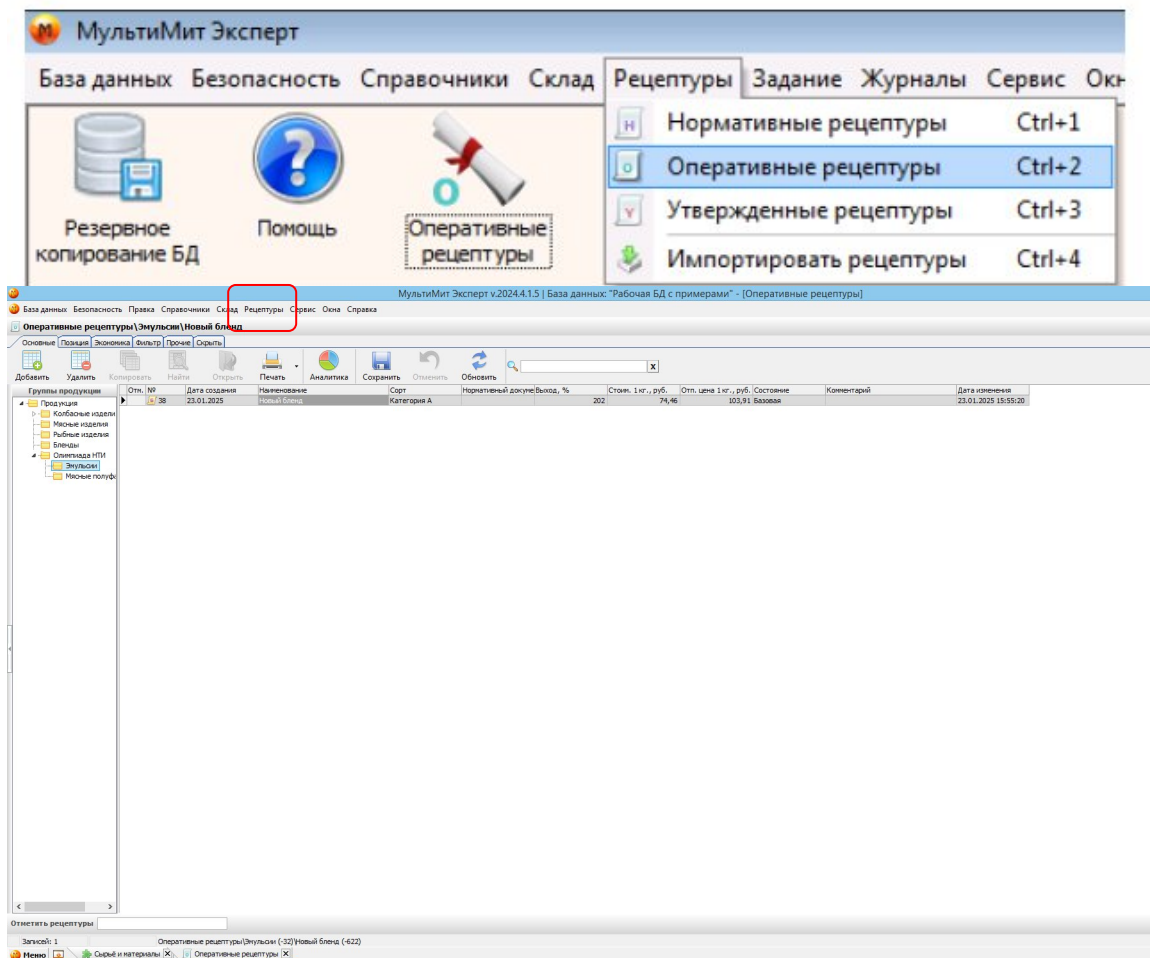
В левой части окна справочника расположена группа сырья, по центру названия сырья и в правой части показатели качества сырья. Каждый ингредиент входит в ту или иную группу и имеет перечень показателей качества. Прежде чем использовать в отдельных частях программы, например, в рецептуре, тот или иной ингредиент он должен содержаться в данном справочнике.

Отн. Наименование	Вода, %	Белок, %	Жир, %	Зола, %	У
Говядина односортовая	71,1	17,8	9,9	1,2	
Говядина котлетная	71	17,8	10	1,2	
Говядина колбасная	72	17,3	9,8	0,9	
Говядина жирная	61,3	13,5	24	1,2	
Жир говяжий топленый	0,4	0	99,6	0	
Свинина беконная	68,1	19,4	11,7	0,8	
Свинина нежирная	67,8	18	13,1	1,1	
Свинина п/к PSE	50,5	17,5	31,3	0,7	
Корейка свиная	44,1	13,3	42	0,6	
Свинина полужирная	50,6	11,8	37	0,6	
Свинина односортовая	51,3	12	36	0,7	
Свинина жирная	33,4	7,7	58,3	0,6	
Щековина	32,4	5,3	61,7	0,6	
Жир свиной топленый	0,4	0	99,6	0	
Шпик хребтовый	6,1	1	92,4	0,5	
Шпик боковой	8,4	1,7	89,4	0,5	
Грудка свиная	52,4	14,3	33,3		
Мясо поросят	75,4	20,6	3	1	
Свинина котлетная	50,5	12,3	36	1,2	

Рис. 1. Справочник сырья

4. Работа с рецептурами.

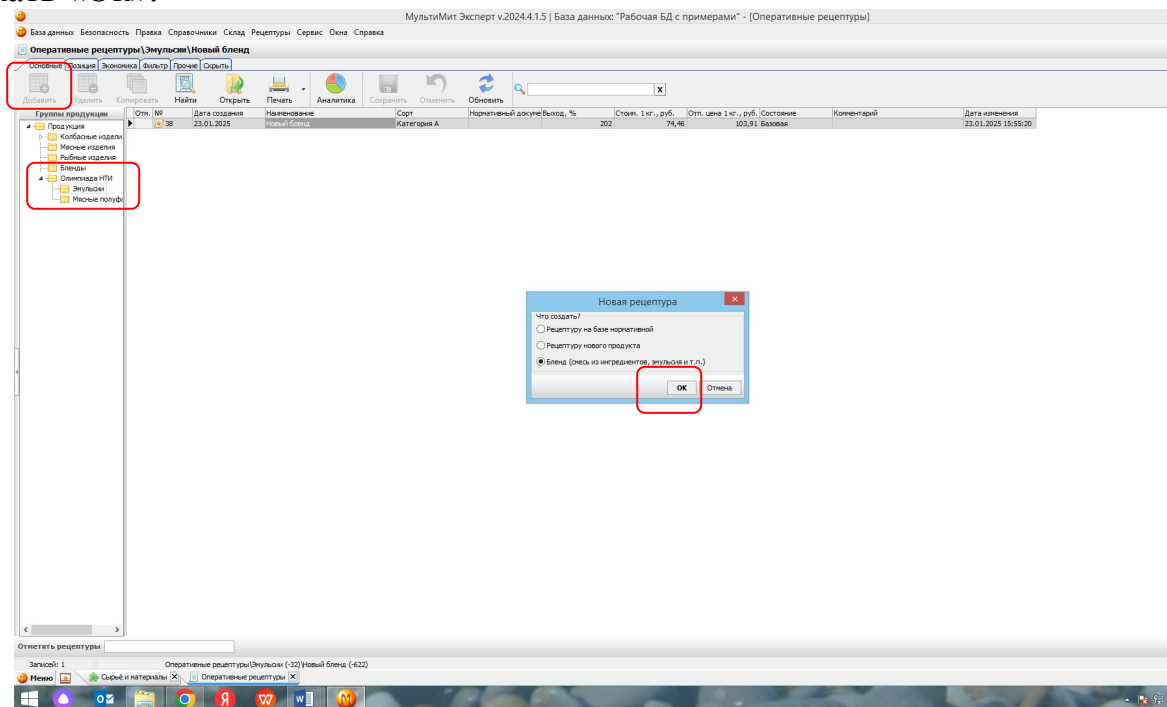
На строке «Главное меню» выбираете «Рецептуры» далее «Оперативные рецептуры», открывается окно с архивом оперативных рецептов (рис.).



4.1. Создание рецептуры эмульсии.

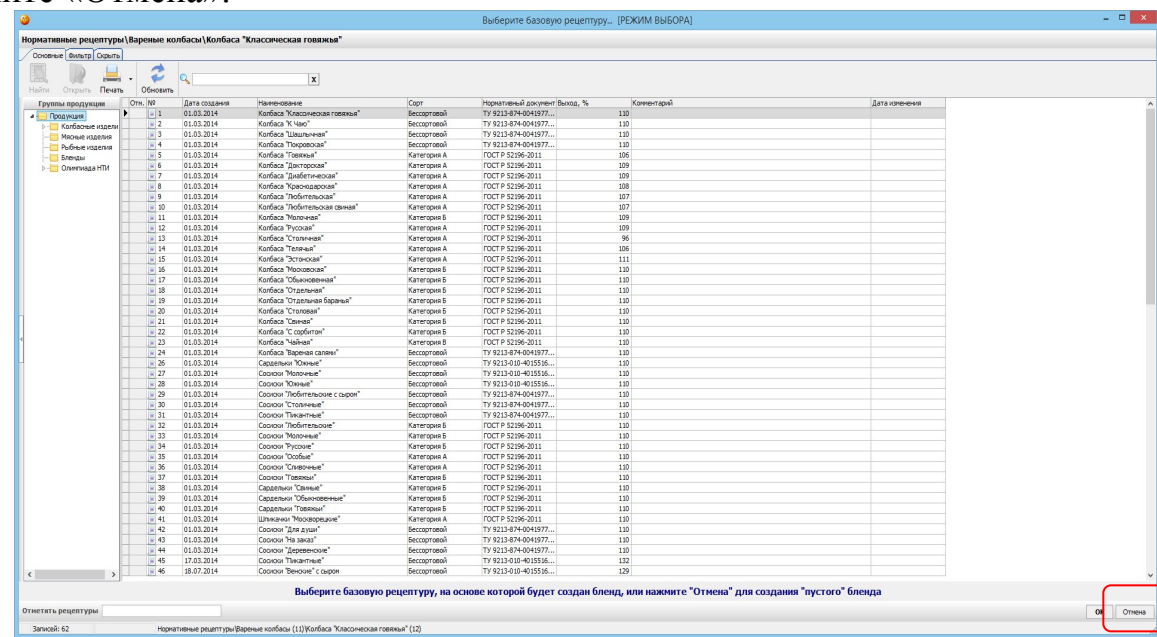
С левой стороны окна в «Группе продукции» выбираете «Олимпиада НТИ» далее «Эмульсии». Переводите курсор мыши в центральную часть окна и нажимаете левую кнопку мыши в пустое поле.

Для создания новой эмульсии необходимо на панели управления на вкладке "Основные" нажать кнопку "Добавить". Затем в открывшемся окне выбрать «Бленд» и нажать «Ок».



Бленд (смесь из ингредиентов, эмульсия и т.п.) - создает пустую рецептуру-бленда. Используется для создания рецептуры смеси ингредиентов, эмульсий (например, эмульсия из свиной шкурки, эмульсии молока, мясные гранулы и т.п.), чтобы в дальнейшем её можно было включить как ингредиент в другую рецептуру.

Далее для создания пустого (нового) бленда (эмульсии) внизу с правой стороны нажмите «Отмена».



После этого откроется окно для создания новой оперативной рецептуры бленда

(эмульсии).

Новая оперативная рецептура

Базовая рецептура не задана | Сменить базовую рецептуру | Рецептура не оптимизирована

Свойства рецептуры | Основные | Цена и качество | FoodScan | Сертификат | Прочие | Ссылки

Рецептура №	Дата создания	Наименование	Сорт	Выход, %	Группа	Классификация	Нормативный документ	Техкарта	Состояние	Склад	Комментарий		
39	24.02.2025	Новый blend	Категория А	0	Эмульсии	Бленды			Базовая	Склад "Дено"			
Наименование	Цена 1 кг, руб.	Количество, кг	На 100 кг	В 100%	Мин., %	Макс., %	Влага, %	Белок, %	Жир, %	Коэфф. гидр.	pH	Соль поваренная	Нитрит натр.
Всего (ингредиентов 0):													
Наименование	Стоимость 1 кг, руб.	Собственность 1 кг, руб.	Отп. цена 1 кг, руб.	Рентабельность, %	Выход продукта, %								
Продукция	0,00	20,00	22,00	0	0,000								
Текущая	0,00	20,00	22,00	0	0,000								
Разница	0,00	0,00	0,00	0	0,000								

Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта

Наименование	Ед. изм.	В готовом продукте			Требования к мин. содержанию			Требования к макс. содержанию		
		Факт. значение	Отклонение от требований, %	Отклонение, %	Фактическое	Нормативное	Отклонение, %	Фактическое	Нормативное	Отклонение, %
Влага	%	0,000	-	-						
Белок	%	0,000	-	-						
Жир	%	0,000	-	-						
Коэфф. гидр./водоуд.	%	0,000	-	-						
pH		0,000	-	-						
Соль поваренная	%	0,000	-	-						
Нитрит натрия	%	0,000	-	-						

Создание рецептуры начинается с указания её ингредиентного состава. Для ввода рецептурных ингредиентов требуется переместить курсор мыши в свободную область таблицы и нажать правую клавишу – в появившемся контекстном меню выбрать "Добавить -> Сырье" (рис.), в зависимости от того, что требуется добавить.

Для рецептуры эмульсии из сырья необходимо выбрать жирное сырье, пищевую добавку (эмульгатор, стабилизатор), воду (лед).

Новая оперативная рецептура

Базовая рецептура не задана | Сменить базовую рецептуру | Рецептура не оптимизирована

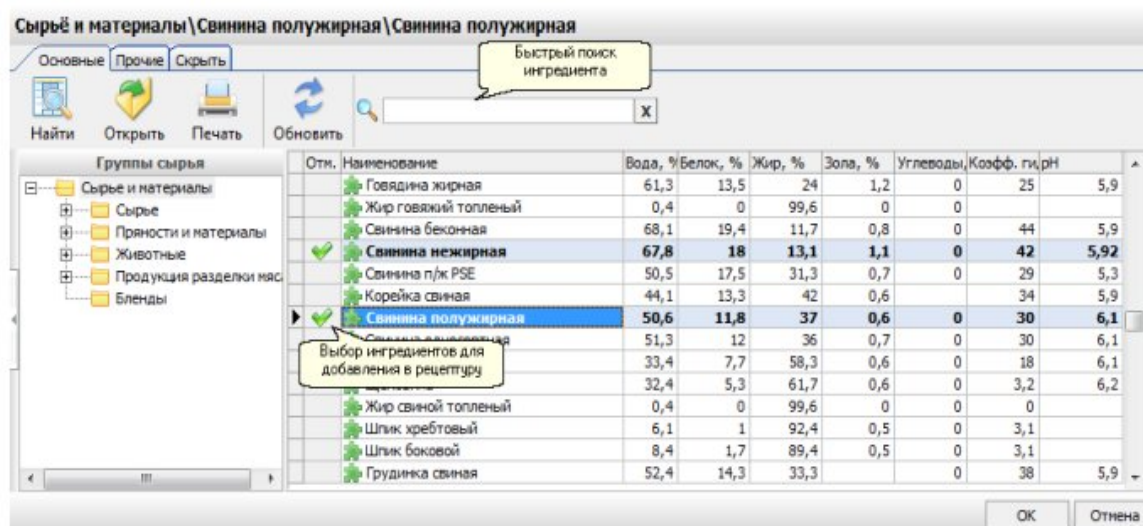
Свойства рецептуры | Основные | Цена и качество | FoodScan | Сертификат | Прочие | Ссылки

Рецептура №	Дата создания	Наименование	Сорт	Выход, %	Группа	Классификация	Нормативный документ	Техкарта	Состояние	Склад	Комментарий		
39	24.02.2025	Новый blend	Категория А	0	Эмульсии	Бленды			Базовая	Склад "Дено"			
Наименование	Цена 1 кг, руб.	Количество, кг	На 100 кг	В 100%	Мин., %	Макс., %	Влага, %	Белок, %	Жир, %	Коэфф. гидр.	pH	Соль поваренная	Нитрит натр.
Всего (ингредиентов 0):													
Наименование	Стоимость 1 кг, руб.	Собственность 1 кг, руб.	Отп. цена 1 кг, руб.	Рентабельность, %	Выход продукта, %								
Продукция	0,00	20,00	22,00	0	0,000								
Текущая	0,00	20,00	22,00	0	0,000								
Разница	0,00	0,00	0,00	0	0,000								

Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта

Наименование	Ед. изм.	В готовом продукте			Требования к мин. содержанию			Требования к макс. содержанию		
		Факт. значение	Отклонение от требований, %	Отклонение, %	Фактическое	Нормативное	Отклонение, %	Фактическое	Нормативное	Отклонение, %
Влага	%	0,000	-	-						
Белок	%	0,000	-	-						
Жир	%	0,000	-	-						
Коэфф. гидр./водоуд.	%	0,000	-	-						
pH		0,000	-	-						
Соль поваренная	%	0,000	-	-						
Нитрит натрия	%	0,000	-	-						

После чего появится справочник (рис.), в котором необходимо отметить нужные ингредиенты и нажать кнопку "ОК". В результате выбранное сырье появится в составе рецептуры.



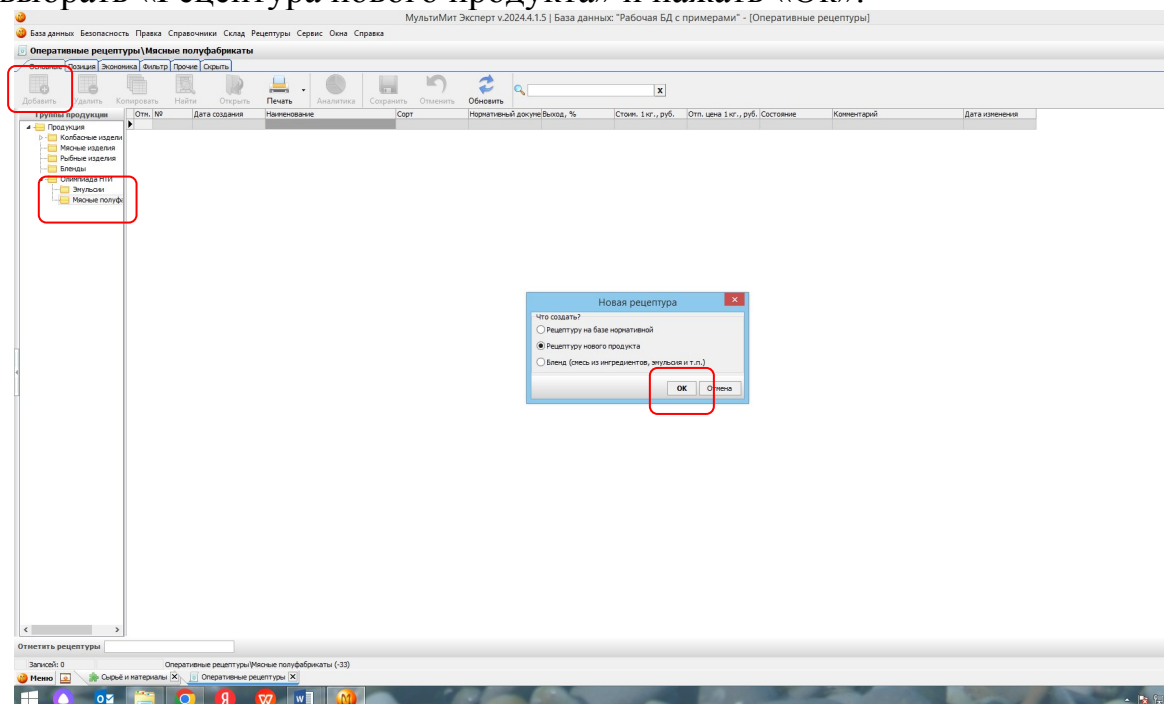
После добавления ингредиентов рецептуры, указывается их количество в колонке "Кол-во, кг", в зависимости от соотношения компонентов в эмульсии.

После создания рецептуры бленда (эмульсии) вкладка закрывается, предварительно нажав сохранить в появившемся окошке.

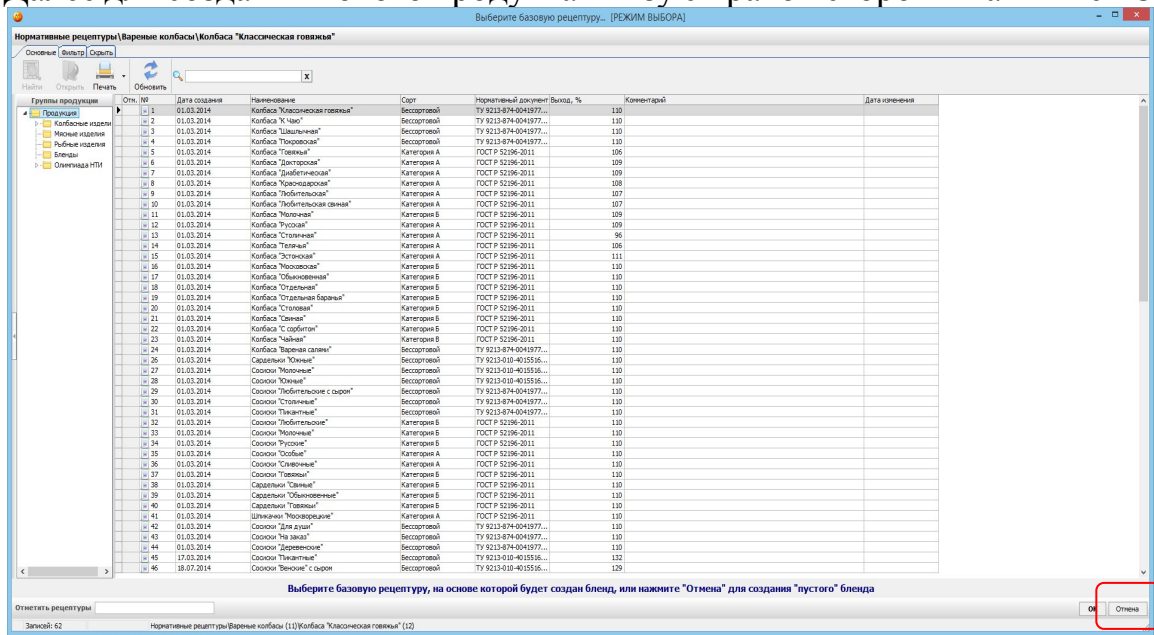
4.2. Создание рецептуры мясного полуфабриката.

С левой стороны окна в «Группе продукции» выбираете «Олимпиада НТИ» далее «Мясные полуфабрикаты». Переводите курсор мыши в центральную часть окна и нажимаете левую кнопку мыши в пустое поле.

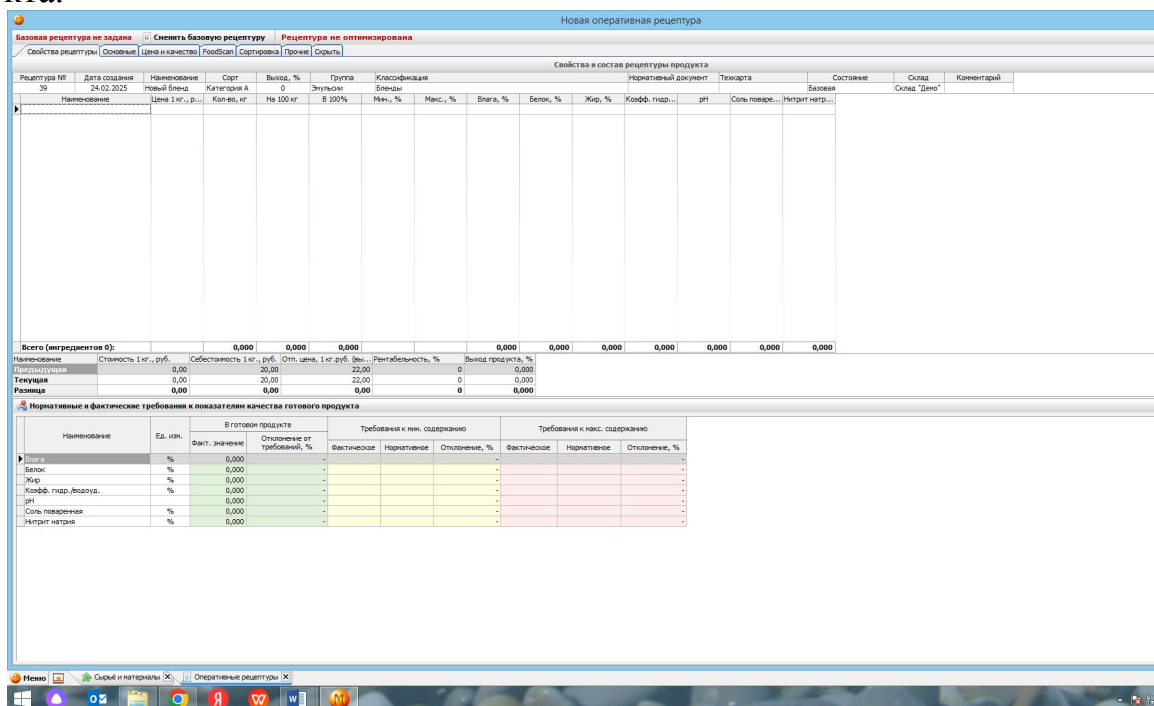
Для создания новой рецептуры мясного продукта необходимо на панели управления на вкладке "Основные" нажать кнопку "Добавить". Затем в открывшемся окне выбрать «Рецептура нового продукта» и нажать «Ок».



Далее для создания нового продукта внизу с правой стороны нажмите «Отмена».

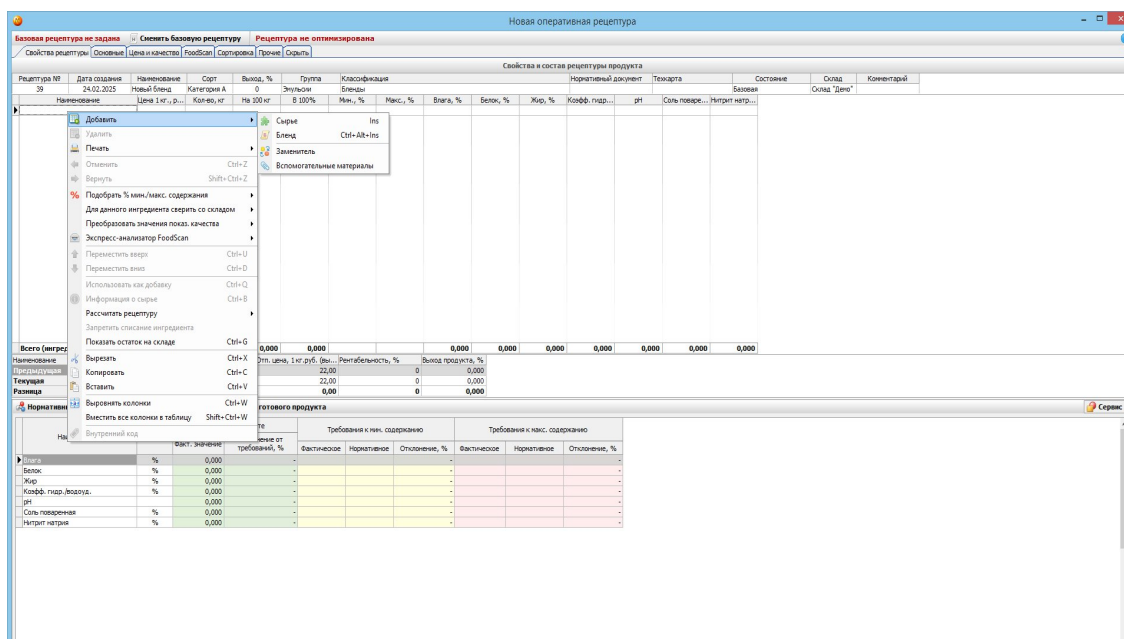


После этого откроется окно для создания новой оперативной рецептуры продукта.

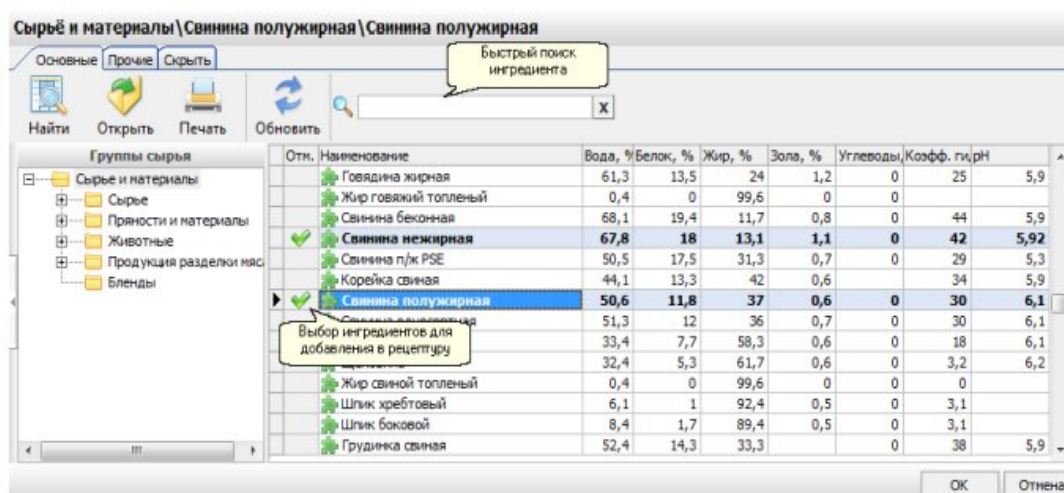


Создание рецептуры начинается с указания её ингредиентного состава. Для ввода рецептурных ингредиентов требуется переместить курсор мыши в свободную область таблицы и нажать правую клавишу – в появившемся контекстном меню выбрать "Добавить -> Сырье" (рис.), в зависимости от того, что требуется добавить.

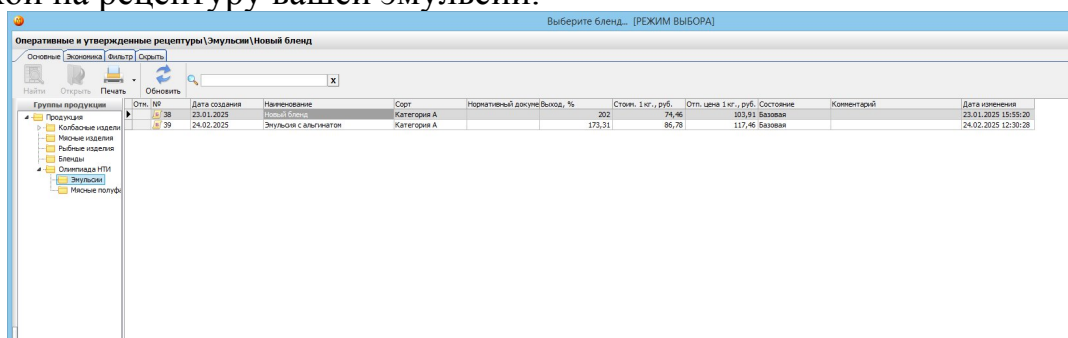
Для рецептуры мясного продукта из сырья необходимо выбрать только то сырье, которое представлено в **Списке сырья для Олимпиады НТИ**.



После чего появится справочник (рис.), в котором необходимо отметить нужные ингредиенты и нажать кнопку "ОК". В результате выбранное сырье появится в составе рецептуры.



Для выбора разработанной жировой эмульсии необходимо переместить курсор мыши в свободную область таблицы и нажать правую клавишу – в появившемся контекстном меню выбрать "Добавить -> Бленд", далее с левой стороны в «Группе продукции» выбираете «Олимпиада НТИ» - «Эмульсии» и два раза кликаете мышкой на рецептуру вашей эмульсии.



После добавления ингредиентов рецептуры, указывается их количество в колонке "Кол-во, кг".

Редактирование оперативной рецептуры №37 (Биштекс Новый). Код (-620)

Базовая рецептура не задана

Синить базовую рецептуру

Рецептура не оптимизирована

Свойства рецептуры

Основная

Цена и качество

FoodScan

Сортировка

Прочие

Сохранить

Свойства и состав рецептуры продукта

Нормативный документ

Техкарта

Основное

Базовая

Схема "Демо"

Комментарий

Рецептура №37	Дата создания: 16.01.2025	Наименование: Биштекс Новый	Сорт: Категория А	Выход, %: 112,472	Группа: Оптимизация НТИ	Классификация: Не задана																																																																																																																																																																																																														
<table><tr><th>Наименование</th><th>Цена 1 кг, руб.</th><th>Кол-во, кг</th><th>На 100 кг</th><th>В 100%</th><th>Мин., %</th><th>Макс., %</th><th>Влага, %</th><th>Белок, %</th><th>Жир, %</th><th>Коэфф. гидратации</th><th>pH</th><th>Соль поваренная</th><th>Нитрит натр.</th></tr><tr><td>Сыр:</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Полужирный сыр</td><td>375,00</td><td>50,0</td><td>56,2</td><td>50,0</td><td>42,000</td><td>57,000</td><td>73,300</td><td>18,200</td><td>7,400</td><td>47,000</td><td>5,800</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Зеленый с твердым белком</td><td>81,04</td><td>19,0</td><td>21,3</td><td>19,0</td><td>18,300</td><td>21,400</td><td>78,092</td><td>11,136</td><td>10,253</td><td>69,304</td><td>6,697</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Мясо кролика</td><td>20,0</td><td>20,0</td><td>22,5</td><td>20,0</td><td>17,400</td><td>22,600</td><td>66,790</td><td>21,100</td><td>11,000</td><td>33,000</td><td>6,000</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Пшеничные отруби и специи:</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Соль поваренная</td><td>30,00</td><td>1,000</td><td>1,124</td><td>0,999</td><td>0,999</td><td>1,049</td><td>0,000</td><td>0,000</td><td>0,000</td><td>0,000</td><td>7,000</td><td>100,000</td><td></td></tr><tr><td>Пшеничный</td><td>190,00</td><td>0,100</td><td>0,112</td><td>0,100</td><td>0,100</td><td>0,105</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>7,000</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Лед/Вода</td><td></td><td>10,0</td><td>11,2</td><td>10,0</td><td></td><td>100,000</td><td>100,000</td><td></td><td></td><td>0,000</td><td>6,800</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Всего (ингредиентов 6):</td><td></td><td>100,100</td><td>112,472</td><td>100,000</td><td></td><td></td><td>74,703</td><td>15,420</td><td>7,841</td><td>33,272</td><td>5,980</td><td>0,999</td><td>0,000</td></tr><tr><td>Наименование</td><td>Стоимость 1 кг, руб.</td><td>Себестоимость 1 кг, руб.</td><td>Опт. цена, 1 кг руб. (вкл. НДС)</td><td>Рентабельность, %</td><td colspan="9">Выход продукта, %</td></tr><tr><td>Пшеничные отруби и специи</td><td>199,35</td><td>219,35</td><td>241,29</td><td>0</td><td colspan="9">112,472</td></tr><tr><td>Техника</td><td>199,35</td><td>219,35</td><td>241,29</td><td>0</td><td colspan="9">112,472</td></tr><tr><td>Размеры</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td>0</td><td colspan="9">0,000</td></tr></table>																	Наименование	Цена 1 кг, руб.	Кол-во, кг	На 100 кг	В 100%	Мин., %	Макс., %	Влага, %	Белок, %	Жир, %	Коэфф. гидратации	pH	Соль поваренная	Нитрит натр.	Сыр:														Полужирный сыр	375,00	50,0	56,2	50,0	42,000	57,000	73,300	18,200	7,400	47,000	5,800			Зеленый с твердым белком	81,04	19,0	21,3	19,0	18,300	21,400	78,092	11,136	10,253	69,304	6,697			Мясо кролика	20,0	20,0	22,5	20,0	17,400	22,600	66,790	21,100	11,000	33,000	6,000			Пшеничные отруби и специи:														Соль поваренная	30,00	1,000	1,124	0,999	0,999	1,049	0,000	0,000	0,000	0,000	7,000	100,000		Пшеничный	190,00	0,100	0,112	0,100	0,100	0,105					7,000			Лед/Вода		10,0	11,2	10,0		100,000	100,000			0,000	6,800			Всего (ингредиентов 6):		100,100	112,472	100,000			74,703	15,420	7,841	33,272	5,980	0,999	0,000	Наименование	Стоимость 1 кг, руб.	Себестоимость 1 кг, руб.	Опт. цена, 1 кг руб. (вкл. НДС)	Рентабельность, %	Выход продукта, %									Пшеничные отруби и специи	199,35	219,35	241,29	0	112,472									Техника	199,35	219,35	241,29	0	112,472									Размеры	0,00	0,00	0,00	0	0,000								
Наименование	Цена 1 кг, руб.	Кол-во, кг	На 100 кг	В 100%	Мин., %	Макс., %	Влага, %	Белок, %	Жир, %	Коэфф. гидратации	pH	Соль поваренная	Нитрит натр.																																																																																																																																																																																																							
Сыр:																																																																																																																																																																																																																				
Полужирный сыр	375,00	50,0	56,2	50,0	42,000	57,000	73,300	18,200	7,400	47,000	5,800																																																																																																																																																																																																									
Зеленый с твердым белком	81,04	19,0	21,3	19,0	18,300	21,400	78,092	11,136	10,253	69,304	6,697																																																																																																																																																																																																									
Мясо кролика	20,0	20,0	22,5	20,0	17,400	22,600	66,790	21,100	11,000	33,000	6,000																																																																																																																																																																																																									
Пшеничные отруби и специи:																																																																																																																																																																																																																				
Соль поваренная	30,00	1,000	1,124	0,999	0,999	1,049	0,000	0,000	0,000	0,000	7,000	100,000																																																																																																																																																																																																								
Пшеничный	190,00	0,100	0,112	0,100	0,100	0,105					7,000																																																																																																																																																																																																									
Лед/Вода		10,0	11,2	10,0		100,000	100,000			0,000	6,800																																																																																																																																																																																																									
Всего (ингредиентов 6):		100,100	112,472	100,000			74,703	15,420	7,841	33,272	5,980	0,999	0,000																																																																																																																																																																																																							
Наименование	Стоимость 1 кг, руб.	Себестоимость 1 кг, руб.	Опт. цена, 1 кг руб. (вкл. НДС)	Рентабельность, %	Выход продукта, %																																																																																																																																																																																																															
Пшеничные отруби и специи	199,35	219,35	241,29	0	112,472																																																																																																																																																																																																															
Техника	199,35	219,35	241,29	0	112,472																																																																																																																																																																																																															
Размеры	0,00	0,00	0,00	0	0,000																																																																																																																																																																																																															
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																																																																																																																																																																																																																				
<table><tr><th rowspan="2">Наименование</th><th rowspan="2">Ед. изм.</th><th colspan="2">В готовом продукте</th><th colspan="3">Требования к мин. содержанию</th><th colspan="3">Требования к макс. содержанию</th></tr><tr><th>Факт. значение</th><th>Отклонение от требований, %</th><th>Фактическое</th><th>Нормативное</th><th>Отклонение, %</th><th>Фактическое</th><th>Нормативное</th><th>Отклонение, %</th></tr><tr><td>Влага</td><td>%</td><td>74,703</td><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Белок</td><td>%</td><td>15,420</td><td>3,63</td><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Жир</td><td>%</td><td>7,841</td><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td>10</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Коэфф. водородного фактора</td><td>%</td><td>33,272</td><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>рН фактора</td><td>%</td><td>5,980</td><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Соль поваренная</td><td>%</td><td>0,999</td><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Нитрит натрия</td><td>%</td><td>0,000</td><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																	Наименование	Ед. изм.	В готовом продукте		Требования к мин. содержанию			Требования к макс. содержанию			Факт. значение	Отклонение от требований, %	Фактическое	Нормативное	Отклонение, %	Фактическое	Нормативное	Отклонение, %	Влага	%	74,703	-							Белок	%	15,420	3,63	16						Жир	%	7,841	-				10			Коэфф. водородного фактора	%	33,272	-							рН фактора	%	5,980	-							Соль поваренная	%	0,999	-							Нитрит натрия	%	0,000	-																																																																																																																		
Наименование	Ед. изм.	В готовом продукте		Требования к мин. содержанию			Требования к макс. содержанию																																																																																																																																																																																																													
		Факт. значение	Отклонение от требований, %	Фактическое	Нормативное	Отклонение, %	Фактическое	Нормативное	Отклонение, %																																																																																																																																																																																																											
Влага	%	74,703	-																																																																																																																																																																																																																	
Белок	%	15,420	3,63	16																																																																																																																																																																																																																
Жир	%	7,841	-				10																																																																																																																																																																																																													
Коэфф. водородного фактора	%	33,272	-																																																																																																																																																																																																																	
рН фактора	%	5,980	-																																																																																																																																																																																																																	
Соль поваренная	%	0,999	-																																																																																																																																																																																																																	
Нитрит натрия	%	0,000	-																																																																																																																																																																																																																	

В зависимости от ингредиентного состава и их количества программа автоматически рассчитывает показатели качества готового продукта – количество влаги, белка, жира (рис.).

Редактирование оперативной рецептуры №37 (Биштекс Новый). Код (-620)

Базовая рецептура не задана

Синить базовую рецептуру

Рецептура не оптимизирована

Свойства рецептуры

Основная

Цена и качество

FoodScan

Сортировка

Прочие

Сохранить

Свойства и состав рецептуры продукта

Рецептура №37	Дата создания 16.01.2025	Наименование Биштекс Новый	Сорт Категория А	Выход, % 112,472	Группа Оптимизация НТИ	Классификация Не задана	Свойства и состав рецептуры продукта									
							Нормативный документ	Техкарта	Состояние		Склад	Комментарий				
							Базовая	Склада	Денис							
Наименование																
Цена 1 кг, руб.	Кол-во, кг	На 100 кг	В 100%	Мин., %	Макс., %	Влага, %	Белок, %	Жир, %	Коэфф. гидратации	pH	Соль поваренная	Нитрит натрия				
Сыр:																
Полужирный сыр	375,00	50,0	56,2	50,0	42,000	57,000	73,300	18,200	7,400	47,000	5,800					
Зеленый с твердым белком	81,04	19,0	21,3	19,0	18,300	21,400	78,092	11,136	10,253	69,304	6,697					
Мясо кролика	20,0	20,0	22,5	20,0	17,400	22,600	66,790	21,100	11,000	33,000	6,000					
Пшеничные отруби и специи:																
Соль поваренная	30,00	1,000	1,124	0,999	0,999	1,049	0,000	0,000	0,000	0,000	7,000	100,000				
Пшеничный	190,00	0,100	0,112	0,100	0,100	0,105					7,000					
Лед/Вода		10,0	11,2	10,0		100,000	100,000			0,000	6,800					
Всего (ингредиентов 6):																
		100,100	112,472	100,000			74,703	15,420	7,841	33,272	5,980	0,999	0,000			
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																
Нормативные и фактические требования к показателям качества готового продукта																

После создания рецептуры продукта вкладка закрывается, предварительно нажав сохранить в появившемся окошке

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания
по выполнению самостоятельных работ
по дисциплине **«Оптимизация рецептур мясных и молочных продуктов»**
для студентов направления подготовки
19.03.03 Продукты питания животного происхождения
Направленность (профиль) Биоинженерия и технологии

Ставрополь, 2026

Введение

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов (СРС) в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения.

К основным видам самостоятельной работы студентов относятся:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание докладов;
- подготовка к семинарам, практическим и лабораторным работам, их оформление;
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);
- выполнение учебно-исследовательских работ, проектная деятельность;
- подготовка практических разработок и рекомендаций по решению проблемной ситуации;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов;
- выполнение курсовых работ (проектов) в рамках дисциплин;
- выполнение выпускной квалификационной работы и др.

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

1 Общая характеристика самостоятельной работы специалиста при изучении дисциплины «Оптимизация рецептур мясных и молочных продуктов»

<i>Виды самостоятельной работы</i>	<i>Цели и задачи каждого вида самостоятельной работы</i>	<i>Формируемые данным видом деятельности компетенции</i>
Подготовка к собеседованию: Разделы 1-3	Цель: сформировать у студентов целостное, системное восприятие теоретических знаний, освоение методов и приёмов, освоения возможностей использования оборудования для освоения теоретических основ планирования эксперимента и математической обработки полученных результатов в технологии мясного производства, которое позволяет прогнозировать получение продукции с высоким качеством и ориентирует специалистов на необходимость обеспечения высокого технологического уровня производства, предупреждение потерь и изготовление доброкачественной продукции, безопасной для потребителя в соответствии с требованиями технического регламента с учётом общекультурных компетенций. Задачи: сформировать у студентов целостное представление об	

	основах вопросов изучения структуры и основных методов научного исследования, примеров работы с научной литературой изучение вопросов проведения литературного и патентного поиска, вопросы научной организации и постановки эксперимента, обработки полученных данных методами математической статистики, необходимых для решения технологических задач. на основе изучаемого материала сформировать у студентов стремление к изучению теоретических основ планирования эксперимента и математической обработки полученных результатов в технологии мясного производства, которое позволяет прогнозировать получение продукции с высоким качеством и ориентирует специалистов на необходимость обеспечения высокого технологического уровня производства, предупреждение потерь и изготовление доброкачественной продукции, безопасной для потребителя в соответствии с требованиями технического регламента в отношении сырья и при производстве готовых пищевых продуктов.	
Самостоятельное изучение источников и литературы: Разделы 1-3	<i>Цель:</i> сформировать у студентов целостное, системное восприятие теоретических знаний, освоение методов и приёмов, освоения возможностей использования оборудования для освоения теоретических основ планирования эксперимента и математической обработки полученных результатов в технологии мясного производства, которое позволяет прогнозировать получение продукции с высоким качеством и ориентирует специалистов на необходимость обеспечения высокого технологического уровня производства, предупреждение потерь и изготовление доброкачественной продукции, безопасной для потребителя в соответствии с требованиями технического регламента с учётом общекультурных компетенций. <i>Задачи:</i> сформировать у студентов целостное представление об основах вопросов изучения структуры и основных методов научного исследования, примеров работы с научной литературой изучение вопросов проведения литературного и патентного поиска, вопросы научной организации и постановки эксперимента, обработки полученных данных методами математической статистики, необходимых для решения технологических задач. на основе изучаемого материала сформировать у студентов стремление к изучению теоретических основ планирования эксперимента и математической обработки полученных результатов в технологии мясного производства, которое позволяет прогнозировать получение продукции с высоким качеством и ориентирует специалистов на необходимость обеспечения высокого технологического уровня производства, предупреждение потерь и изготовление доброкачественной продукции,	

	безопасной для потребителя в соответствии с требованиями технического регламента в отношении сырья и при производстве готовых пищевых продуктов.	
--	--	--

4.1. Методические рекомендации по работе с учебной литературой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанно читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют **четыре основные установки в чтении научного текста**:

информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)
усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)

аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)

творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

4.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для того чтобы практические и лабораторные занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

4.3. Методические рекомендации по самопроверке знаний

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, провести самопроверку усвоенных знаний, ответив на контрольные вопросы по изученной теме.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

4.4. Методические рекомендации по написанию научных текстов (докладов, рефератов, научных статей и т.д.)

Перед тем, как приступить к написанию научного текста, важно разобраться, какова истинная цель

вашего научного текста - это поможет вам разумно распределить свои силы и время.

Во-первых, сначала нужно определиться с идеей научного текста, а для этого необходимо научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного). Во-вторых, научиться организовывать свое время, ведь, как известно, свободное (от всяких глупостей) время – важнейшее условие настоящего творчества, для него наконец-то появляется время. Иногда именно на организацию такого времени уходит немалая часть сил и талантов.

Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно (чтобы и самому понятно было), а также стремясь структурировать свой текст. Каждый раз надо представлять, что ваш текст будет кто-то читать и ему захочется сориентироваться в нем, быстро находить ответы на интересующие вопросы (заодно представьте себя на месте такого человека). Понятно, что работа, написанная «сплошным текстом» (без заголовков, без выделения крупным шрифтом наиболее важных мест и т. п.), у культурного читателя должна вызывать брезгливость и даже жалость к автору (исключения составляют некоторые древние тексты, когда и жанр был иной и к текстам относились иначе, да и самих текстов было гораздо меньше – не то, что в эпоху «информационного взрыва» и соответствующего «информационного мусора»).

Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Реферат (доклад) - это самостоятельное исследование студентом определенной проблемы, комплекса взаимосвязанных вопросов.

Реферат не должен состояться из фрагментов статей, монографий, пособий. Кроме простого изложения фактов и цитат, в реферате должно проявляться авторское видение проблемы и ее решения.

Рассмотрим основные этапы подготовки реферата студентом.

Выполнение реферата начинается с выбора темы.

Затем студент приходит на первую консультацию к руководителю, которая предусматривает:

- обсуждение цели и задач работы, основных моментов избранной темы;
- консультирование по вопросам подбора литературы;
- составление предварительного плана.

Следующим этапом является работа с литературой. Необходимая литература подбирается студентом самостоятельно.

После подбора литературы целесообразно сделать рабочий вариант плана работы. В нем нужно выделить основные вопросы темы и параграфы, раскрывающие их содержание.

Составленный список литературы и предварительный вариант плана уточняются, согласуются на очередной консультации с руководителем.

Затем начинается следующий этап работы - изучение литературы. Только внимательно читая и конспектируя литературу, можно разобраться в основных вопросах темы и подготовиться к самостоятельному (авторскому) изложению содержания реферата. Конспектируя первоисточники, необходимо отразить основную идею автора и его позицию по исследуемому вопросу, выявить проблемы и наметить задачи для дальнейшего изучения данных проблем.

Систематизация и анализ изученной литературы по проблеме исследования позволяют студенту написать работу.

Рабочий вариант текста реферата предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление. После доработки реферат сдается на кафедру для его оценивания руководителем.

Требования к написанию реферата

Написание 1 реферата является обязательным условием выполнения плана СРС по любой дисциплине профессионального цикла.

Тема реферата может быть выбрана студентом из предложенных в рабочей программе или фонде оценочных средств дисциплины, либо определена самостоятельно, исходя из интересов студента (в рамках изучаемой дисциплины). Выбранную тему необходимо согласовать с преподавателем.

Реферат должен быть написан научным языком.

Объем реферата должен составлять 20-25 стр.

Структура реферата:

- Введение (не более 3-4 страниц). Во введении необходимо обосновать выбор темы, ее актуальность, очертить область исследования, объект исследования, основные цели и задачи исследования.
- Основная часть состоит из 2-3 разделов. В них раскрывается суть исследуемой проблемы, проводится обзор мировой литературы и источников Интернет по предмету исследования, в котором дается характеристика степени разработанности проблемы и авторская аналитическая оценка основных

теоретических подходов к ее решению. Изложение материала не должно ограничиваться лишь описательным подходом к раскрытию выбранной темы. Оно также должно содержать собственное видение рассматриваемой проблемы и изложение собственной точки зрения на возможные пути ее решения.

- Заключение (1-2 страницы). В заключении кратко излагаются достигнутые при изучении проблемы цели, перспективы развития исследуемого вопроса

- Список использованной литературы (не меньше 10 источников), в алфавитном порядке, оформленный в соответствии с принятыми правилами. В список использованной литературы рекомендуется включать работы отечественных и зарубежных авторов, в том числе статьи, опубликованные в научных журналах в течение последних 3-х лет и ссылки на ресурсы сети Интернет.

- Приложение (при необходимости).

Требования к оформлению:

- текст с одной стороны листа;
- шрифт Times New Roman;
- кегль шрифта 14;
- межстрочное расстояние 1,5;
- поля: сверху 2,5 см, снизу – 2,5 см, слева - 3 см, справа 1,5 см;
- реферат должен быть представлен в сброшюрованном виде.

Порядок защиты реферата:

Защита реферата проводится на практических занятиях, после окончания работы студента над ним и исправления всех недочетов, выявленных преподавателем в ходе консультаций. На защиту реферата отводится 5-7 минут времени, в ходе которого студент должен показать свободное владение материалом по заявленной теме. При защите реферата приветствуется использование мультимедиа-презентации.

Оценка реферата

Реферат оценивается по следующим критериям:

- соблюдение требований к его оформлению;
- необходимость и достаточность для раскрытия темы приведенной в тексте реферата информации;
- умение студента свободно излагать основные идеи, отраженные в реферате;
- способность студента понять суть задаваемых преподавателем и сокурсниками вопросов и сформулировать точные ответы на них.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если в докладе студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует для написания доклада современные научные материалы; анализирует полученную информацию; проявляет самостоятельность при написании доклада.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если качество выполнения доклада достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы по теме доклада.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если материал доклада излагается частично, но пробелы не носят существенного характера, студент допускает неточности и ошибки при защите доклада, дает недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не подготовил доклад или допустил существенные ошибки. Студент неуверенно излагает материал доклада, не отвечает на вопросы преподавателя.

Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

4.5. Методические рекомендации по подготовке к экзаменам и зачетам

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Экзаменационная сессия - это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 3-4 дня. Не следует думать, что 3-4 дня достаточно для успешной подготовки к экзаменам.

В эти 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. Оптимальное время занятий, особенно по математике - утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо вовремя ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Правила подготовки к зачетам и экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам (или вопросам, обсуждаемым на семинарах), эта работа может занять много времени, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале!).

- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.

- Готовить «шпаргалки» полезно, но пользоваться ими рискованно. Главный смысл подготовки «шпаргалок» – это систематизация и оптимизация знаний по данному предмету, что само по себе прекрасно – это очень сложная и важная для студента работа, более сложная и важная, чем простое поглощение массы учебной информации. Если студент самостоятельно подготовил такие «шпаргалки», то, скорее всего, он и экзамены сдавать будет более уверенно, так как у него уже сформирована общая ориентировка в сложном материале.

- Как это ни парадоксально, но использование «шпаргалок» часто позволяет отвечающему студенту лучше демонстрировать свои познания (точнее – ориентировку в знаниях, что намного важнее знания «запомненного» и «тут же забытого» после сдачи экзамена).

- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательные аргументированные точки зрения.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем в аудитории.

Предусмотрены следующие виды контроля: собеседование, оценка реферата, оценка презентации, оценка участия в круглом столе, оценка выполнения проекта.

Подробные критерии оценивания компетенций приведены в Фонде оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации.

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Методология научных исследований Электронный ресурс / Королев Е. В., Иноземцев А. С., Гришина А. Н., Иноземцев С. С., Смирнов В. А. : учебное пособие для обучающихся магистратуры по всем угсн,

реализуемым нии мгу, обучающихся специалитета по направлению подготовки 08.05.01 строительство уникальных зданий и сооружений. - Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. - 104 с.

2. Ренгольд, О. В. Методология научных исследований Электронный ресурс / Ренгольд О. В. : учебно-методическое пособие. - Омск : СибАДИ, 2019. - 46 с.

Дополнительная:

1. Лапаева, М. Г. Методология научных исследований Электронный ресурс : Учебное пособие / М. Г. Лапаева, С. П. Лапаев. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 249 с.