

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего профессионального образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова»

«Моделирование и оптимизация процессов пищевых производств»

краткий курс лекций

для аспирантов курса

Направление подготовки

19.06.01.Промышленная экология и биотехнологии

Профиль подготовки

**Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и
холодильных производств**

Саратов 2014

УДК 637.5(076.5)
ББК 36–1:36.92я73

Рецензенты:

Консультант управления пищевой и перерабатывающей промышленности
Министерства сельского хозяйства Саратовской области, кандидат технических наук,
И.В. Мокрецов

Заведующий кафедрой «Технология и организация общественного питания»,
кандидат технических наук, доцент ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ» И.В. Симакова

Моделирование и оптимизация процессов пищевых производств:
краткий курс лекций для аспирантов направления подготовки 19.06.01.
«Промышленная экология и биотехнологии» /Сост.: Л.В.Данилова // ФГБОУ
ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2014. – 96 с.

Краткий курс лекций по дисциплине «Моделирование и оптимизация процессов пищевых производств» составлен в соответствии с рабочей программой дисциплины и предназначен для аспирантов направления подготовки 19.06.01. «Промышленная экология и биотехнологии». Курс направлен на формирование у аспирантов знаний об основных принципах моделирования и контроля качества, на применение этих знаний для понимания процессов, происходящих в области технологии пищевых продуктов.

УДК 637.5(076.5)
ББК 36–1:36.92

© Данилова Л.В.2014
© ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2014

Введение

В настоящее время важнейшими направлениями повышения эффективности производства является создание усовершенствованных технологий приготовления пищевых продуктов. В наибольшей степени этим требованиям отвечает использование белковых компонентов, представляющих собой группу пищевых добавок, вырабатываемых из вторичного мясного сырья.

Используя в процессе подготовки некоторые технологические приёмы, и добавляя определённые ингредиенты, можно добиться более высоких показателей готовых изделий, более рационального использования сырья и материалов, уменьшения финансовых затрат предприятия. В рыночных условиях, успешное ведение бизнеса требует оптимизации всего производственного цикла, для минимизации расходов производства. На перерабатывающих предприятиях постоянно идут поиски новых технологий при производстве изделий по сравнению с ранее принятыми методами изготовления.

Значение пищевой отрасли в системе народного хозяйства страны определяется, прежде всего, тем, что она обеспечивает население пищевыми продуктами, являющимися основными источниками белкового питания человека.

Анализ структуры питания различных групп населения России, проведённый Институтом питания АМН РФ, свидетельствует, что в настоящее время потребление пищевых продуктов не только обеспечивает, но у значительной части населения превышает энергетические потребности. В тоже время потребность в белках, в первую очередь животного происхождения, удовлетворяется ещё в неполном объёме, особенно в группах населения с низкими доходами.

Необходимо, чтобы ассортимент и состав продуктов питания соответствовали меняющимся физиологическим потребностям профессиональных и возрастных групп населения.

Задача первостепенной важности – повысить качество пищевых продуктов, что зависит как от производящих, так и от перерабатывающих пищевое сырьё отраслей агропромышленного комплекса.

Главной задачей всех производителей и переработчиков остаётся организация производства продуктов гарантированных качества и безопасности. При этом более полно следует учитывать свойства перерабатываемого мясного сырья, так как оно неоднородно по химическому составу даже в пределах одной категории качества мясных туш, характеризуется различной степенью автолитических процессов, отличается значениями рН, термическим состоянием, продолжительностью и условиями холодильной обработки и хранения. В процессе промышленной переработки необходимо как можно лучше сохранить положительные качественные характеристики пищевой ценности и технологических свойств исходного сырья, а отклонения в этих показателях минимизировать за счёт тщательного подбора сырья для конкретного вида изделий, внедряя на всех этапах производства прогрессивные технологические операции и прежде всего современные достижения биотехнологии. Процессы, в совокупности формирующие биотехнологию, широко используются в производстве. В результате технологической обработки сырья нарушается целостность клеточной структуры, в результате чего высвобождаются внутриклеточные ферменты, находящиеся в активном состоянии и вызывающие биохимические изменения различных тканей, что способствует формированию у готовых продуктов свойств, придающих им специфические вкус, запах, аромат, окраску и другие потребительские характеристики.

На предприятиях, производящих продукты питания, необходимо строго соблюдать санитарные правила, технологические регламенты и культуру производства. Это особенно касается ключевых операций: входного контроля сырья и материалов, хранения, подготовки сырья и материалов, температурно-влажностных параметров в цехах и на стадиях технологического процесса.

Одним из способов ликвидации дефицитных состояний и повышения резистентности организма к неблагоприятным факторам окружающей среды является систематическое употребление продуктов питания, обогащенных комплексом биологически активных добавок с широким спектром терапевтического действия.

В здоровом питании населения ведущая роль отводится созданию новых, сбалансированных по составу продуктов, обогащенных функциональными компонентами. Продукты питания с такими компонентами, ежедневное употребление которых способствует сохранению и улучшению здоровья, принято называть функциональными. Диапазон функциональных продуктов очень широк. Это зерновые завтраки, хлебобулочные, макаронные и кондитерские изделия, кисломолочные напитки, напитки на основе фруктовых соков, отваров из растительного сырья.

Для получения продуктов функционального назначения в нашей стране используют различные виды сырья с повышенной биологической активностью, изыскивая способы снижения калорийности продуктов за счет введения различных обогатителей. В этом отношении роль продуктов растительного происхождения трудно переоценить. Они являются поставщиками витаминов, ферментов, органических кислот, эфирных масел, пектинов, пищевых волокон, углеводов. В овощах нутриенты находятся в оптимальных соотношениях между собой. Включение овощей в рацион способствует выведению из организма вредных веществ.

Разработка новых технологий и производство продуктов питания на базе отечественного растительного сырья должно быть приоритетным направлением деятельности технологов пищевой промышленности и общественного питания. Растительное сырье является источником естественных нутриентов. Используя его, можно создать продукцию профилактической и оздоровительной направленности. Сегодня как никогда в пищевой промышленности и общественном питании остро стоит проблема создания продуктов, обладающих лечебно-профилактическим эффектом. Эту проблему можно решить, если разрабатывать технологии комбинированных продуктов питания с использованием лекарственного дикорастущего пищевого и культурного сырья.

Растительное сырье по лечебному применению делится на группы, обладающие функциональными характеристиками. Применяя эти знания на практике, можно создавать продукты с заранее заданным химическим составом. Причем необходимо использовать те лекарственные растения, у которых хорошо изучен химический состав и фармакологические свойства.

При создании продуктов функционального питания необходимо знать химический состав сырья, пищевую ценность, специальные приемы технологической обработки. Продукты функционального питания и их компоненты могут модифицировать метаболизм в организме человека, и играть важную роль в предотвращении возникновения различных заболеваний.

Разработка технологий производства функциональных продуктов питания, их внедрение в производство, а также подготовка специалистов требует немедленного решения, что будет способствовать профилактике заболеваний и укреплению здоровья.

Целью освоения дисциплины «Моделирование и оптимизация процессов пищевых производств» является формирование у аспирантов навыков оптимизации и моделирования производственных процессов в современных условиях, управления качеством пищевой продукции при производстве продуктов.

ЛЕКЦИЯ 1 - 2

ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ТЕНДЕНЦИИ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ.

1.1 Зачатки знаний в древности

Истоки науки своими корнями уходят в практику ранних человеческих сообществ, в которых неразделимо сосуществовали познавательные и производственные моменты. Первоначально знания носили практический характер, выполняя роль методических руководств по конкретным видам человеческой деятельности. В странах древнего Востока (Вавилоне, Египте, Индии, Китае) было накоплено значительное количество такого рода практических знаний, которые составили важнейшие предпосылки будущей науки.

Отдаленной предшественницей науки можно считать и мифологию, в которой впервые была предпринята попытка построить целостную, всеобъемлющую систему представлений об окружающей человека действительности. Но в силу своего религиозно-антропоморфного характера эти представления, однако, были далеки от науки, и более того, ее формирование требовало в качестве предварительного условия критики и разрушения мифологических систем.

Для возникновения науки необходимы были и следующие социальные условия:

– достаточно высокий уровень развития производства и общественных отношений (приводящий к разделению умственного и физического труда и тем самым открывающий возможность систематических занятий наукой);

– наличие богатой культурной традиции, допускающей свободное восприятие достижений различных культур и народов.

Эти условия сложились к VI веку до нашей эры в древней Греции, где и возникли первые теоретические системы. Отделившееся от мифологии теоретическое натурфилософское знание на первых порах соединяло в себе науку и философию в ее самых умозрительных вариантах (например, в противовес мифологии через естественные начала объясняли действительность Фалес, Демокрит). Тем не менее, это были именно теоретические знания, в которых на первый план выдвигались объективность и логическая убедительность. Древнегреческая наука (Аристотель, Анаксимед, Гераклит) дали первые описания закономерностей природы, общества и мышления, которые во многом несовершенны. Они сыграли выдающуюся роль в истории культуры: они ввели в практику мыслительной деятельности систему абстрактных понятий, относящихся к миру в целом, превратили в устойчивую традицию поиск объективных, естественных законов мироздания и заложили основы доказательного способа изложения материала, что составляет основные черты науки.

В эту же эпоху от натурфилософии начинают обособляться отдельные области знаний. Эллинистический период древнегреческой науки ознаменовался созданием теоретических систем в области геометрии (Евклид), механики (Архимед), астрономии (Птолемей).

1.2 Наука в средние века

На смену рабовладельческому строю пришел феодальный строй. К этому времени в странах Западной Европы получила распространение христианская религия. Подчиненная нуждам религии схоластика основное внимание уделяла разработкам христианских догматик, но вместе с тем она внесла значительный вклад в развитие мыслительной культуры, в совершенствование искусства теоретических споров, дискуссий. Поскольку в этот период ростки научных знаний растаптывались церковной догматикой, быстрыми темпами развивались ненаучные виды познавательной деятельности: алхимия, астрология,

магия, парапсихология. Но в таком развитии были свои преимущества: именно алхимия заложила традиции опытного изучения природных веществ и соединений, тем самым подготовила почву для возникновения химии, астрология стимулировала систематические наблюдения за небесными светилами, содействуя развитию опытной базы для астрономии.

В эпоху средневековья в развитие науки огромный вклад внесли ученые Арабского мира и Средней Азии. В этот период они значительно обогнали Европу в развитии научного знания. Арабские ученые сумели сохранить древнегреческую традицию, обогатив ее в ряде областей знаний. В начале IX века протекала деятельность выдающегося ученого в области математики, создателя алгебры, Беруни, который внес много нового в астрономию, географию, минералогия. Всемирно известен правитель Самарканда Улугбек, который был крупным ученым-астрономом, просвещенным государственным деятелем. Привлекая ученых в Самарканд, он создавал прекрасные условия для их работы: выстроил в начале XV века грандиозную обсерваторию, которая была оснащена лучшими по тому времени инструментами и оборудованием. Пользуясь ими, самаркандские ученые достигли такой точности в своих наблюдениях, которая еще полтора века оставалась непревзойденной. Самым ценным из трудов были «Звездные таблицы» – каталог, содержащий точные положения на небе 1018 звезд.

В своих научных изысканиях ученые Средней Азии использовали достижения науки не только Древней Греции, но и Индии, где математика, физика, астрономия к IV – VIII вв. достигли высокого уровня развития. Замечательный индийский мыслитель Брахмагупта высказал предположение, что Земля притягивает к себе другие тела. Тем самым он приблизился к мысли о существовании всемирного тяготения, но не смог обосновать этот факт, что спустя 1000 лет сделал Ньютон. Индийский ученый Ариабхата считал, что Земля – шар и вращается вокруг своей оси. Развитию астрономии в Индии способствовали успехи индийской математики. Тогда была создана и распространилась на весь мир десятичная система исчисления, заложены основы тригонометрии. Индийская математика впоследствии оказала большое влияние и на европейскую математику.

Таким образом, развитие науки в средние века подготовило научную базу для крупных открытий Нового времени.

1.3 Основные методы теоретических и эмпирических исследований

Научное исследование не может осуществляться хаотически, беспорядочно. Оно должно иметь определенную систему и подчиняться заранее разработанному плану. Ориентиром, указывающим путь к получению положительного результата, является метод исследования.

Метод – это способ достижения цели, являющийся программой построения и практического применения теории. Разнообразные методы научного познания, в том числе характерные для исследований в области транспортной техники, условно подразделяются на ряд уровней: эмпирический, экспериментально-теоретический, теоретический и мета теоретический.

Методы эмпирического уровня конкретно связаны с изучаемыми явлениями и используются на этапе формирования научной гипотезы. В их числе:

- наблюдение – это способ познания объективного мира, основанный на непосредственном восприятии предметов и явлений при помощи органов чувств без вмешательства в процесс со стороны исследователя;

- сравнение – это установление различия между объектами материального мира или нахождение в них общего, осуществляемое как при помощи органов чувств, так и при помощи специальных устройств;

- счет – это нахождение числа, определяющего количественное соотношение однотипных объектов или их параметров, характеризующих те или иные свойства;

- измерение – это физический процесс определения численного значения некоторой величины путем сравнения ее с эталоном.

Методы экспериментально-теоретического уровня помогают исследователю обнаружить те или иные достоверные факты, объективные проявления в протекании исследуемых процессов. С их помощью производится накопление фактов, их перекрестная проверка. Теоретическая обработка фактов требует не только их сбора, но и систематизации, когда между ними вскрываются неслучайные зависимости, определяются причины и следствия. Первоначальная систематизация фактов и их анализ проводятся методами эмпирического уровня. Отбор, классификация, осмысливание воспринятого материала выполняются методами экспериментально-теоретического уровня. К методам экспериментально-теоретического уровня относятся: эксперимент, анализ и синтез, индукция и дедукция, аналогия, моделирование, гипотетический и исторический методы.

Эксперимент – это одна из сфер человеческой практики, в которой подвергается проверке истинность выдвигаемых гипотез или выявляются закономерности объективного мира. При эксперименте, в отличие от наблюдения, исследователь с целью познания вмешивается в изучаемый процесс. Это позволяет изучать явления в «чистом виде» при помощи устранения побочных факторов. В случае необходимости испытания могут повторяться и организовываться так, чтобы исследовать отдельные свойства объекта, а не их совокупность. При этом одни условия опыта изолируются, другие исключаются, а третьи усиливаются или ослабляются;

Анализ (аналитический метод) – метод научного познания, заключающийся в мысленном расчленении объекта исследования на составные части или выделение присущих ему признаков или свойств для изучения их в отдельности. Анализ позволяет проникнуть в сущность отдельных элементов объекта, а также установить виды связей и способы взаимодействия между ними.

Синтез – метод исследования, предполагающий рассмотрение группы объектов как единого целого с учетом взаимосвязи всех составных частей и присущих ей признаков. Метод синтеза характерен для исследования сложных систем после анализа всех его составных частей. Поэтому анализ и синтез взаимосвязаны и дополняют друг друга.

Индуктивный метод заключается в том, что от наблюдения частных единичных случаев приходят к общим выводам, а от отдельных фактов – к обобщению. Суть метода состоит в переносе свойств с известных фактов и объектов на неизвестные, еще неисследованные.

Дедуктивный метод основан на выводе частных положений из общих правил, законов, суждений. Метод индукции наиболее распространен в естественных и прикладных науках, а дедукция широко используется в точных науках.

Аналогия – метод исследования, заключающийся в том, что из сходства некоторых признаков или свойств в целом различных объектов делается вывод о сходстве и других признаков или свойств, до того не изученных. Степень достоверности умозаключений по аналогии зависит от количества сходных признаков у сравниваемых явлений (чем их больше, тем большую вероятность имеет заключение). Аналогия тесно связана с моделированием, или модельным экспериментом.

Моделирование (от лат. *modulus* – мера) – это исследование свойств объекта не на нем самом, а на модели, подобной изучаемому объекту. Если обычный эксперимент имеет дело непосредственно с объектом исследования, то при моделировании используют более доступные изучению объекты. Гипотетический метод познания предполагает разработку научной гипотезы. Рабочая гипотеза – это обоснованное предположение о вероятной причине возникновения наблюдаемых фактов либо о предположительном развитии процесса или явления. Она формируется на основе изучения физической, химической и др. сущности исследуемого явления. Выдвинутая в результате исследования гипотеза в дальнейшем подвергается анализу и в случае ее подтверждения становится основой для дальнейших исследований.

Исторический метод познания является одним из основных в социально-экономических и гуманитарных науках. Он также иногда оказывается полезным в естественных и технических науках. Этот метод предполагает анализ возникновения, формирования и развития объектов в хронологической последовательности, в результате чего исследователь получает дополнительные знания об изучаемом объекте (явлении) в процессе его развития.

Методы теоретического уровня предназначены для логического исследования собранных фактов, выработки понятий, суждений, формирования умозаключений. На этом уровне научное мышление освобождается от эмпирической описательности, создает теоретические обобщения. Устанавливается соответствие ранних научных представлений с возникающими новыми, и новые теоретические знания надстраиваются над эмпирическими. Здесь широко используются логические методы сходства, различия, сопутствующих изменений. К методам теоретического уровня относятся: абстрагирование, идеализация, формализация, анализ и синтез, индукция и дедукция, аксиоматика, обобщение и др.

Абстрагирование – это мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей, отношений предметов и выделение нескольких сторон, интересующих исследователя. Оно, как правило, осуществляется в два этапа. На первом этапе определяются несущественные свойства, связи и т. д. На втором – исследуемый объект заменяют другим, более простым, представляющим собой упрощенную модель, сохраняющую главное в сложном.

Идеализация – это мысленное конструирование объектов, которые практически неосуществимы (например, идеальный газ, абсолютно твердое тело). Она применяется при гипотетическом методе познания. В результате идеализации реальные объекты могут быть лишены некоторых присущих им свойств и наделены свойствами, соответствующими рабочей гипотезе.

Формализация – отображение объекта или явления в знаковой форме какого-либо символического языка (математики, химии и т. д.) и обеспечение возможности исследования реальных объектов и их свойств через формальное исследование соответствующих знаков.

Аксиоматический метод – способ построения научной теории, при котором некоторые утверждения (аксиомы) принимаются без доказательства и затем используются для получения остальных знаний по определенным логическим правилам.

Обобщение – определение общего понятия, в котором находит отражение главное, характеризующее объекты данного класса. Это средство для образования новых научных понятий, формулирования законов и теорий.

Методы метатеоретического уровня предназначены для исследования самих теорий и разработки путей их построения. С их помощью изучается система положений и понятий данной теории, устанавливаются границы ее применения, способы введения новых понятий, обосновываются пути синтезирования нескольких теорий. К методам рассматриваемого уровня относят диалектический метод и метод системного анализа.

Диалектический метод разрабатывает подходы к развитию теорий на основе применения общепhilософских положений к решению частных задач.

Системные методы используются при исследованиях сложных систем с многообразными связями, характеризующимися непрерывностью и дискретностью, детерминированностью и случайностью. К числу таких методов относятся исследование операций, теория массового обслуживания, теория управления, теория множеств и др.

При анализе явлений и процессов в сложных системах возникает потребность рассматривать большое количество факторов (признаков), среди которых важно уметь выделять главные и исключать второстепенные, существенно не влияющие на исследуемое явление. Для этого используется метод ранжирования. Он допускает усиление основных и ослабление второстепенных факторов, то есть размещение их по определенным правилам в ряд убывающей или возрастающей последовательности по силе фактора.

1.4. Аспекты современной науки

Быстро растущие потребности общества заставляют специалистов всех уровней, работающих в сфере производства, заниматься непрерывным его совершенствованием. Для этого выполняются разработки предложений от модернизации технологий и конструкций до создания новых теорий. На любом современном предприятии внедряются научная организация труда, новейшие диагностические процедуры, автоматизация и механизация технологических процессов, автоматизированные системы управления производством, перевозками. Наука – сложное социальное явление, особая сфера целенаправленной человеческой деятельности, основанной на получении и освоении новых знаний, и использовании их для решения практических задач. Наука выполняет две основные функции: познавательную и практическую. В соответствии с этими функциями можно говорить о науке как о системе ранее накопленных знаний, то есть информационной системе, которая служит основой для дальнейшего познания объективной действительности. Наука как общественная, социальная система, обладающая относительной самостоятельностью, складывается из трех неразрывно связанных элементов: накопленных знаний, деятельности людей и соответствующих научных учреждений. Система научных знаний запечатлена в научных понятиях, гипотезах, законах, эмпирических (основанных на опыте) научных фактах, теориях и идеях, дающих возможность предвидеть события, зафиксирована в книгах, журналах и других видах публикаций. Этот систематизированный опыт и научные знания предшествующих поколений обладают рядом признаков, главнейшие из которых следующие:

а) всеобщность, то есть принадлежность результатов научной деятельности, совокупности научных знаний не только всему обществу страны, в которой эта деятельность протекала, но и всему человечеству;

б) проверенность научных фактов; система знаний только тогда может претендовать на наименование научной, когда каждый факт можно проверить для уточнения истины;

в) воспроизводимость явлений, тесно связанная с просвещенностью; определенный закон природы существует и открытое явление входит в систему научных знаний, если исследователь каким-либо методом может повторить открытое другим ученым явление;

г) устойчивость системы знаний, быстрое устаревание знаний свидетельствует о недостаточной глубине проработки накопленного материала или неточности принятой гипотезы.

Современная классификация наук производится по разным признакам:

– по отраслям знаний: естественные науки (о природе), общественные (об обществе), технические (науки о целенаправленном преобразовании природных тел и явлений в

технические объекты, о функционировании механических объектов в системе общественного производства);

- научным дисциплинам: математика, физика, сопротивление материалов, теоретическая механика и т. д.;
- результатам научной деятельности: публикации (книги, статьи), патенты, конструкторские разработки и т. д.

Научная деятельность, научная работа или научный труд – это творческая деятельность, направленная на получение, освоение, переработку и систематизацию новых научных знаний, результаты которой характеризуются следующими основными признаками:

- а) новизной и оригинальностью;
- б) уникальностью и не повторяемостью (результаты научной деятельности не могут быть серийными, повторенная работа теряет новизну, поэтому обязательным требованием к исследователю является его информационная осведомленность об объекте и предмете исследования);
- в) вероятностным характером и риском (всегда трудно предугадать, успешно ли закончится задуманное исследование и будет ли получен предполагаемый результат);
- г) доказательностью, то есть убедительностью результатов научной работы и их воспроизводимостью.

Научная деятельность классифицируется:

- по целевому назначению: развитие теории, разработка новой техники, совершенствование технологии и т. п.;
- видам научных работ: фундаментальные, прикладные исследования, разработки;
- диапазону исследовательских работ: направления в науке, научная проблема, научная тема, научный вопрос;
- методу исследования: теоретическое, экспериментальное, смешанное.

Научные учреждения, независимо от их подчиненности, названия, ранга, помимо научных сотрудников должны иметь средства научной деятельности (научное оборудование – измерительное, вычислительное и т. д.), объекты научного труда (исследуемые предметы или явления), информационный массив (библиотечный и патентный фонды), а также психологический микроклимат для научной деятельности.

В настоящее время в экономике, политике и социальной жизни общества все большую роль играет научно-техническая революция. Она представляет собой сложную динамичную систему, которая включает в себя науку, технику и производство. В этой системе наука служит генератором идей, техника осуществляет их материальное воплощение, которое реализуется через производство. Развитие науки приводит к глубоким, революционным изменениям в технике и технологии, что, естественно, революционизирует и материальное производство.

Первой и наиболее характерной чертой современной науки является то, что она становится непосредственной производительной силой. Это значит, что технический прогресс непосредственно опирается на развитие науки. Даже техническое проектирование стало отраслью научного труда (почти всегда при проектировании решаются новые научные проблемы). Конечно, не вся наука «работает» исключительно на технику. В общем объеме науки значительное место занимают исследования, решающие «собственные» проблемы науки. И все же можно говорить об индустриализации науки не только с точки зрения ее оснащения, но и с точки зрения ее связей с производством.

Вторая характерная черта современной науки – масштабность. На смену ученым-одиночкам, относительно свободным в выборе научной проблематики и сроков исследования, пришла масса людей, опирающаяся на мощную техническую базу, научная работа которых планируется и управляется.

Резкое ускорение темпов научно-технического прогресса – третья характерная черта современной науки. Оно приводит, во-первых, к развитию науки в направлении ее

внутренней дифференциации, вызывающей, в свою очередь, узкую специализацию исследователей, и, во-вторых, к колоссальному увеличению объема накапливаемых знаний, что требует новых масштабов и форм систематизации передачи научной информации.

Наряду с процессом дробления и специализации в современной науке проявляется и противоположный процесс «стыковки» не только смежных, но и весьма далеких наук, например: экономики и математики, эксплуатации автомобильного транспорта и математической логики. Это четвертая характерная черта современной науки, которую можно назвать тесным взаимодействием наук. Особенно ярко это проявляется в глубоком проникновении математических методов в самые разные, не только точные, но и гуманитарные науки.

В последние годы в науке обнаруживается еще одна – пятая характерная черта системный подход к изучению объектов исследования. Это означает, что исследователь выявляет не только строение и свойства исследуемого объекта, но и старается понять способ связи его частей и подсистем, понять функции, выполняемые каждым элементом. При системном подходе исследуемый объект рассматривается как сложное целое, обладающее свойствами сохранять устойчивость и качественную определенность в различных условиях его существования.

Вопросы для самоконтроля

1. Зачатки знаний в древности.
2. Наука в средние века
3. Основные методы теоретических и эмпирических исследований
4. Дайте определение понятиям: «свойство продукции», «качество продукции», «показатели качества».
5. Расскажите о единичном и комплексном показателях качества.
6. Дайте определение понятиям: «пищевая ценность», «биологическая ценность», «энергетическая ценность», «состав продукции».
7. Какие методы определения показателей качества сырья и продуктов питания вы знаете?
8. Что такое «оценка уровня качества продукции».
9. Дать определение понятию «Наука»
10. Дать определение понятию «Научная деятельность»
11. Расскажите о современной классификации наук
12. Расскажите о характерных чертах современной науки

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – Книга 1. Общая технология мяса. – М. : КолосС, 2009. – 565 с. . ISBN 978-5-9532-0643-3
2. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – Книга 2. Технология мясных продуктов. – М. : КолосС, 2009. – 711 с. ISBN 978-5-9532-0644-0.
3. Мезенова, О.Я. Технология, экология и оценка качества копченых продуктов [Текст] / О.Я. Мезенова, И.Н. Ким. – СПб : Гиорд, 2009.- 488 с. ISBN: 978-5-98879-062-4
4. Куликова, В.В. Физико-химические и биохимические основы производства мяса, и мясных продуктов [Текст] / В.В. Куликова, С.И.Постников, Н.П.Оботурова. – Ставрополь: Бюро новостей, 2011. 260с ISBN 978-5-904693-27-5.

5. Занько Н.Г. Медико-биологические основы безопасности: / Н.Г. Занько, В. М. Ретнев. –М.: Академия, 2013. – 256 с. ISBN 978-5-7695-7469-6.
6. Шевченко В.В. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания в 2 ч. Ч.1.Продукты растительного происхождения /В.В.Шевченко [и др]- СПб.: Троицкий мост, 2009. - 304 с. ISBN 978-5-904406-03-5.
7. Шевченко В.В. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания в 2 ч. Ч.2. Продукты животного происхождения /В.В.Шевченко [и др]- СПб.: Троицкий мост, 2009. - 200 с. ISBN 978-5-904406-02-8.
8. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных продуктов: учебник / В.М. Позняковский. – Новосибирск : Изд-во Сиб. ун-та, 2002. – 554 с.
9. Использование показателя «активность воды» в технологии мясных продуктов: рекомендации [Текст] / Е.В. Фатьянов, А.К. Алейников, И.В. Мокрецов [и др.] // Саратовский ГАУ. – Саратов, 2010. – 36 с.
10. Люк, Э. Консерванты в пищевой промышленности. Свойства и применение: учебник/ Э. Люк. – 3-е изд. : [пер. с нем.]. – СПб. : ГИОРД, 2003. – 255 с.
11. Пронин, В. В. Технология первичной переработки продуктов животноводства: учебное пособие / В. В. Пронин, С.П. Фисенко, И.А. Мазилкин. - СПб. : М.; Краснодар: Лань, 2013. – 176 с. ISBN 978-5-8114-1452-9.
12. Повышение качества и безопасности сырокопченых колбас: рекомендации [Текст] / Е.В. Фатьянов, А.К. Алейников, И.В. Мокрецов [и др.] // Саратовский ГАУ. – Саратов, 2009. – 42 с.
13. Сон, К. Н. Ветеринарная санитария на предприятиях по производству и переработке сырья животного происхождения: учебное пособие/ К. Н. Сон, В. И. Родин, Э. В. Бесланеев – СПб. : Лань. 2013. - 416 с. ISBN 978-5-8114-1433-8.
14. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов: сборник/ составитель В.Г. Урбан. – СПб. : Лань. 2010, - 384 с. ISBN 978-5-8114-0936-5.

ЛЕКЦИЯ 2 - 3

МОДЕЛИРОВАНИЕ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ. ФОРМУЛИРОВКА ЦЕЛЕЙ И ЗАДАЧ. ПРАВИЛА ВЫБОРА МЕТОДОВ В СООТВЕТСТВИИ С ТЕМОЙ И ЗАДАЧАМИ.

2.1.Классификация научных исследований

Научные исследования классифицируются по видам связи с общественным производством, целевому назначению, степени важности для народного хозяйства и источникам финансирования.

По видам связи с общественным производством научные исследования подразделяются на работы, направленные на создание новых технологических процессов, машин, конструкций, повышение эффективности производства, улучшение условий труда и т.п.

По целевому назначению выделяют три вида научных исследований: фундаментальные, прикладные и разработки.

Фундаментальные исследования направлены на открытие и изучение новых явлений и законов природы, на создание новых принципов исследования. Цель фундаментальных исследований – открытие новых законов, вскрытие связей между явлениями и создание новых теорий. Фундаментальные исследования связаны со значительным риском и неопределенностью с точки зрения получения конкретного положительного результата, вероятность которого не превышает 10 %. Такие исследования ведутся на границе известного и неизвестного. Несмотря на это, именно фундаментальные исследования составляют основу развития, как самой науки, так и общественного производства.

Прикладные исследования – создание новых либо совершенствование существующих средств производства, предметов потребления и т. д. Прикладные исследования, в частности исследования в области технических наук, направлены на «овеществление» знаний, полученных в результате фундаментальных исследований. Прикладные исследования в области техники, как правило, не имеют непосредственного дела с природой. Объектом исследования в них обычно являются машины, технологии или организационная структура, то есть искусственная природа. Практическая ориентация и конкретное целевое назначение прикладных исследований делает вероятность получения ожидаемых от них результатов весьма значительной, не менее 80 – 90 %. В результате прикладных исследований на основе научных понятий создаются технические. Прикладные исследования, в свою очередь, подразделяются на поисковые, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.

Поисковые исследования направлены на установление факторов, влияющих на объект, отыскание путей создания новых технологий и техники на основе способов, предложенных в результате фундаментальных исследований. В результате *научно-исследовательских работ* создаются новые технологии, опытные установки, приборы и т. п. Целью *опытно-конструкторских работ* является подбор конструктивных характеристик, определяющих логическую основу конструкции.

В результате фундаментальных и прикладных исследований формируется новая научная и научно-техническая информация. Целенаправленный процесс преобразования такой информации в форму, пригодную для освоения в промышленности, обычно называется разработкой. *Разработка* – использование результатов прикладных исследований для создания и отработки опытных моделей техники (машин, устройств, материалов, продуктов), технологии производства, а также усовершенствование существующей техники. На этапе разработки результаты, продукты научных исследований, принимают такую форму, которая позволяет их использовать в других отраслях общественного производства. Конечной целью разработки является подготовка

материалов прикладных исследований к внедрению.

Между фундаментальными исследованиями и производством лежит область взаимосвязанных стадий. Проектирование и освоение относятся и к области науки, и к области техники. Они являются научной работой, поскольку предполагают творческую деятельность, не только основанную на известных навыках, стандартных приемах и практическом опыте, но и направленную на получение новых оригинальных решений в области техники, технологии или организации производства.

По степени важности для народного хозяйства научные исследования подразделяются на важнейшие работы, выполняемые по научно-техническим программам, утвержденным Государственным комитетом по науке и технологиям, работы, выполняемые по планам отраслевых министерств и ведомств, и работы, выполняемые по планам научно-исследовательских организаций.

В зависимости от источника финансирования научные исследования делят на госбюджетные, хоздоговорные и не финансируемые. К финансированию программ могут привлекаться и иные средства, включая средства местных бюджетов и инновационных фондов республиканских органов государственного управления. Хоздоговорные работы финансируются организациями-заказчиками (производственными либо научно-исследовательскими) на основе хозяйственных договоров. Не финансируемые исследования выполняются по собственной инициативе научного коллектива.

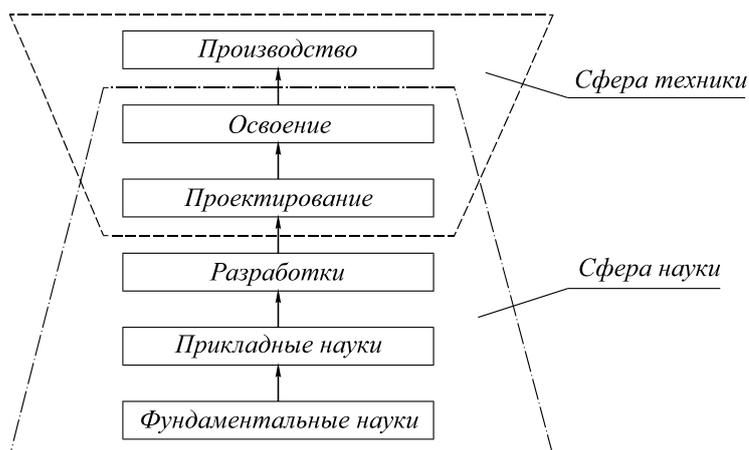


Рисунок 1 – Этапы создания технического новшества

Принято выделять два основных уровня научного познания: эмпирический и теоретический. Это деление связано с тем, что субъект может получать знания опытным путем (эмпирическим) и путем сложных логических операций, то есть теоретически.

Эмпирический уровень познания включает в себя

- наблюдение явлений,
- накопление и отбор фактов
- установление связей между ними.

Эмпирический уровень - это этап сбора данных (фактов) о социальных и природных объектах. На эмпирическом уровне изучаемый объект отражается преимущественно со стороны внешних связей и проявлений. Главным для этого уровня является факт инфицирующая деятельность. Эти задачи решаются с помощью соответствующих методов.

Теоретический уровень познания связан с преобладанием мыслительной деятельности, с осмыслением эмпирического материала, его переработкой. На теоретическом уровне раскрывается

- внутренняя структура и закономерности развития систем и явлений

- их взаимодействие и обусловленность.

Для получения теоретических знаний используются свои методы.

Общие методы научного познания

Методы научного познания принято делить на общие и специальные.

Большинство специальных научных проблем и даже отдельные этапы исследования требуют применения специальных методов решения. Разумеется, такие методы имеют весьма специфический характер. Они никогда не бывают произвольными, т. к. определяются характером исследуемого объекта.

Помимо специальных методов, характерных для определенных областей научного знания, существуют общие методы научного познания, которые в отличие от специальных используются на всем протяжении исследовательского процесса и в самых различных по предмету науках.

Общие методы научного познания обычно делят на две большие группы:

методы эмпирического исследования (наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент);

методы теоретического исследования (абстрагирование, анализ и синтез, идеализация, индукция и дедукция, мысленное моделирование, восхождение от абстрактного к конкретному и др.).

Методы эмпирического исследования

наблюдение,

сравнение,

измерение,

эксперимент

материальное моделирование

Наблюдение

Оно представляет собой активный познавательный процесс, опирающийся, прежде всего, на работу органов чувств человека и его предметную материальную деятельность, преднамеренное и целенаправленное восприятие явлений внешнего мира с целью изучения и отыскания смысла в явлениях. Суть его состоит в том, что изучаемый объект не должен подвергаться воздействию со стороны наблюдателя, то есть объект должен находиться в обычных, естественных условиях. Это наиболее простой метод, выступающий, как правило, в качестве одного из элементов в составе других эмпирических методов.

Различают наблюдение прямое (визуальное), когда информацию получают без помощи приборов и наблюдение косвенное - информация получается при помощи приборов или автоматически при помощи регистрирующей аппаратуры.

Наблюдение как средство познания дает в форме совокупности эмпирических утверждений первичную информацию о мире.

В повседневности и в науке наблюдения должны приводить к результатам, которые не зависят от воли, чувств и желаний субъектов. Чтобы стать основой последующих теоретических и практических действий, эти наблюдения должны информировать нас об объективных свойствах и отношениях реально существующих предметов и явлений.

Для того чтобы быть плодотворным методом познания, наблюдение должно удовлетворять ряд требований, важнейшими из которых являются:

планомерность;

целенаправленность;

активность;

систематичность.

Сравнение

Один из наиболее распространенных методов познания. Недаром говорится, что «все познается в сравнении». Оно позволяет установить сходство и различие между предметами и явлениями.

Для того чтобы сравнение было плодотворным, оно должно удовлетворять двум основным требованиям.

Сравниваться должны лишь такие явления, между которыми может существовать определенная объективная общность для познания объектов их сравнение должно осуществляться по наиболее важным, существенным (в плане конкретной познавательной задачи) признакам.

С помощью сравнения информация об объекте может быть получена двумя различными путями. Во-первых, она может выступать в качестве непосредственного результата сравнения. Во-вторых, очень часто получение первичной информации не выступает в качестве главной цели сравнения, этой целью является получение вторичной, или производной информации, являющейся результатом обработки первичных данных. Наиболее распространенным и важным способом такой обработки является умозаключение по аналогии.

Измерение

В отличие от сравнения является более точным познавательным средством. Измерение есть процедура определения численного значения некоторой величины посредством единицы измерения. Ценность этой процедуры в том, что она дает точные, количественно определенные сведения об окружающей действительности. Важнейшим показателем качества измерения, его научной ценности является точность, которая зависит от усердия ученого, от применяемых им методов, но главным образом — от имеющихся измерительных приборов. В числе эмпирических методов научного познания измерение занимает примерно такое же место, как наблюдение и сравнение.

Эксперимент

Частным случаем наблюдения является эксперимент. Эксперимент предполагает вмешательство в естественные условия существования предметов и явлений или воспроизведение их определенных сторон в специально созданных условиях.

Экспериментальное изучение объектов по сравнению с наблюдением имеет ряд преимуществ:

- 1) в процессе эксперимента становится возможным изучение того или иного явления в «чистом виде»;
- 2) эксперимент позволяет исследовать свойства объектов действительности в экстремальных условиях;
- 3) важнейшим достоинством эксперимента является его повторяемость.

Любой эксперимент может осуществляться как непосредственно с объектом, так и с «заместителем» этого объекта — моделью.

Использование моделей позволяет применять экспериментальный метод исследования к таким объектам, непосредственное оперирование с которыми затруднительно или даже невозможно. Поэтому моделирование является особым методом и широко распространено в науке.

Материальное моделирование

Моделирование - метод изучения объектов на моделях, позволяющий получать знания при помощи заменителей (моделей) реальных объектов. Модель - мысленная или материально реализованная система, замещающая другую систему, с которой она находится в состоянии сходства. Модель заменяет объект исследования и имеет некоторые общие свойства с изучаемым объектом. Материальные модели выполняются из вещественных материалов. Метод моделирования позволяет получить информацию о различных свойствах изучаемых явлений на основе опытов с моделями.

Существует несколько видов материальных моделей:

Пространственно подобные (геометрически подобные) - макеты или муляжи.

Физически подобные.

Математически подобные.

Методы, используемые на теоретическом уровне исследований

К таким методам принято относить
 абстрагирование,
 аксиоматический,
 анализ и синтез,
 идеализация,
 индукцию и дедукцию,
 мысленное моделирование,
 восхождение от абстрактного к конкретному

Абстрагирование

Это отвлечение от некоторых свойств изучаемых объектов и выделение тех свойств, которые изучаются в данном исследовании. Имеет универсальный характер, ибо каждый шаг мысли связан с этим процессом или с использованием его результата. Сущность этого метода состоит в мысленном отвлечении от несущественных свойств, связей, отношений, предметов и в одновременном выделении, фиксировании одной или нескольких интересующих исследователя сторон этих предметов.

Различают процесс абстрагирования и абстракцию. Процесс абстрагирования - это совокупность операций, ведущих к получению результата, т. е. к абстракции. Примерами абстракции могут служить бесчисленные понятия, которыми оперирует человек не только в науке, но и в обыденной жизни: дерево, дом, дорога, жидкость и т. п. Процесс абстрагирования в системе логического мышления тесно связан с другими методами исследования и прежде всего - с анализом и синтезом.

Аксиоматический

Впервые был применен Евклидом. Суть метода состоит в том, что вначале рассуждения задается набор исходных положений, не требующих доказательств, поскольку они являются совершенно очевидными. Это положения называют аксиомами или постулатами. Из аксиом по определенным правилам строится система выводных суждений. Совокупность исходных аксиом и выведенных на их основе предложений (суждений) образует аксиоматически построенную теорию.

Анализ и синтез

Анализ - это метод, в основе которого лежит процесс разложения предмета на составные части. Когда ученый пользуется методом анализа, он мысленно разделяет изучаемый объект, то есть, выясняет, из каких частей он состоит, каковы его свойства и признаки.

Синтез представляет собой соединение полученных при анализе частей в нечто целое. В результате применения синтеза происходит соединение знаний, полученных в результате использования анализа в единую систему.

Методы анализа и синтеза в научном творчестве органически связаны между собой и могут принимать различные формы в зависимости от свойств изучаемого объекта и цели исследования.

Прямые (эмпирические) анализ и синтез применяются на стадии поверхностного ознакомления с объектом. При этом осуществляется выделение отдельных частей объекта, обнаружение его свойств, простейшие измерения, фиксация непосредственно данного, лежащего на поверхности общего.

Наиболее глубоко проникнуть в сущность объекта позволяют структурно-генетические анализ и синтез. Этот тип анализа и синтеза требует вычленения в сложном явлении таких элементов, которые представляют самое главное в них, их «клеточку», оказывающую решающее влияние на все остальные стороны сущности объекта.

Для исследования сложных развивающихся объектов применяется исторический метод. Он используется только там, где так или иначе предметом исследования становится история объекта.

Идеализация

Это мысленное создание понятий об объектах, не существующих в природе, но для которых имеются прообразы в реальном мире. Примерами понятий, которые возникли в процессе использования метода идеализации, являются "Идеальный газ", "Идеальный раствор", "Точка". Метод идеализации широко применяется не только в естественных науках, но и в общественных дисциплинах.

Индукция и дедукция

Индукция - вывод, рассуждение от "частного" к "общему". Умозаключение от фактов к некоторой общей гипотезе.

Дедуктивный метод основан на получении вывода при рассуждении от общего к частному. То есть, новое знание о предмете получают путем изучения свойств предметов данного класса.

Восхождение от абстрактного к конкретному представляет собой всеобщую форму движения научного познания, закон отображения действительности в мышлении. Согласно этому методу процесс познания как бы разбивается на два относительно самостоятельных этапа.

На первом этапе происходит переход от чувственно-конкретного к его абстрактным определениям. Единый объект расчленяется, описывается при помощи множества понятий и суждений. Он как бы «испаряется», превращаясь в совокупность зафиксированных мышлением абстракций, односторонних определений.

Второй этап процесса познания и есть восхождение от абстрактного к конкретному. Суть его состоит в движении мысли от абстрактных определений объекта к конкретному в познании. На этом этапе как бы восстанавливается исходная целостность объекта, он воспроизводится во всей своей многогранности — но уже в мышлении.

Оба этапа познания теснейшим образом взаимосвязаны. Восхождение от абстрактного к конкретному невозможно без предварительного «анатомирования» объекта мыслью, без восхождения от конкретного в действительности к абстрактным его определениям. Таким образом, можно сказать, что рассматриваемый метод представляет собой процесс познания, согласно которому мышление восходит от конкретного в действительности к абстрактному в мышлении и от него — к конкретному в мышлении.

2.2. Виды методов для различных направлений исследования.

Прямые вопросы - это такие, которые требуют критического отношения к себе, к окружающим.

Косвенные вопросы, - в которых преодолевается необходимость критического отношения к себе или близким людям. Пример прямого вопроса: "Что мешает Вам хорошо учиться?" Пример косвенного вопроса: "Когда я слышу упрек в адрес студента, что он плохо учится, я думаю, что..."

Вопросы отличаются по своим функциям: основные и неосновные. Основные вопросы направлены на сбор информации о содержании исследуемого явления. Неосновные вопросы направлены на поиск адресата основных вопросов. К неосновным относятся вопросы-фильтры и контрольные вопросы.

Вопросы-фильтры используются, когда нужно получить данные, характеризующие не всю совокупность опрашиваемых, а только ее часть. Контрольные вопросы используются для проверки искренности ответов.

При проведении анкетирования определенное значение имеет и композиционное построение анкеты.

В первой части анкеты содержится обращение к респонденту, где ясно излагаются цели и задачи исследования, объясняется порядок заполнения анкеты. Если анкетирование анонимное, то об этом сообщается респонденту. Вторая часть анкеты содержит вопросы. Причем в начале располагаются более простые вопросы, затем более сложные и в конце опять легкие вопросы. Это обеспечивает лучшую восприимчивость.

В конце анкеты, как правило, имеется "паспортичка" и благодарность респонденту за его труд по заполнению анкеты.

Кроме названных элементов социологического инструментария, необходимы другие методические и вспомогательные материалы: инструкции анкетеру, рекомендации по обработке и выбраковке анкет, кодификаторы и т.д.

В социологическом исследовании используются понятия: индикатор и шкала измерения. Индикаторами называются все факты (показатели), которые используются для социологического измерения. Эти показатели могут быть объективными (например, уровень образования) и субъективными (степень удовлетворенности работой и т.д.) Последовательность расположения их образует шкалу измерения. Шкалы могут быть номинальные (в качестве показателей выступают объективные признаки и характеристики: пол, возраст, образование и т.д.) и ранговые, где показатели перечисляются в порядке значимости.

После завершения социологического опроса проводится, прежде всего, проверка анкет и бланков-интервью на точность и полноту заполнения. Если они заполнены неправильно или не заполнены на 30%, то такие анкеты (бланки) выбраковываются и не подлежат обработке.

Небольшое количество анкет (до 300 экземпляров) можно обрабатывать вручную, большое - на персональных компьютерах и ЭВМ. В последнем случае проводятся такие дополнительные операции, как кодировка информации, подбор программы обсчета и др.

После получения результатов математического обсчета исследователь может приступить к анализу социологических данных и их интерпретации. Глубина анализа, научность, объективность и полнота интерпретации зависят от компетентности исследователя, уровня его специальной подготовки, умения применять знания к анализу социальной реальности.

На заключительном этапе исследования его результаты оформляются документально: в виде отчета, приложения к нему и аналитической справки.

Отчет должен включать обоснование актуальности исследования и его характеристику (цели, задачи, выборочную совокупность и т.д.); анализ эмпирического материала; теоретические выводы и практические рекомендации. Приложение к отчету включает методические и вспомогательные документы.

В заключение хочется сказать, что социологическое исследование является лишь одним из инструментов познания социальных процессов и явлений, его результаты при всей значимости нельзя абсолютизировать. И вместе с тем это важное и в определенном плане незаменимое средство получения объективной информации, которое наряду с другими методами расширяет наши возможности познания общества, повышает эффективность практической деятельности. Методы педагогического исследования

Традиционными будем называть методы, доставшиеся современной педагогике по наследству от исследователей, стоявших у истоков педагогической науки. Это методы, которыми пользовались Платон и Квинтилиан, Коменский и Песталоцци; применяются они в науке и поныне. К традиционным методам педагогических исследований относятся наблюдение, изучение опыта, первоисточников, анализ школьной документации, изучение ученического творчества, беседы.

Наблюдение - наиболее доступный и распространенный метод изучения педагогической практики. Под научным наблюдением понимается специально организованное восприятие исследуемого объекта, процесса или явления в естественных условиях. Научное наблюдение существенно отличается от обыденного, житейского.

Главные отличия следующие:

- 1) определяются задачи, выделяются объекты, разрабатывается схема наблюдения;
- 2) результаты обязательно фиксируются;
- 3) полученные данные обрабатываются.

Для повышения эффективности наблюдения оно должно быть длительным, систематическим, разносторонним, объективным и массовым. Подчеркивая важность метода наблюдения, его доступность и распространенность, необходимо вместе с тем указать и на его недостатки. Наблюдение не вскрывает внутренние стороны педагогических явлений, при использовании этого метода невозможно обеспечить полную объективность информации. Поэтому наблюдение чаще всего применяется на начальных этапах исследования в сочетании с другими методами.

Изучение опыта - еще один издавна применяемый метод педагогического исследования. В широком смысле означает организованную познавательную деятельность, направленную на установление исторических связей воспитания, вычленение общего, устойчивого в учебно-воспитательных системах. С помощью данного метода анализируются пути решения конкретных проблем, выводятся взвешенные заключения о целесообразности их применения в новых исторических условиях. Поэтому рассматриваемый метод нередко называют еще историческим. Тесно смыкается с другим методом - изучением первоисточников, называемым также архивным. Тщательному научному анализу подвергаются памятники древней письменности, законодательные акты, проекты, циркуляры, отчеты, доклады, постановления, материалы съездов и конференций. Изучаются учебные и воспитательные программы, уставы, учебные книги, расписания занятий - словом, все материалы, помогающие понять сущность, истоки и последовательность развития той или иной проблемы.

В современном, несколько суженном смысле под изучением опыта обычно понимают изучение передового опыта творчески работающих педагогических коллективов, отдельных учителей. Можно привести много примеров передового опыта, которые заставили критически отнестись к господствующим в педагогической науке и практике взглядам и по-новому подойти к решению кажущихся бесспорными вопросов. Вспомним, как всколыхнули педагогическую мысль и школьную практику оригинальные методические находки донецкого учителя В.Ф. Шаталова. Его система обучения включает сотни педагогических приемов, многие из которых действовали вопреки методическим рекомендациям и устоявшейся практике. Результаты, достигнутые Шаталовым, подтолкнули педагогов к размышлениям, совершенствованию технологии обучения.

Изучение опыта будет плодотворным только при соблюдении ряда важных требований. Особое внимание обращается на факты, противоречащие господствующим теориям, устоявшимся канонам. Важно также во всех тонкостях раскрыть механизм достижения высоких результатов обучения и воспитания. Чем глубже и разностороннее анализ опыта, тем больше ценных идей извлекают исследователи.

Научно-педагогические исследования не проходят без анализа школьной документации, характеризующей учебно-воспитательный процесс. Источники информации - классные журналы, книги протоколов собраний и заседаний, расписания учебных занятий, правила внутреннего распорядка, календарные и поурочные планы учителей, конспекты, стенограммы уроков и т. п. В этих документах содержится масса объективных данных, помогающих устанавливать причинно-следственные зависимости, взаимосвязи между изучаемыми явлениями. Изучение документации дает, например, ценные статистические данные для установления связи между состоянием здоровья и успеваемостью, тем, как составлено расписание, и работоспособностью учеников и т. д. Изучение школьной документации обязательно сочетается с другими методами.

Изучение продуктов ученического творчества — домашних и классных работ по всем учебным предметам, сочинений, рефератов, отчетов, результатов эстетического и технического творчества о многом скажет опытному исследователю. Ведь еще древние говорили, что творение указывает на творца. Большой интерес представляют и так называемые "продукты свободного времени", "хобби-занятий". Индивидуальные особенности учеников, наклонности и интересы, отношение к делу и своим обязанностям, уровень развития старательности, прилежания и других качеств, мотивы деятельности -

это лишь небольшой перечень воспитательных аспектов, где можно с успехом применять этот метод. Он, как и все другие, требует тщательного планирования, корректного использования, умелого сочетания: наблюдениями и беседами.

К традиционным методам педагогических исследований относятся беседы. В беседах, диалогах, дискуссиях выявляются отношения людей, их чувства и намерения, оценки и позиции. Исследователи всех времен в беседах получали такую информацию, какую никакими другими способами получить невозможно. Педагогическая беседа как метод исследования отличается целенаправленными попытками исследователя проникнуть во внутренний мир собеседника, выявить причины тех или иных его поступков. Информацию о нравственных, мировоззренческих, политических и других взглядах испытуемых, их отношении к интересующим исследователя проблемам также получают с помощью бесед. Но беседы - очень сложный и не всегда надежный метод. Поэтому он применяется чаще всего как дополнительный для получения необходимых разъяснений и уточнений по поводу того, что не было достаточно ясным при наблюдении или использовании иных методов.

Чтобы повысить надежность результатов беседы и снять неизбежный оттенок субъективизма, используют специальные меры.

К ним относятся:

- наличие четкого, продуманного с учетом особенностей личности собеседника и неуклонно проводимого в жизнь плана беседы;
- обсуждение интересующих исследователя вопросов в различных ракурсах и связях;
- варьирование вопросов, постановка их в удобной для собеседника форме;
- умение использовать ситуацию, находчивость в вопросах и ответах.

Искусству беседы нужно долго и терпеливо учиться. Ход беседы с согласия собеседника может записываться. Современные технические средства позволяют делать это и незаметно для испытуемых.

Разновидность беседы, ее новая модификация - интервьюирование, перенесенное в педагогику из социологии. Оно используется редко и не находит широкой поддержки среди исследователей. Интервьюирование обычно предполагает публичное обсуждение; исследователь придерживается заранее подготовленных вопросов, ставит их в определенной последовательности. Ответы готовятся заранее. Заранее подготовленные ответы не всегда бывают правдивы. Вспомним, что говорили древние: язык человеку дан не только для того, чтобы излагать свои мысли, но и для того, чтобы успешно их скрывать.

Слово "эксперимент" латинского происхождения и в переводе означает "опыт", "испытание". Педагогический эксперимент - это научно поставленный опыт преобразования педагогического процесса в точно учитываемых условиях. В отличие от методов, лишь регистрирующих то, что уже существует, эксперимент в педагогике имеет созидательный характер. Экспериментальным путем, например, пробивают дорогу в практику новые приемы, методы, формы, системы учебно-воспитательной деятельности.

Эксперимент - это, по сути, строго контролируемое педагогическое наблюдение, с той лишь разницей, что экспериментатор наблюдает процесс, который он сам целесообразно и планомерно осуществляет. Педагогический эксперимент может охватывать группу учеников, класс, школу или несколько школ. Осуществляются и очень широкие региональные эксперименты. Исследования могут быть длительными или краткосрочными в зависимости от темы и цели.

Педагогический эксперимент требует обоснования рабочей гипотезы, разработки исследуемого вопроса, составления детального плана проведения эксперимента, строгого соблюдения намеченного плана, точной фиксации результатов, тщательного анализа полученных данных, формулировки окончательных выводов. Научной гипотезе, т. е. предположению, подвергающемуся опытной проверке, принадлежит определяющая роль.

Эксперимент замышляется и проводится для того, чтобы проверить возникшую гипотезу. Исследования "очищают" гипотезы, устраняют некоторые из них, корректируют другие. Исследование гипотезы - это форма перехода от наблюдения явлений к раскрытию законов их развития.

Надежность экспериментальных выводов прямо зависит от соблюдения условий эксперимента. Все факторы, кроме проверяемых, должны быть тщательно уравнены. Если, например, проверяется эффективность нового приема, то условия обучения, кроме проверяемого приема, необходимо сделать одинаковыми как в экспериментальном, так и в контрольном классе. Принимая во внимание множество влияющих на эффективность учебно-воспитательного процесса причин, соблюсти это требование на практике очень трудно.

Проводимые педагогами эксперименты многообразны. Их классифицируют по различным признакам - направленности, объектам исследования, месту и времени проведения и т. д.

В зависимости от цели, которую преследует эксперимент, различают:

1. констатирующий эксперимент, при котором изучаются существующие педагогические явления;
2. проверочный, уточняющий эксперимент, когда проверяется гипотеза, созданная в процессе осмысления проблемы;
3. созидательный, преобразующий, формирующий эксперимент, в процессе которого конструируются новые педагогические явления.

Чаще всего выделенные виды эксперимента применяются не изолированно, а составляют неразрывную последовательность. Констатирующий эксперимент, называемый иногда также методом срезов, ориентирован обычно на установление фактического состояния исследуемого объекта, констатацию исходных или достигнутых параметров. Главная цель - зафиксировать реалии. Они будут исходными для преобразующего эксперимента, в котором обычно ставится цель создать и проверить эффективность новых методов, которые могут, по замыслу экспериментатора, повысить достигнутый уровень. Обычно для достижения устойчивого педагогического эффекта необходимы длительные созидательные усилия; рассчитывать на немедленное улучшение в воспитании и развитии обычно не приходится.

По месту проведения различают естественный и лабораторный педагогический эксперимент. Естественный представляет собой научно организованный опыт проверки выдвинутой гипотезы без нарушения учебно-воспитательного процесса. Такой вид эксперимента избирается в том случае, когда есть основания предполагать, что сущность нововведения необходимо проверять только в реальных условиях и что ход и результаты эксперимента не вызовут нежелательных последствий. Объектами естественного эксперимента чаще всего становятся планы и программы, учебники и учебные пособия, приемы и методы обучения и воспитания, формы учебно-воспитательного процесса.

Среди модификаций естественного эксперимента выделим параллельный и перекрестный эксперименты.

Если нужно проверить какой-либо частный вопрос или если для получения необходимых данных надо обеспечить особенно тщательное наблюдение за испытуемыми (иногда с применением специальной аппаратуры), эксперимент переносится в специально оборудованное помещение, в специально созданные исследовательские условия. Такой эксперимент называется лабораторным. В педагогических исследованиях он применяется нечасто. Конечно, естественный эксперимент ценнее лабораторного, так как он ближе к реальной действительности. Однако в связи с тем, что здесь берутся естественные факторы во всей их сложности, возможность избирательной и точной проверки роли каждого из них резко ухудшается. Приходится идти на дополнительные затраты и переносить исследование в лабораторию, чтобы влияние неконтролируемых факторов, побочных причин свести к минимуму.

Слово "тест" в переводе с английского означает задачу, испытание. Тестирование - целенаправленное, одинаковое для всех испытуемых обследование, проводимое в строго контролируемых условиях, позволяющее объективно измерять изучаемые характеристики педагогического процесса. От других способов обследования тестирование отличается точностью, простотой, доступностью, возможностью автоматизации.

Тестирование - далеко не новый, но до последнего времени мало применяемый в отечественной педагогике метод исследования. Еще в 80-90-е гг. прошлого века исследователи начали изучать индивидуальные различия людей. Это привело к возникновению так называемого испытательного эксперимента - исследования с помощью тестов (А. Дальтон, А. Кеттел и др.). Применение тестов послужило толчком для развития психометрического метода, основы которого были заложены Б. Анри и А. Бене. Измерение школьных успехов, интеллектуального развития, степени сформированности многих других качеств с помощью тестов стало неотъемлемой частью широкой учебно-воспитательной практики. Психология, предоставив педагогике инструмент для анализа, тесно с ней соединилась (отделить тестирование педагогическое от тестирования психологического иногда невозможно).

Если говорить о чисто педагогических аспектах тестирования, укажем, прежде всего, на использование тестов успеваемости. Широко применяются тесты элементарных умений, таких, как чтение, письмо, простейшие арифметические операции, а также различные тесты для диагностики уровня обученности - выявления степени усвоения знаний, умений по всем учебным предметам.

Обычно тестирование как метод исследования сливается с практическим тестированием текущей успеваемости, выявлением уровня обученностиTM, контролем качества усвоения учебного материала. Итоговый тест содержит большое число вопросов и предлагается после изучения крупного раздела учебной программы. Выделяются два вида тестов: скорости и мощности. По тестам скорости у испытуемого обычно не хватает времени ответить на все вопросы; по тестам мощности у каждого такая возможность есть. Но большинство тестов находится между этими крайностями. В отличие от тестов, задания тестового типа используются для текущего контроля и содержат небольшое количество вопросов. Обычно в таких заданиях от 5 до 10 вопросов.

Процессы воспитания, образования, обучения имеют коллективный (групповой) характер. Наиболее часто применяемые методы их изучения - массовые опросы участников данных процессов, проводимые по определенному плану. Эти вопросы могут быть устными (интервью) или письменными (анкетирование). Широко используются также шкалирование и социометрические методики, сравнительные исследования. Поскольку эти методы проникли в педагогику из социологии, их называют еще социологическими.

Анкетирование - метод массового сбора материала, с помощью специально разработанных вопросников, называемых анкетами. Анкетирование основывается на предположении, что человек откровенно отвечает на заданные ему вопросы. Однако, как показывают последние исследования эффективности данного метода, эти ожидания оправдываются примерно на половину, что резко сужает диапазон применения анкетирования и подрывает доверие к объективности полученных результатов.

Педагогов анкетирование привлекло возможностью быстрых массовых опросов учеников (учителей, родителей), дешевизной методики и возможностью автоматизированной обработки собранного материала. Пройдя через первые неудачи и Разочарования (в анкетах школьников "полный ажур", а в реальной жизни - почти такой же "полный провал"), педагогическое анкетирование избавилось от многих недостатков.

Сейчас в педагогических исследованиях широко применяются различные типы анкет: открытые, требующие самостоятельного конструирования ответа, и закрытые, в которых ученикам приходится выбирать один из готовых ответов; именные, требующие указывать фамилии испытуемого, и анонимные, обходящиеся без нее; полные и урезанные;

пропедевтические и контрольные. Одна из разновидностей, широко применяемых педагогами анкет - так называемая "полярная" анкета с балльной оценкой. По ее принципу составляются опросные листы для самооценки и оценки других.

Главную проблему составления качественных анкет, можно обозначить так: какой вопрос - такой ответ. Задавая, например, ученику прямой вопрос: "Сколько времени ты ежедневно тратишь на приготовление домашних заданий?" - составитель анкеты уже провоцирует определенный тип ответа. Кто из нерадивых учеников, работавших не в полную силу, признается в своей лени? Наши воспитанники прекрасно знают, какие ответы удовлетворят наставников, а поэтому анкетные опросы чаще всего дают не реальную, а иллюзорную, ожидаемую картину. Для того чтобы получить правдивые ответы, надо задавать не прямые завуалированные вопросы, чтобы ученик не догадался, о чем именно хочет узнать составитель анкеты. Можно разрешить ребятам давать расширенные ответы на общие вопросы. В первом случае анкета разрастается до необъятных размеров и мало кто хочет ее заполнять, а во втором - напоминает ученическое сочинение на заданную тему. Обработка анкет в обоих случаях затрудняется, метод теряет одно из своих существенных преимуществ.

Кроме профессиональных исследователей анкетами часто и охотно пользуются учителя, классные руководители для изучения самых разнообразных вопросов. Но не стоит применять "самодельные", плохо разработанные анкеты, лучше отдать предпочтение профессионально составленным вопросникам. Анкетирование непременно сочетается с другими методами исследования.

Широко используется метод изучения групповой дифференциации (социометрический метод), позволяющий анализировать внутри коллективные отношения. Школьников просят ответить на вопросы типа: "С кем бы ты хотел..." (пойти в туристический поход, готовиться к экзаменам, сидеть за одной партой, играть в одной команде и т. д.). На каждый вопрос дается три "выбора": "Напиши сначала фамилию того, с кем бы ты более всего хотел быть вместе; потом напиши фамилию того, с кем бы ты хотел быть, если с первым этого не получится, и, наконец, третью фамилию - в соответствии с теми же условиями". В результате у одних членов коллектива - наибольшее число выборов, у других - наименьшее. Появляется возможность обоснованно судить о месте, роли, статусе, позиции каждого члена коллектива, выявлять внутри коллективные группировки, их лидеров. Метод позволяет делать "срезы", характеризующие различные стадии формирования отношений, виды авторитета, состояние актива. Едва ли не главное его преимущество - возможность представить полученные данные в наглядной форме с помощью, так называемых матриц и социограмм (рассматриваются в курсе психологии), а также количественная обработка результатов.

Качество - это совокупность свойств, указывающих, что представляет собой предмет, чем он является. Количество определяет размеры, отождествляется с мерой, числом; качество традиционно раскрывается с помощью описания признаков.

Анализируя качество, исследователь определяет, к какому классу уже известных явлений принадлежит данное и в чем его специфика. Затем устанавливает причинно-следственные зависимости между явлениями. Задача количественного анализа сводится к измерению и счету выявленных свойств.

Освоение мира начиналось с качественного познания. Человек без особых трудностей постигал качественное своеобразие вещей, успешно пользовался полученными знаниями. Но вскоре практика потребовала выявления у одинаковых в целом вещей различных свойств и сравнения разнокачественных величин по общему свойству. Так была осознана необходимость измерений и вычислений.

Качественное и количественное в явлениях окружающего мира неразрывно связаны; поэтому качественные и количественные характеристики педагогических явлений надо изучать в единстве.

До последнего времени педагогическая наука оставалась на качественном уровне. В ней хорошо просматривается эмпирическая часть, отражающая богатейший материал наблюдений и экспериментов; есть теоретические обобщения, завершающие систематизацию материала. Но пока нет третьей логической части, характеризующей развитую науку, - математической. Известно: наука только тогда достигает совершенства, когда ей удается пользоваться математикой. Дополняя качественные представления о своем предмете формализованными обобщениями, педагогическая теория приобретает необходимую строгость и устойчивость.

На пути количественного исследования педагогических явлений стоит немало препятствий. Наверное, самое слабое среди них - традиции, сложившиеся в прошлом. Педагоги, сформировавшиеся на описательной науке, противятся неизвестному им количественному подходу. Среди гораздо более крупных "камней преткновения" - природа и характер педагогических явлений. Точнее, неметричными они нам кажутся, потому что у нас пока нет измерителей этих явлений. Классический математический аппарат не приспособлен для анализа явлений такой сложности, как педагогические.

Преодолевается это препятствие двумя способами: с одной стороны, попытками представить явления в таком упрощенном виде, который доступен для анализа традиционными математическими методами, с другой - разработкой и применением новых способов формализованного описания. Появляясь, новые методы сразу привлекают к себе пристальное внимание специалистов.

Необходимо различать два основных направления в использовании количественных методов в педагогике: первое - для обработки результатов наблюдений и экспериментов, второе - для моделирования, диагностики, прогнозирования, компьютеризации учебно-воспитательного процесса. Методы первой группы хорошо известны и достаточно широко применяются. Пальму первенства держит освоенный исследователями статистический метод. В его пределах широко применяются следующие конкретные методики:

Регистрация - выявление определенного качества у явлений данного класса и подсчет количества по наличию или отсутствию данного качества (например, количество успевающих и неуспевающих учеников и т. п.).

Ранжирование - расположение собранных данных в определенной последовательности (убывания или нарастания зафиксированных показателей), определение места в этом ряду изучаемых объектов (например, составление списка учеников в зависимости от числа пропущенных занятий и т. п.).

Шкалирование - присвоение баллов или других цифровых показателей исследуемым характеристикам. Этим достигается большая определенность.

Известны четыре основные градации измерительных шкал:

- 1) шкалы наименований (или номинальные);
- 2) шкалы порядка (или ранговые);
- 3) интервальные шкалы;
- 4) шкалы отношений.

Шкалы наименований - самые "слабые" шкалы. Числа и другие обозначения в них используются чисто символически. Они, по сути, представляют собой наименования какого-либо класса объектов. Их единственная математическая характеристика - принадлежность: принадлежит ли исследуемый объект к данному классу или нет. Примерами номинальных шкал можно считать классификации по различным признакам - список специальностей, перечисление характеристик учеников, причин неуспеваемости и т. д.

В порядковых (ранговых) шкалах устанавливается порядок следования, отношения "больше" и "меньше", общая иерархия. Примерами их применения служит ранжирование типа "выше ростом", "больше пятерок", "меньше пропусков" и т. д.

"Сильные" шкалы - интервальная и шкала отношений - обладают всеми положительными качествами "слабых" шкал, но при этом интервальная шкала

предусматривает определенные расстояния между отдельными (двумя любыми) числами на шкале, а в шкале отношений, кроме того, определена еще и нулевая точка (точка отсчета). Шкалы термометров, вольтметров, конечно, "сильные".

Все более мощным преобразующим средством педагогических исследований становится моделирование. Научная модель - это мысленно представленная или материально реализованная система, которая адекватно отображает предмет исследования и способна замещать его так, что изучение модели позволяет получить новую информацию об этом объекте. Моделирование - это метод создания и исследования моделей. Главное преимущество моделирования - целостность представления информации. Сотни лет педагогика развивалась главным образом за счет анализа - расчленения целого на части; синтезом как таковым практически пренебрегали. Моделирование основывается на синтетическом подходе: вычленяет целостные системы и исследует их функционирование.

Подавляющее большинство созданных ныне педагогических моделей относится к дидактическим явлениям. Воспитательные процессы, на которые, прежде всего надо направить гносеологический луч моделирования, исследуются на моделях явно недостаточно. Причиной тому невероятная сложность, приложить которую к реальной практике будет невозможно.

2.3. Моделирование

Моделирование в дидактике успешно применяется для решения следующих важных задач:

- оптимизации структуры учебного материала;
- улучшения планирования учебного процесса;
- управления познавательной деятельностью;
- управления учебно-воспитательным процессом;
- диагностики, прогнозирования, проектирования обучения.

Моделирование, несомненно, метод плодотворный, но и коварный. По существу, он служит трем полезным целям. Эвристической - для классификации, обозначения, нахождения новых законов, построения новых теорий и интерпретации полученных данных. Вычислительный - для решения вычислительных проблем с помощью моделей. Экспериментальной - для решения проблемы эмпирической проверки (верификации) гипотезы с помощью оперирования с теми или иными моделями. Коварство же моделирования в том, что, несмотря на всю его привлекательность, а также возможность охватить систему в целом, приходится прибегать к условным схемам, вводить очень много допущений. В результате появляются модели, не имеющие ничего общего с моделируемой действительностью, искажающие ее. Исследовать их - пустая трата времени и сил: нужно сперва доказать справедливость модели.

Математизация педагогики несет в себе огромный гносеологический потенциал. Она не только избавляет науку от одностороннего качественного описания, но и устраивает строгую ревизию достигнутому, предоставляя для этого объективные методы проверки и более совершенный язык. Для полного успеха формализации должны быть непременно соблюдены важные условия: ясная непротиворечивая гипотеза, основанная на доказанных наукой положениях; следующая за ней модель, включающая необходимое число переменных; "проигрывание" этой модели, а затем заполнение ее экспериментальными фактами, отшлифованными объективной мерой. Эта последовательность и составляет логическую цепочку диалектических переходов от явления к его математическому описанию. Методы исследования систем

При проведении исследований СУ может использоваться исключительно широкий арсенал разнообразных методов. Соответственно все они могут быть различным образом классифицированы.

Например, методы исследования могут быть подразделены на:

- теоретические;
- эмпирические;
- теоретико-эмпирические.

При этом к теоретическим методам исследования можно отнести следующие:

- метод формализации, основанный на изучении содержания и структуры СУ в знаковой форме с помощью искусственных языков и символов, что может обеспечить краткость и однозначность результата исследования. Этот метод взаимосвязан с другими методами (моделирования, абстрагирования, идеализацией и т.п.);
- метод аксиоматизации, основанный на получении результатов исследования на базе логических аксиом;
- метод идеализации, предполагающий изучение элемента или компонента системы, наделенного некими гипотетическими идеальными свойствами. Это позволяет упростить исследования и получить результаты на основе математических вычислений с любой наперед заданной точностью;
- метод восхождения от абстрактного к конкретному, основанный на получении результатов исследования на базе перехода от логического изучения абстрактно расчлененного исследуемого объекта к целостному конкретному его познанию.

К эмпирическим методам можно отнести:

- метод наблюдения, базирующийся на фиксации и регистрации параметров и показателей свойств изучаемого объекта исследования;
- метод измерения, позволяющий дать определенными единицами измерения численную оценку исследуемого свойства объекта;
- метод сравнения, позволяющий определить различия или общность исследуемого объекта с аналогом (эталоном, образцом и т.п. - в зависимости от цели исследования);
- метод эксперимента, основанный на исследовании изучаемого объекта в искусственно созданных для него условиях. Условия могут натурные или моделированные. Данный метод предполагает, как правило, использование ряда других методов исследования, в том числе методов наблюдения. Измерения и сравнения.

Теоретико-эмпирические методы исследования могут включать:

- метод абстрагирования, основанный на мысленном отвлечении от несущественных свойств исследуемого объекта и изучение в дальнейшем наиболее важных его сторон на модели (замещающей реальный объект исследования);
- метод анализа и синтеза, основанный на использовании при исследовании различных способов расчленения изучаемого объекта на элементы, отношения (анализ) и соединения в единое целое отдельных его элементов (синтез). Применительно к исследованию процессов в СУ анализ позволяет подразделить его на операции, выявить в нем связи и отношения, а синтез дает возможность соединить все операции, связи и отношения и составить технологическую схему;
- метод индукции и дедукции, основанный на получении результатов исследования на базе процесса познания от частного к общему (индукция) и от общего к частному (дедукция);
- метод моделирования, использующий при исследовании объекта его модели, отражающие структуру, связи, отношения и т.п. Результаты исследования моделей интерпретируются на реальный объект.

Другими примерами классификации методов может служить группировка их по стадиям и этапам исследования, по принадлежности к областям науки и научным направлениям, по целям исследования, по видам анализа и т.п.

Среди видов анализа следует отметить прогностический, диагностический, детальный и глобальный, при проведении которых используется определенная совокупность конкретных методов.

Прогностический анализ осуществляется при четкой постановке целей развития системы управления. Это определяет необходимость выявления тенденций и разработки прогноза развития исследуемого объекта, что требует формирования его концептуальной (идеальной, желаемой) модели. Такая модель обычно описывается с помощью системы взаимосвязанных параметров и показателей.

Результатами исследования СУ должно быть не только обоснованные направления развития системы на перспективный период, но и должны быть определены причинно-следственные связи, приоритеты и мероприятия по совершенствованию систем для конкретных условий функционирования. Это может быть достигнуто проведением диагностического анализа - диагностики СУ. Здесь диагностику следует понимать, как комплекс взаимосвязанных исследовательских работ аналитического характера, позволяющих установить влияние одних факторов на другие и их связи, с целью определения недостатков в СУ и их последующей ликвидации.

Диагностический анализ служит основой для выполнения детального (тематического) анализа. Он направлен на поиск количественно определенных резервов в СУ. Детализация может осуществляться, например, методом декомпозиции систем на подсистемы, субподсистемы и элементы. При этом, чем более детальным окажется такое расчленение на простые части, тем глубже можно будет изучить исследуемые явления и получить более эффективные результаты.

При исследовании СУ немаловажное значение может играть также проведение глобального анализа, охватывающего различные иерархические уровни управления и соответственно различного уровня системы. При проведении такого анализа изучению подвергаются взаимосвязи и взаимодействие различных систем организаций, осуществляющих единый производственный процесс.

Независимо от классификации исследований СУ, выполняемых в них видов анализа и всех других исследовательских работ, заслуживают упоминания (кроме указанных ранее) те конкретные методы, которые нередко используются в практике.

К таким методам относятся:

- само обследование;
- интервьюирование, беседа;
- активное наблюдение, моментное наблюдение, фотография рабочего дня;
- анкетирование;
- изучение документации и информационных материалов;
- функционально-стоимостной анализ;
- декомпозиция;
- последовательная подстановка;
- сравнение;
- динамический;
- структуризация целей;
- экспертный;
- социологический;
- органолептический;
- нормативный;
- параметрический;
- главных компонент;
- балансовый;
- корреляционный;
- матричный;
- аналитически-расчетный;
- аналогий;
- сетевой;
- блочный;

- творческих совещаний;
- морфологический анализ;
- дифференциальный, комплексный и смешанный;
- индексный;
- графический и номографический.

2.4. Правила выбора методов в соответствии с темой и задачами

Для проведения эксперимента любого типа необходимо провести ряд предварительных действий: разработать гипотезу, подлежащую проверке, создать программу экспериментальных работ, определить способы и приемы вмешательства в объект исследования, обеспечить условия для осуществления процедуры экспериментальных работ, разработать пути и приемы фиксирования хода и результатов эксперимента, подготовить средства эксперимента (приборы, установки, модели и т. п.), обеспечить эксперимент необходимым обслуживающим персоналом.

Особое значение имеет правильная разработка методики эксперимента. Методика – это совокупность мыслительных и физических операций, размещенных в определенной последовательности, в соответствии с которой достигается цель исследования. Она должна включать следующие составные элементы:

- проведение предварительного целенаправленного наблюдения над изучаемым объектом или явлением с целью определения исходных данных (гипотез, выбора варьируемых факторов);
- создание условий, при которых возможно экспериментирование (подбор объектов для экспериментального воздействия, устранение влияния случайных факторов);
- определение пределов измерений;
- систематическое наблюдение за ходом развития изучаемого явления в процессе эксперимента и точные описания фактов;
- проведение систематической регистрации измеряемых величин различными средствами и способами;
- создание повторяющихся ситуаций, изменение характера условий и перекрестные воздействия, создание усложненных ситуаций с целью подтверждения или опровержения ранее полученных данных;
- переход от эмпирического изучения к логическим обобщениям, к анализу и теоретической обработке полученного фактического материала.

Важным этапом подготовки к эксперименту является определение его целей и задач. Объем и трудоемкость исследований зависят от степени точности принятых средств измерений и глубины теоретических разработок. Чем четче сформулирована теоретическая часть исследования, тем меньше объем эксперимента. Количество задач для конкретного эксперимента не должно быть слишком большим (как правило, 3 – 4, максимум до 10).

Чтобы перед экспериментом выбрать варьируемые факторы, то есть установить основные и второстепенные характеристики, влияющие на исследуемый процесс, необходимо проанализировать расчетные (теоретические) схемы процесса. При этом используется метод ранжирования. Основным принципом установления степени важности характеристики является ее роль в исследуемом процессе. Для этого процесс изучается в зависимости от какой-то одной переменной при остальных постоянных. Такой принцип проведения эксперимента оправдывает себя лишь в тех случаях, когда таких характеристик не более трех. Если же переменных величин много, целесообразен принцип многофакторного анализа.

При регистрации величин в ходе одного и того же процесса повторные отсчеты на приборах, как правило, неодинаковы. Отклонения объясняются различными причинами – неоднородностью свойств изучаемого тела, погрешностью приборов, субъективными

особенностями экспериментатора и др. Чем больше случайных факторов, влияющих на опыт, тем больше расхождения значений, получаемых при измерениях. Это ведет к необходимости повторных измерений. Установление потребного минимального количества измерений имеет большое значение, поскольку дает возможность получения наиболее объективных результатов при минимальных затратах времени и средств. Оно должно обеспечить устойчивое среднее значение измеряемой величины, удовлетворяющее заданной степени точности.

Чтобы обосновать набор средств измерений (приборов), экспериментатор должен быть хорошо знаком с выпускаемой в стране измерительной аппаратурой (при помощи регулярно издающихся каталогов, по которым можно заказать те или иные средства измерений). Естественно, что в первую очередь следует использовать стандартные, серийно выпускаемые машины и приборы, работа на которых регламентируется официальными документами. В отдельных случаях возникает потребность в создании уникальных приборов, установок, стендов, машин для разработки темы. Для этих целей желательно использовать готовые узлы выпускаемых приборов или реконструировать существующие. Причем целесообразность изготовления нового оборудования должна быть тщательно обоснована как теоретическими расчетами, так и практическими соображениями.

Важным разделом методики является выбор методов обработки и анализа экспериментальных данных. Обработка данных сводится к систематизации всех значений, классификации, анализу. Результаты экспериментов должны быть сведены в удобочитаемые формы записи – таблицы, графики, формулы, позволяющие быстро сопоставлять и анализировать полученные результаты. Размерность всех параметров должна соответствовать единой системе физических величин. Особое внимание в методике должно быть уделено математическим методам обработки и анализу опытных данных, в том числе установлению эмпирических зависимостей, аппроксимации связей между варьируемыми характеристиками, установлению критериев и доверительных интервалов.

2.5. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований

Ответственный момент при проведении любых экспериментов – установление точности измерений и погрешностей. Методы измерений должны базироваться на законах специальной науки метрологии – науки об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства, и способах достижения требуемой точности.

Основными компонентами метрологии являются:

- общая теория измерений; единицы физических величин (величины, которым по определению присвоено числовое значение, равное единице) и их системы (совокупность основных и производных единиц, образованная в соответствии с некоторыми принципами);

- методы и средства измерений;

- методы определения точности измерений;

- основы обеспечения единства измерений, при которых результаты измерения выражены в узаконенных единицах, а погрешности измерений известны с заданной вероятностью, что возможно при единообразии средств измерения (средства измерения должны быть проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические свойства соответствовать нормам).

Методы научных исследований – это те приемы и средства, с помощью которых ученые получают достоверные сведения, используемые далее для построения научных теорий и выработки практических рекомендаций.

Различают следующие методы научного познания: общенаучные и конкретно-научные (частные).

Общенаучные методы используются в теоретических и эмпирических исследованиях. Они включают в себя анализ, синтез, индукцию и дедукцию, аналогию и моделирование, абстрагирование и конкретизацию, системный анализ и формализацию, гипотетический и аксиоматический методы, создание теории, наблюдение и эксперимент, лабораторные и полевые исследования.

Анализ – это метод исследования, который включает в себя изучение предмета путем мысленного или практического расчленения его на составные элементы (части объекта, его признаки, свойства, отношения, характеристики, параметры и т.д.). Каждая из выделенных частей анализируется отдельно в пределах единого целого. Например, анализ производительности труда рабочих производится по каждому цеху и по предприятию в целом.

Синтез – метод изучения объекта в его целостности, в единстве и взаимной связи его частей.

В процессе научных исследований синтез связан с анализом, поскольку он позволяет соединить части предмета, расчлененного в процессе анализа, установить их связь и познать предмет как единое целое (например, производительность труда по производственному объединению в целом).

Индукция – метод исследования, при котором общий вывод о признаках множества элементов делается на основе изучения этих признаков у части элементов этого множества.

Так, например, изучаются факторы, отрицательно влияющие на производительность труда, по каждому отдельному предприятию, а затем данные обобщаются в целом по производственному объединению, в состав которого входят все эти предприятия как производственные единицы.

Дедукция – метод логического умозаключения от общего к частному, когда сначала исследуется состояние объекта в целом, а затем его отдельных элементов.

Применительно к предыдущему примеру сначала анализируется производительность труда в целом по объединению и далее по его производственным единицам.

Аналогия – метод научного умозаключения, посредством которого достигается познание одних предметов и явлений на основании их сходства с другими. Он основывается на сходстве некоторых сторон различных предметов и явлений, например, производительность труда в объединении может исследоваться не по каждому предприятию, а лишь по выбранным в качестве аналога, выпускающим однородную с другими предприятиями товарную продукцию и имеющим одинаковые условия для производственной деятельности.

При использовании этого метода полученные результаты распространяются на все аналогичные предприятия. Затраты на такой метод конечно меньше, а вот достоверность полученных выводов оказывается несколько ниже.

Сравнение – метод научного изучения, посредством которого устанавливаются сходство и различие предметов и явлений действительности.

Измерение – метод научного исследования процесса определения численного значения не которой величины посредством определенной заранее единицы измерения.

Исторический подход – метод научного познания, в процессе которого происходит воспроизведение истории изучаемого объекта, явления во всей ее многогранности с учетом всех случайностей.

Логический подход – метод научного умозаключения, посредством которого достигается воспроизведение в мышлении сложного динамического явления в форме исторической теории с отвлечением от случайностей и отдельных несущественных фактов.

Моделирование – метод научного познания, основанный на замене изучаемого предмета, явления на его аналог (модель), содержащий существенные черты характеристики оригинала. В экономических исследованиях широко применяется

экономико-математическое моделирование, когда модель и ее оригинал описываются тождественными уравнениями и исследуются с помощью ЭВМ (например, транспортные маршруты при автомобильных перевозках грузов).

Абстрагирование – (от лат. – отвлекать) – метод отвлечения, позволяющий переходить от конкретных предметов к общим понятиям и законам развития.

Он применяется в экономических исследованиях для перспективного планирования, когда на основании изучения работы предприятий за прошедший период времени прогнозируется развитие отрасли или региона на будущий период.

Конкретизация – метод исследования предметов во всей их разносторонности, в качественном многообразии реального существования во времени и пространстве в отличие от абстрактного, отвлеченного изучения предметов. При этом исследуется состояние предметов в связи с определенными условиями их существования и исторического развития.

Так, например, перспективы развития отрасли определяются на основании конкретных расчетов эффективности применения новой техники и технологии, сбалансированности трудовых и материальных ресурсов и др.

Системный анализ – изучение объекта исследования как совокупности элементов, образующих систему. В научных исследованиях он предусматривает оценку поведения объекта как системы со всеми факторами, влияющими на его функционирование.

Этот метод широко применяется в экономических исследованиях при комплексном изучении деятельности производственных объединений и отрасли в целом, определении пропорций развития народного хозяйства и т.п.

Единой методики системного анализа в научных исследованиях, к сожалению, пока не имеется. В практике исследований он применяется путем использования следующих методик:

- процедур теории исследования операций, позволяющих дать количественную оценку объектам исследования;
- анализа систем для исследования объектов в условиях неопределенности;
- системотехники, включающей проектирование и синтез сложных систем в процессе исследования их функционирования (проектирование и оценка экономической эффективности АСУ, технологических процессов и др.).

Комплексный анализ – метод всестороннего изучения объекта, явления в тесном взаимодействии с представителями самых разных наук и научных направлений.

Функционально-стоимостный анализ (ФСА) – метод исследования объекта (явления, изделия, процесса, структуры) по его функции и стоимости, применяемый при изучении эффективности использования материальных и трудовых ресурсов. Важнейшими его принципами являются следующие:

- функциональный подход при исследовании функций объекта и его элементов с целью наиболее полного удовлетворения заданных требований в выборе рациональных путей их реализации;
- народнохозяйственный подход к оценке потребительских свойств и затрат на разработку, производство и использование объекта;
- соответствие полезности функций затратам на их осуществление;
- коллективное творчество, использующее методы поиска и формирования технических решений, качественной и количественной оценок вариантов решений.

Целевой функцией ФСА является достижение оптимального соотношения между потребительской стоимостью объекта и совокупными затратами на его разработку, снижение себестоимости выпускаемой товарной продукции и повышение ее качества, роста производительности труда.

Формализация – метод исследования объектов путем представления их элементов в виде специальной символики, например, представление себестоимости продукции

специальной формулой (математической зависимостью), в которой при помощи символов изображены статьи затрат.

Гипотетический метод (от греч. – основанный на гипотезе) – основан на научном предположении, выдвигаемом для объяснения какого-либо явления и требующем проверки на опыте и теоретического обоснования, чтобы стать достоверно научной теорией. Он применяется при исследовании новых экономических явлений, не имеющих аналогов (изучение эффективности новых машин и оборудования, телекоммуникационных и мобильных средств связи, себестоимости новых видов товарной продукции и т.п.).

Аксиоматический метод предусматривает использование аксиом, являющихся доказанными научными знаниями, которые применяются в научных исследованиях в качестве исходных положений для обоснования новой теории.

Прежде всего, это относится к использованию экономических законов, трудов классиков, научных исследований, являющихся аксиоматическими знаниями научной теории, используемой для дальнейшего развития науки.

Создание теории – это метод обобщения результатов исследования, нахождения общих закономерностей в поведении изучаемых объектов, а также распространения результатов исследования на другие объекты и явления, что способствует повышению надежности проведенного экспериментального исследования.

В эмпирических исследованиях применяются наряду с общенаучными также специфические методы формирования эмпирического знания прикладного характера. Это преимущественно чувственные методы человека – ощущения, восприятия и представления.

Однако эмпирические знания не всегда часто чувствительные. Простая констатация результатов наблюдения таких как, например, «превышение издержек производства против запланированных на столько-то», еще не есть научное знание.

Оно становится научным тогда, когда определена их причинная связь наблюдением и экспериментом, т.е. выявлены и изучены факторы, вызвавшие превышение издержек, и намечены мероприятия по устранению недостатков.

Наблюдение – метод изучения предмета путем его количественного измерения и качественной характеристики. Применяется при изучении трудоемкости изделий путем хронометражных наблюдений, при контрольном раскрое сырья, расхода материалов, выполнения технологических операций и т.п.

Эксперимент – научно поставленный опыт в соответствии с целью исследования для проверки результатов теоретических исследований. Виды экспериментов представлены в Проводится в точно учитываемых условиях, позволяющих следить за ходом явлений и воссоздавать его повторно в заданных условиях, например проведение эксперимента в ряде отраслей народного хозяйства по применению новых систем планирования, управления и стимулирования.

Экспериментальные исследования могут проводиться в научной лаборатории с использованием специальной лабораторной установки или без нее, на предприятиях на действующих образцах продукции с использованием опытно промышленной установки или без нее, в полевых условиях с использованием определенного набора научных средств, специальных научных приборов и оборудования.

Конкретно-научные (частные) методы научного познания представляют собой специфические методы конкретных наук, например экономических.

Эти методы формируются в зависимости от целевой функции данной науки и характеризуются взаимным проникновением в однородные отрасли наук.

Так, например, методы экономического анализа развились на базе бухгалтерского учета и статистики, они характеризуются взаимопроникновением, выходом за пределы области знания, в рамках которой они сформировались. Методы экономического анализа применяются в научных исследованиях других экономических наук.

Следовательно, общенаучные методы исследования применяются во взаимной связи и обусловленности в теоретических и эмпирических исследованиях.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие методы используют для получения теоретических знаний?
2. Какие существуют виды материальных моделей?
3. Дать определение понятию «эксперимент».
4. Дать определение понятию «педагогический эксперимент»
5. Дать определение понятию «регистрация»
6. Дать определение понятию «ранжирование»
7. Дать определение понятию «шкалирование»
8. Что можно отнести к эмпирическим методам?
9. Теоретико-эмпирические методы исследования что включают.
10. Расскажите о методике проведения экспериментальных исследований.
11. Что вы знаете о метрологическом обеспечении экспериментальных исследований?
12. По видам связи с общественным производством, как подразделяются научные исследования.
13. . Какие выделяют виды научных исследований по целевому назначению?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – Книга 1. Общая технология мяса. – М. : КолосС, 2009. – 565 с. . ISBN 978-5-9532-0643-3
2. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – Книга 2. Технология мясных продуктов. – М. : КолосС, 2009. – 711 с. ISBN 978-5-9532-06440.
3. Мезенова, О.Я. Технология, экология и оценка качества копченых продуктов [Текст] / О.Я. Мезенова, И.Н. Ким. – СПб : Гиорд, 2009.- 488 с. ISBN: 978-5-98879-062-4
4. Куликова, В.В. Физико-химические и биохимические основы производства мяса, и мясных продуктов [Текст] / В.В. Куликова, С.И.Постников, Н.П.Оботурова. – Ставрополь: Бюро новостей, 2011. 260с ISBN 978-5-904693-27-5.
5. Занько Н.Г. Медико-биологические основы безопасности: / Н.Г. Занько, В. М. Ретнев. –М.: Академия, 2013. – 256 с. ISBN 978-5-7695-7469-6.
6. Шевченко В.В. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания в 2 ч. Ч.1.Продукты растительного происхождения /В.В.Шевченко [и др]- СПб.: Троицкий мост, 2009. - 304 с. ISBN 978-5-904406-03-5.
7. Шевченко В.В. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания в 2 ч. Ч.2. Продукты животного происхождения /В.В.Шевченко [и др]- СПб.: Троицкий мост, 2009. - 200 с. ISBN 978-5-904406-02-8.
8. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных продуктов: учебник / В.М. Позняковский. – Новосибирск : Изд-во Сиб. ун-та, 2002. – 554 с.
9. Использование показателя «активность воды» в технологии мясных продуктов: рекомендации [Текст] / Е.В. Фатьянов, А.К. Алейников, И.В. Мокрецов [и др.] // Саратовский ГАУ. – Саратов, 2010. – 36 с.
10. Люк, Э. Консерванты в пищевой промышленности. Свойства и применение: учебник/ Э. Люк. – 3-е изд. : [пер. с нем.]. – СПб. : ГИОРД, 2003. – 255 с.
11. Пронин, В. В. Технология первичной переработки продуктов животноводства: учебное пособие / В. В. Пронин, С.П. Фисенко, И.А. Мазилкин. - СПб. : М.; Краснодар: Лань, 2013. – 176 с. ISBN 978-5-8114-1452-9.

12. Повышение качества и безопасности сырокопченых колбас: рекомендации [Текст] / Е.В. Фатьянов, А.К. Алейников, И.В. Мокрецов [и др.] // Саратовский ГАУ. – Саратов, 2009. – 42 с.
13. Сон, К. Н. Ветеринарная санитария на предприятиях по производству и переработке сырья животного происхождения: учебное пособие/ К. Н. Сон, В. И. Родин, Э. В. Беспанев – СПб. : Лань. 2013. - 416 с. ISBN 978-5-8114-1433-8.
14. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов: сборник/ составитель В.Г. Урбан. – СПб. : Лань. 2010, - 384 с. ISBN 978-5-8114-0936-5.

ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ И РАСЧЕТА РЕЦЕПТУР В УСЛОВИЯХ РЫНКА

5.1. Назначение и функции программы «оптимизатор рецептов мясных изделий»

Программа "Оптимизатор рецептов мясных изделий" предназначена для применения на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности, занимающихся выпуском мясных и колбасных изделий. Основное назначение состоит в том, что программа позволяет на базе нормативной рецептуры и дополнительных требований технолога к ингредиентному и физико-химическому составу, рассчитать рецепт (так называемые оперативные рецептуры) по критерию минимизации себестоимости конечного продукта, но при условии выполнения требований технолога и сохранения его потребительских качеств в условиях нестабильной конъюнктуры цен на сырье, а так же создавать новые продукты с заданными потребительскими характеристиками и оптимальной себестоимостью в минимально короткие сроки. Расчет оптимальной рецептуры ведется с учетом оптимальных физико-химических и функционально-технических свойств: влагоудерживающая, влагосвязывающая способность, стабильность фаршевых эмульсий, значение pH и т.п.

Помимо этого, программа позволяет формировать альтернативные рецептуры, а также проводить поиск, с учетом остатков сырья, его цены и экономической рентабельности продукции, оптимальной альтернативы нормативной рецептуры. Альтернативные рецептуры формируются из оперативных рецептов, которые были рассчитаны на базе какой-либо нормативной рецептуры, но с различными вариациями требований технолога к ингредиентному и физико-химическому составу. Альтернативные рецептуры позволяют предприятию в условиях изменения цен на сырье или перебоев с его наличием, рентабельно для себя выполнять заявки клиентов на готовую продукцию.

Это программное обеспечение не заменяет технолога, но делает его работу в несколько раз эффективнее.

Функции программы

- расчет оптимальной рецептуры: минимизация себестоимости конечного продукта с сохранением его потребительских свойств
- определение оптимальных рецептов с учётом текущей конъюнктуры цен
- обеспечение стабильности фаршевых эмульсий, оптимальных физико-химических и функционально-технологических свойств (влагоудерживающей и влагосвязывающей способностей, уровня pH и др.)
- максимизация выхода конечной продукции
- поиск оптимальной альтернативы нормативной (базовой) рецептуры
- расчет основных экономических показателей

В программе заложена справочная информация:

- справочник нормативных рецептов мясных и колбасных изделий: для каждой рецептуры указываются набор ингредиентов, нормативные показатели питательной ценности, коэффициент выхода, технический документ, тип используемой оболочки
- справочник сырья и его физико-химических свойств (содержание белка, жира, углеводов, влаги, золы, коэффициент гидратации и др.)
- справочник взаимозаменяемости сырья
- справочник на % ввода ингредиентов
- справочник колбасных оболочек и их физико-технологических свойств
- справочник технической документации

- справочник стоимостных показателей
- справочник состояний рецептур
- полезные статьи
- сорта изделий

Прочие возможности:

- интеграция с бухгалтерскими программами (1С:Предприятие, Галактика и др.)
- реологический анализ сырокопченых колбас
- расчет себестоимости и рентабельности конечного продукта
- планирования закупки сырья
- использование брендов (смесей ингредиентов) как отдельных компонентов рецептур
- учет остатков сырья на складе
- ведение архива закупочных цен на сырье: обеспечивается возможность существования различного количества групп цен (например, фактические, планируемые, группы цен для различных регионов)

Минимальные требования к программному и аппаратному обеспечению минимальные требования к программному и аппаратному обеспечению

- операционная система Windows 98, Windows NT (Service Pack 6) или выше
- дисплей SVGA с разрешением 1024x768
- процессор Pentium II
- объём оперативной памяти 128 Мбайт
- наличие свободного пространства на жёстком диске не менее 200 Мбайт

Примечание: Во время работы программа использует жесткий диск для хранения архива рецептов, приблизительная потребность в пространстве на жёстком диске для хранения данных – 30–50 Мбайт в год (В зависимости от интенсивности работы эта величина может меняться в большую или меньшую сторону).

Главное меню

Главное меню (далее меню) располагается под строкой заголовка главного окна и используется для управления работой программы посредством выбора команд.

Работать с меню проще всего с помощью мыши. Для выбора нужного действия необходимо щелкнуть левой кнопкой мышки на нужном слове строки меню. Рассмотрим назначение каждого раздела меню.

Панель инструментов

В ПК "Оптимизатор рецептур мясных изделий" включены удобные графические панели инструментов, представляющие собой строку, содержащую набор кнопок. Щелчок на кнопке панели инструментов служит одним из способов вызова команд. Команда, в зависимости от того, где расположен курсор на момент её выполнения, применяется либо к записям таблицы, либо к элементам иерархической группы. В данном разделе рассмотрим подробно назначение каждой команды общей панели инструментов, которая присутствует практически во всех окнах

Работа с окнами

Одновременно на экране может быть открыто произвольное количество окон, однако активным (с которым в текущий момент работает пользователь) будет только одно окно, которое расположено на переднем плане экрана (рис. 2). В окне обычно находится несколько объектов: таблицы, поля для ввода информации, иерархические группы, кнопки, закладки блокнотов и т.д. Каждый из объектов предназначен для выполнения той либо иной операции. Для того, чтобы понять какой из объектов активен (текущий), используется маркер, подсказывающий об этом. Обычно он выглядит либо как темно-синий прямоугольник (так, например, выделяется активная ячейка в таблице), либо как

мигающая вертикальная черта (в поле ввода информации). Для активизации любого объекта ПК достаточно установить на нем курсор мыши и щелкнуть.

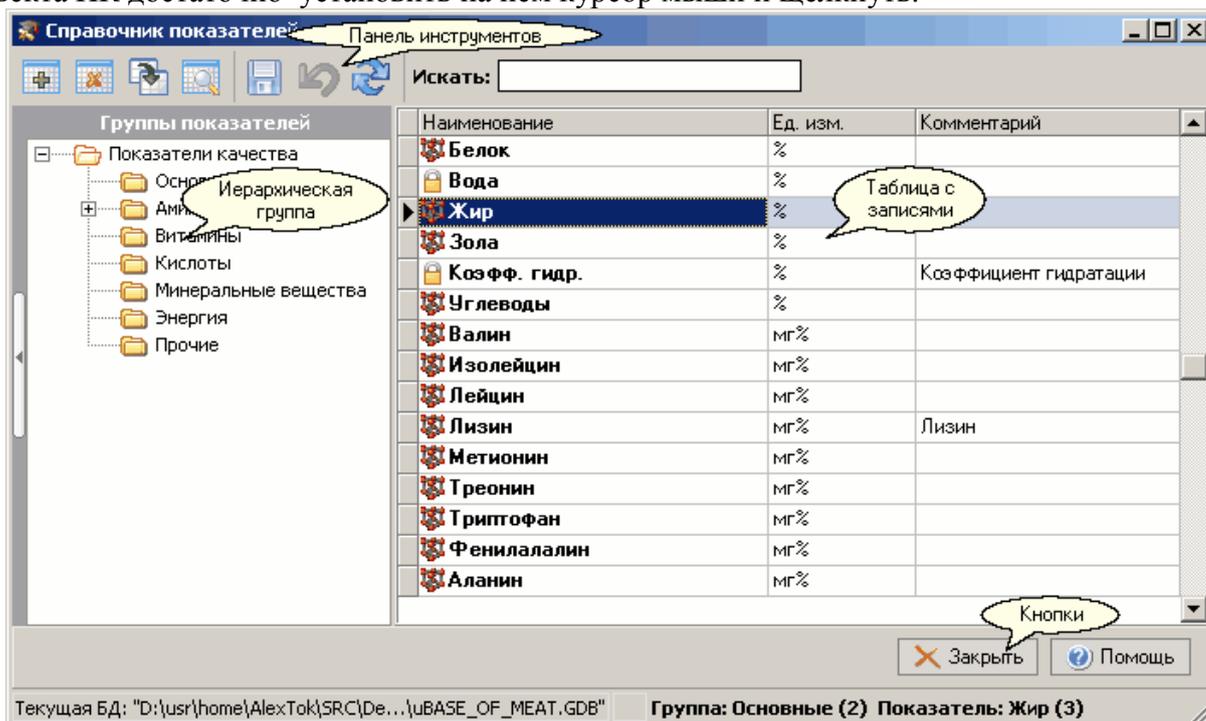


Рис. 2. Внешний вид окна

Переключение между окнами можно осуществлять путем переключения вкладок или из списка открытых окон, который вызывается нажатием клавиш Ctrl+F12 или с помощью меню Окна → Список окон.

Настройка списка баз данных

Для настройки списка баз данных необходимо в главном меню программы выбрать Базы данных → Редактор БД в результате откроется окно, показанное на рис.3.

В данном окне отображается список доступных БД для подключения к программе. Изменение списка (добавление, удаление) БД осуществляется с помощью горячих клавиш или кнопок, расположенных на панели инструментов. Таблица содержит следующие поля:

- Текущая БД – галочкой отмечается база данных, которая будет использоваться программой;
- Сетевая БД – галочкой отмечается база данных, которая расположена на сервере;
- Название – показывает название базы данных. Название может быть любым, и предназначено для различия БД в списке;
- Имя сервера – если база данных является сетевой, т.е. расположена на сервере, то необходимо указать имя сервера или его IP-адрес, в противном случае (локальная БД) данное поле должно быть пустым;
- Путь к базе – содержит путь к базе данных, хранимой на диске;

Выбор БД для назначения задания

При выборе любой из служб: резервное копирование БД, восстановление БД или дефрагментация БД, появляется окно (рис. 2) списка баз данных для назначения задания.

В данном окне необходимо в колонке Выбранные, отметить галочками те базы данных, над которыми планируется выполнять действие. По умолчанию выбраны все базы данных, которые имеются в списке.

Резервное копирование

Служба "Резервное копирование" предназначена для копирования базы данных комплекса с целью сохранения информации от повреждения при аварийном выключении электропитания во время сеанса работы с системой, физической неисправности жёсткого

диска и прочих аппаратных сбоев. Периодичность копирования определяет сам пользователь; разработчик рекомендует производить резервное копирование в конце каждого рабочего дня. В зависимости от размера архива рецептов и производительности Вашего компьютера продолжительность копирования будет колебаться от 1–2 минут до десятка минут и более.

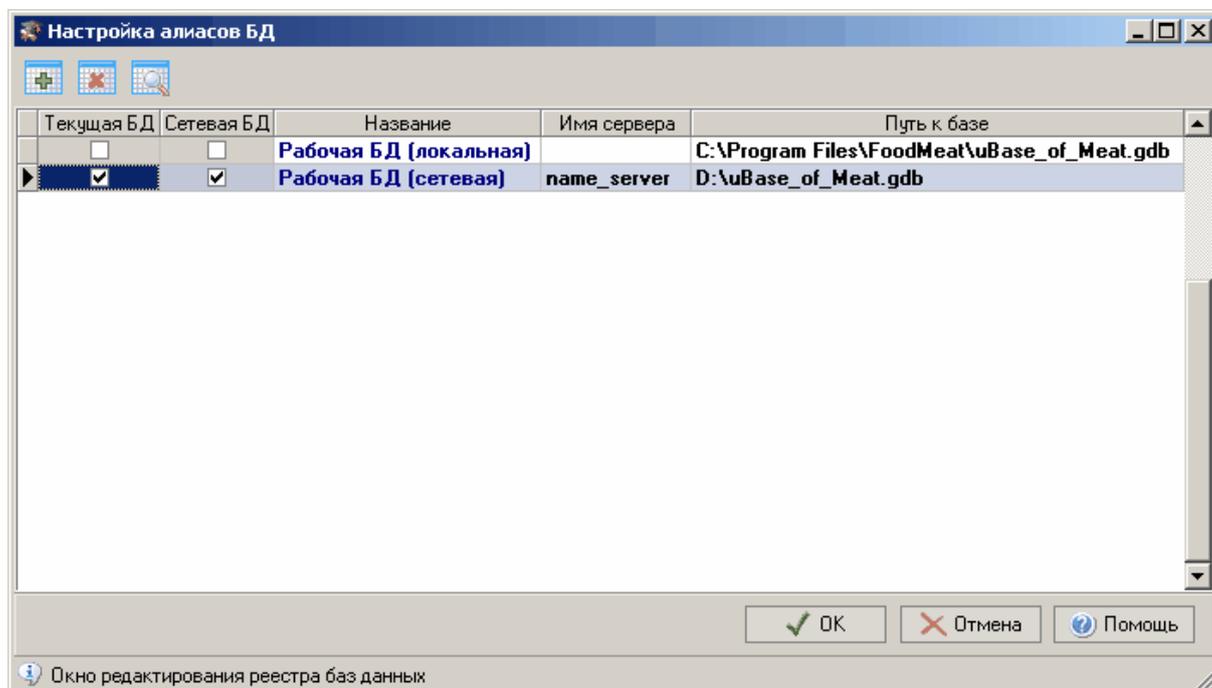


Рис. 3. Настройка алиасов БД

Восстановление БД

Служба "Восстановление БД" используется при утере данных возникшей из-за отказа оборудования. Программа предложит Вам список копий базы данных с указанием даты копирования, Вы должны выбрать копию за ту дату, на которую Вы хотите восстановить данные. В зависимости от размера архива рецептов и производительности Вашего компьютера продолжительность копирования будет колебаться от 3–4 минут до нескольких десятков минут и более.

Дефрагментация БД

Служба "Дефрагментация БД" дефрагментирует (выполняет чистку) базу данных. Будьте осторожны при выполнении данной службы.

Сырьё

Данный справочник (рис. 4) является базовым и предназначен для ведения рецептурных компонентов и их физико–химического состава.

Справочник сырья

Искать:

Наименование	Вода (%)	Белок (%)	Жир (%)	Зола (%)	Углеводы	Козфф. гидр. (%)	pH
Мышечный жел...	73,3	20,7	4	1,2	0,8		
Печень	72,9	20,6	3,7	1,3	1,5		
Сердце	72,4	17,3	8,3	1,1	0,9		
Легкое	78,6	14,8	3,6	1	2		
Мозги	79,1	10,5	8,6	1	0,8		
Мясная обреза	50,2	15,3	33,1	0,7	0,7		
Ножки	60,2	23,5	15,6	0,7	0		
Печень	71,3	18,8	3,8	1,4	4,7		
Почки	77,5	15	3,6	1,2	2,7		
Сердце	76,2	16,2	4	1	2,6		
Уши	60,9	21	14,1	0,7	3,3		
Хвост мясокос...	43,2	16,8	39,4	0,6	0		
Шейка	51,3	13,3	34,7	0,7	0		
Язык	65,1	15,9	16	0,9	2,1		
Свиная шкурка	60	29	10,3	0,7		150	
Свиная шкурка ...	59	29,7	10,6	0,7		150	
Эмульсия из св...	85	9,8	4,6	0,6			
Атарис Т97	4	90	5	1			7
Белкол (говяжий)	0,5	98	0,3	1,2		2000	7,5
Изапро	0,5	98	0,3	1,2		600	7,5
Новапро	0,5	98	0,3	1,2		1200	7,5
Сканпро Т95 (с...	6	80	10	4		2000	7
Белмикс		50					2000
Оволакт	5	82	1	2	10	1500	6,8

Химический состав на 100г

Наименование	Знач.	Ед. изм.
Незаменимые аминокисл...		
Валин	1249	мг%
Изолейцин	1000	мг%
Лейцин	1755	мг%
Лизин	1494	мг%
Метионин	434	мг%
Треонин	917	мг%
Триптофан	312	мг%
Фенилалал...	969	мг%
Заменимые аминокисл...		
Аланин	1021	мг%
Аргинин	1077	мг%
Аспарагин...	1595	мг%
Гистидин	521	мг%
Глицин	1053	мг%
Глутамино...	2345	мг%
Оксипролин	109	мг%
Пролин	960	мг%
Серин	875	мг%
Тирозин	713	мг%
Цистин		мг%
Витамины		
Витамин А		мкг%
Витамин В1		мг%

Текущая БД: "C:\Program Files\FoodMeat\yBase_of_Meat.gdb" Группа: Свиные (31) Допустимый % ввода: не нормируется Сырье: Печень (48)

Рис.4. Справочник сырья

При нажатии пиктограммы "Добавить" появляется форма для ввода нового ингредиента (рис.5).

Новое сырье

Название:

Общие Описание

Принадлежность сырья к группе

Рецептурные компоненты

Показатели пищевой ценности

Вода (%)

Белок (%)

Жир (%)

Зола (%)

Углеводы (%)

Козфф. гидр. (%)

pH

Всего введено: 0

Помощь OK Отмена

Рис.5. Форма ввода нового ингредиента

Данная форма содержит две вкладки: "Общие" и "Описание".

- Вкладка "Общие"

В поле "Название" вносится наименование ингредиента и в соответствии с его физико-химическими свойствами заполняются остальные поля формы. При нажатии клавиши ОК ингредиент заносится в справочник. В поле "Принадлежность сырья к группе", выбирается группы, к которой должен принадлежать добавляемый ингредиент.

- Вкладка «Описание» - предназначена для краткого описания ингредиента

Для модификации свойств ингредиента требуется из таблицы формы выбрать соответствующий ингредиент и нажать клавишу Ctrl+O или пиктограмму  "Открыть" на панели инструментов. Появится соответствующая форма для модификации свойств.

Допуски %-ввода компонентов

Справочник (рис. 6) служит для задания допустимого диапазона ввода компонента в рецептуру на 100 кг несоленого сырья. Эти данные учитываются при расчете [оперативной рецептуры](#).

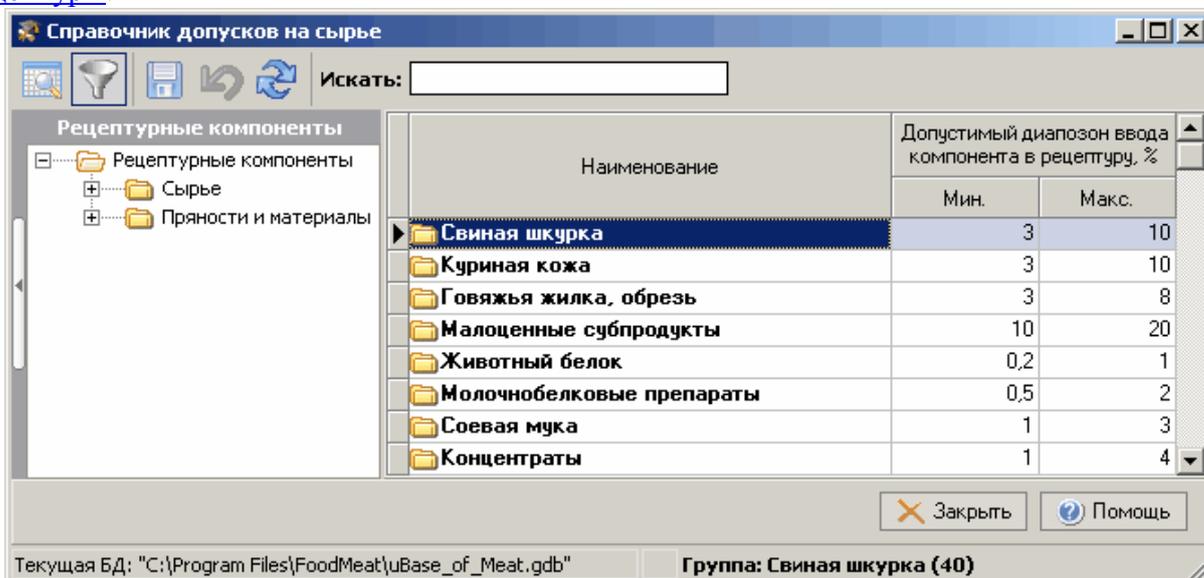


Рис. 6. Справочник допусков на %-ввода сырья

Управление производится с помощью панели инструментов или контекстного меню.

Справочник (рис. 6) служит для задания допустимого диапазона ввода компонента в рецептуру на 100 кг несоленого сырья. Эти данные учитываются при расчете оперативной рецептуры.

Управление производится с помощью панели инструментов или контекстного меню.

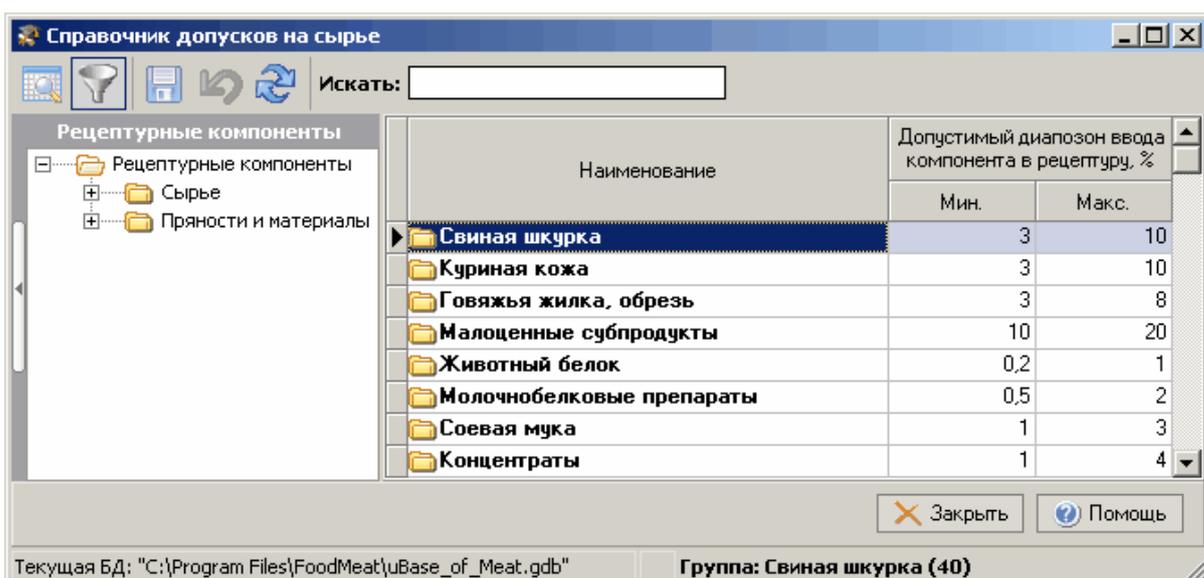


Рис. 7. Справочник допусков на %-ввода сырья

Показатели качества

Данный классификатор (рис. 8) служит для ведения справочника показателей качества, которыми характеризуется качество сырья и готовой продукции. Эти показатели отображаются в химическом составе справочника "Сырье".

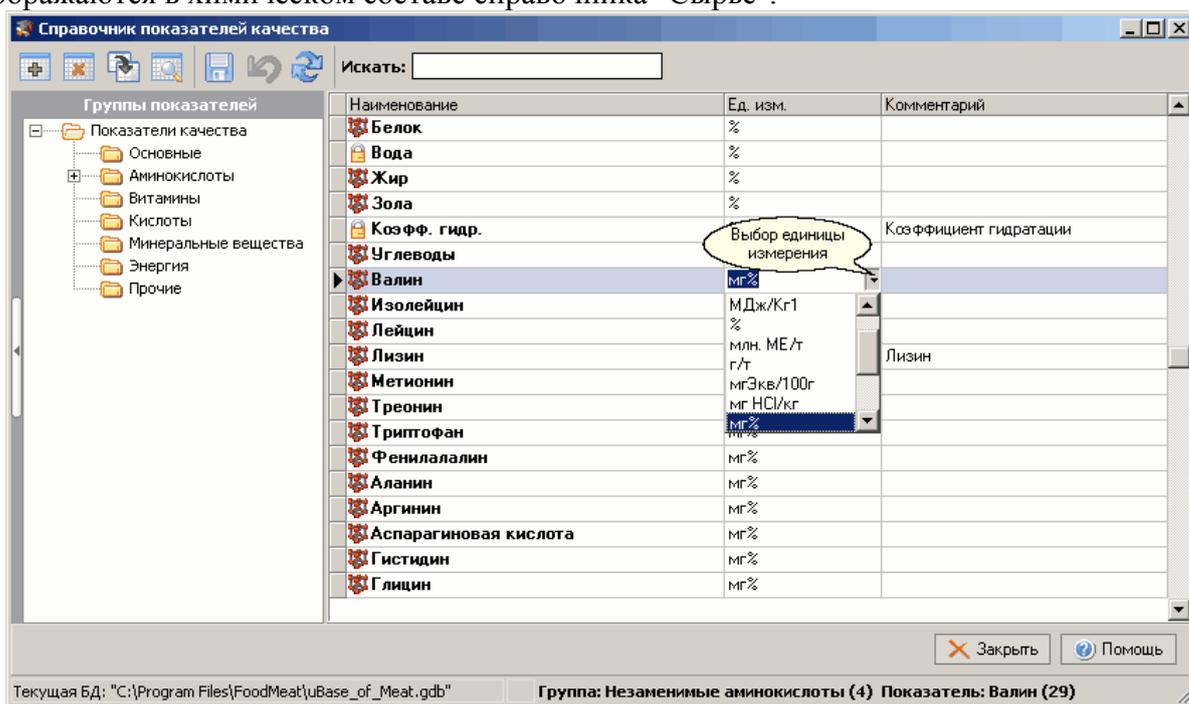


Рис.8. Справочник показателей качества

Управление справочником производится с помощью панели инструментов или контекстного меню.

Взаимозаменяемость сырья

Справочник взаимозаменяемости сырья (рис. 9) позволяет назначить список заменителей для рецептурного компонента.

Справочник имеет две таблицы с данными сырья (список сырья формируется исходя из данных справочника "Сырье"): верхняя таблица определяет список рецептурных компонентов для которых будут назначаться заменители; нижняя таблица определяет список, из которого выбираются заменители.

Для того, чтобы добавить заменители для рецептурного компонента, необходимо выполнить следующие действия:

1. В верхней таблице выставляем курсор на компонент, для которого предполагается назначить заменители
2. В нижней таблице отмечаем галочкой те компоненты, которые должны использоваться в качестве заменителей

Выбранные заменители попадают в таблицу "Заменители" расположенный в правой части окна. Эта таблица имеет 3 колонки:

Исходное сырье	Наименование	Вода (%)	Белок (%)	Жир (%)	Зола (%)	Углеводы (%)	Коефф. замены	pH
Рулка жилованная								
Сливки, 20% жирн...		72,8	2,5	20	0,5	4,2		
Сыр		41,9	26	26,1	4,3	1,7		
Яичный порошок		7,3	46	37,3	4,9	4,5		
Яйца		74,1	12,7	11,5	1	0,7		5,8
Сахар								
Глюкоза		10						
Нитрит натрия								
Бетанин, Свекольн...		4						2
Карамель (E-150)		10						
Кармин, Кошениль ...					12			
Понсо 4R		10						
Рис ферм								

Заменители	Наименование	Макс. % замены	Коефф. замены
Меланж		100	1
Яичный порошок		100	0,274

Сырье для замены	Выб.	Наименование	Вода (%)	Белок (%)	Жир (%)	Зола (%)	Углеводы (%)	Коефф. гидр.	pH
<input type="checkbox"/>	Баранина I сорта		69,7	19,8	9,6	0,9	0	48	6,2
<input type="checkbox"/>	Баранина II сорта		67,3	15,6	16,3	0,8	0	40	6,1
<input type="checkbox"/>	Баранина жирная		63,8	15,3	20,1	0,8		15	5,9
<input type="checkbox"/>	Жир бараний топленый		0,3	0	99,7			1	
<input type="checkbox"/>	Буйволятина I сорта		72,3	20,8	5,8	1,1	0	48	
<input type="checkbox"/>	Буйволятина II сорта		66,8	19	13,2	1	0	39	
<input type="checkbox"/>	Верблюжatina I сорта		73	19,7	6,2	1,1	0	45	
<input type="checkbox"/>	Верблюжatina II сорта		70,7	18,9	9,4	1	0	40	
<input type="checkbox"/>	Говядина (молодняк) высш...		72,3	25,2	1,5	1	0	50	5,7
<input type="checkbox"/>	Говядина I сорта		69,2	20	9,8	1	0	47	5,8
<input type="checkbox"/>	Говядина II сорта		64,5	18,6	16	0,9	0	38	5,8
<input type="checkbox"/>	Говядина высшего сорта		74,3	22,2	2,5	1	0	49	5,9
<input type="checkbox"/>	Говядина жирная		61,5	13,7	24	0,8	0	32	5,9
<input type="checkbox"/>	Жир говяжий топленый		0,4	0	99,6	0	0	1,5	
<input type="checkbox"/>	Жир-сырец говяжий		0,3	0	99,7	0	0	1	

Рис. 9. Справочник взаимозаменяемости сырья

- Наименование - название заменителя.
- Макс. % замены - данное значение учитывается при оптимизации рецептур и показывает какую долю компонента А разрешено заменять заменителем В. Например, пусть для говядины высшего сорта назначен заменитель белом (животный белок) и в колонке "Макс. % замены" задано значение 10%. Допустим у нас в какой-то рецептуре вводится говядины высшего сорта 20%, исходя из вышесказанного получаем, что $20\% * 10\% = 2\%$ т.е. белком максимально разрешено заменить 2% говядины.
- Коефф, замены - данное значение, учитывается при оптимизации рецептур и показывает в каком соотношении, производится замена. Например, для яйца заданы заменители. У яичного порошка стоит коэффициент замены 0.274 - это означает, что при замене каждого килограмма яйца, он будет заменен 0.274кг, яичного порошка.

Для того, чтобы удалить заменитель (-и) для рецептурного компонента, необходимо выполнить следующие действия:

1. В верхней таблице выставляем курсор на компонент, для которого предполагается удалить заменители
2. Выполняем одно из действий:
 - В таблице "Заменители", устанавливаем курсор на заменитель, который мы хотим удалить, и нажимаем пиктограмму "Удалить" на панели инструментов или из контекстного меню
 - В нижней таблице находим нужной заменитель и снимаем галочку

Данные из этого справочника используются при назначении заменителей в нормативных и оперативных рецептурах.

Техническая документация

Справочник технической документации (рис. 10), содержит перечень технической документации по технологии колбасного производства.

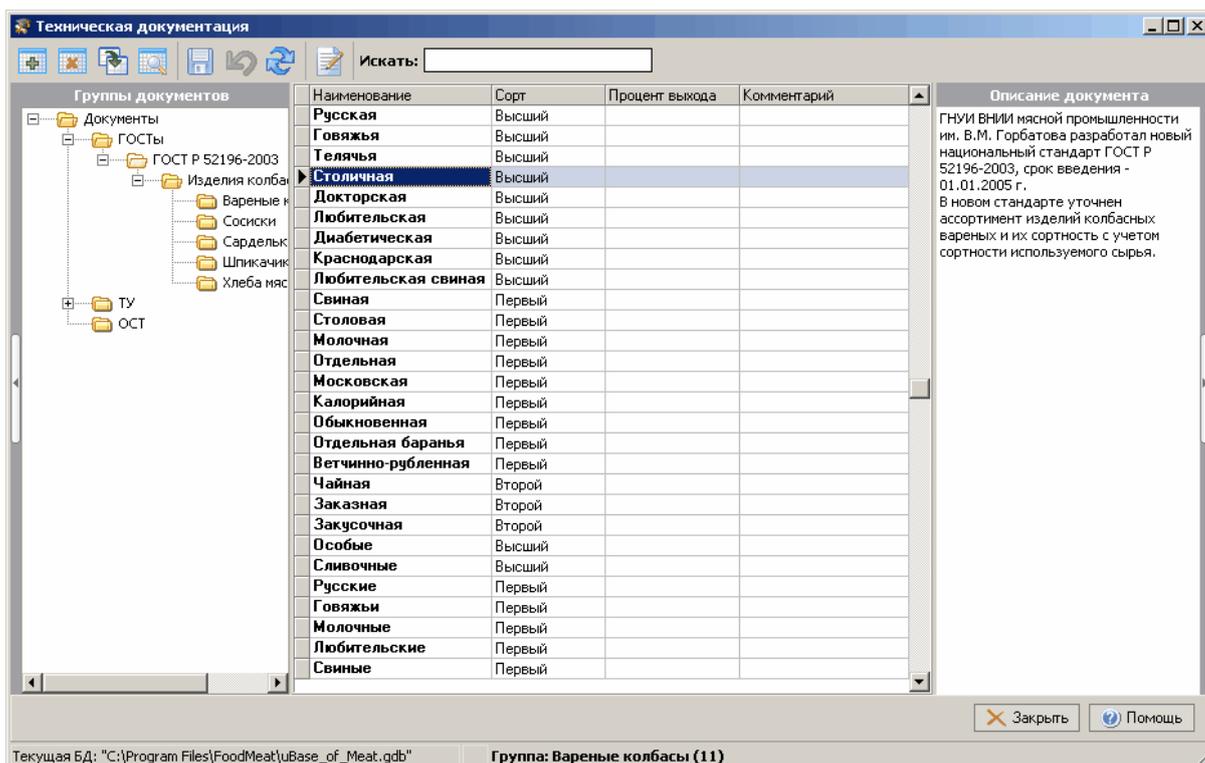


Рис. 10. Справочник технической документации

Левая часть формы "Группы документов" содержит названия нормативных документов, каждый документ принадлежит своей подгруппе. При выборе, курсором мыши или клавиатуры, какого-либо документа из "Группы документов" в таблице показывается список его изделий. В правой части формы представлено краткое описание документа. Для редактирования иерархии документов и списка таблицы, используйте "Панель инструментов", для редактирования описания документа используйте пиктограмму  "Изменить описание документа", если она находится в нажатом состоянии редактирование "Описания документа" разрешено, в противном случае запрещено.

Нормативные рецептуры

Справочник нормативных рецептов (рис. 11) содержит список рецептов нормативной документации. Нормативные рецептуры служат базовой для оперативной рецептуры. Каждая нормативная рецептура принадлежит своему элементу (Колбасные изделия: вареные, сосиски и т.д.; Мясные изделия и т.п.) классификационного дерева "Классификатор рецептов".

Для редактирования классификатора рецептов и списка нормативных рецептов предназначена "Панель инструментов". В данном справочнике имеется возможность применять фильтрацию рецептов. Применение фильтра позволяет показывать в списке рецептов только бленды (смесь компонентов, которая может выступать в виде рецептурного ингредиента для будущей рецептуры) или только рецептуры. Для того, чтобы включить фильтр необходимо, чтобы пиктограмма  "Фильтровать записи" на панели инструментов, была в нажатом состоянии.

С помощью кнопки  можно любую рецептуру сохранить в "Справочник сырья" и затем использовать её как отдельный сырьевой компонент.

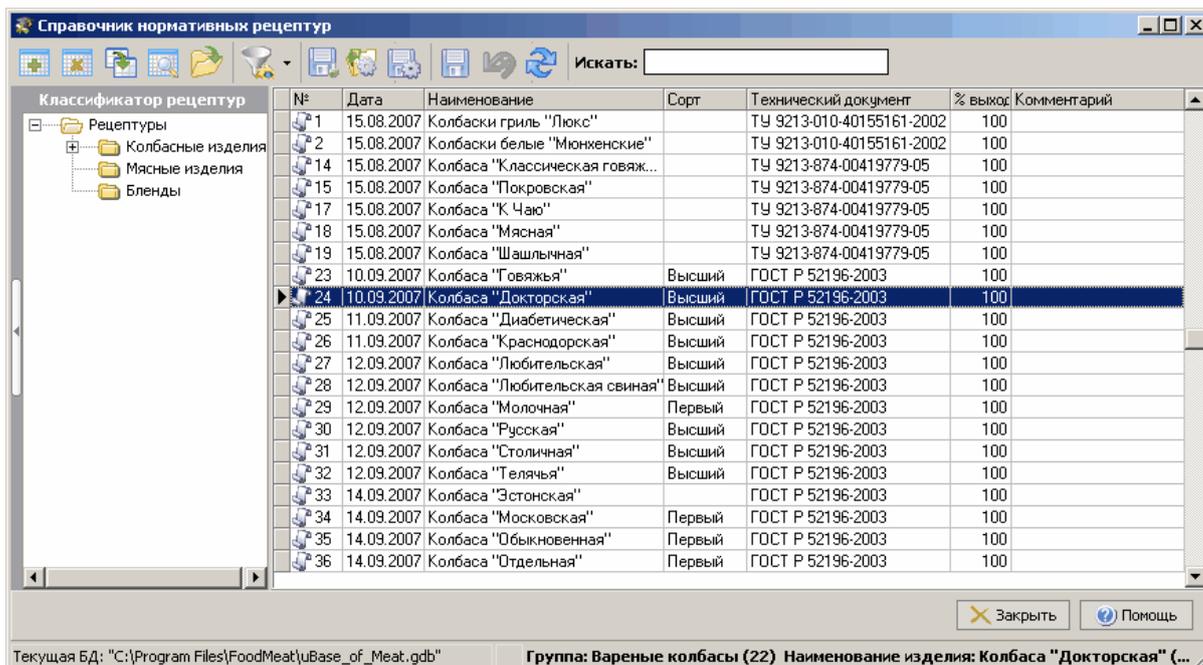


Рис. 11. Справочник нормативных рецептов

С помощью кнопок на панели инструментов   "Сохранить рецепт в файл" "Загрузить рецепт из файла" соответственно можно выполнять сохранения данных рецепта в файл и загрузку данных рецепта из файла. Данная функция полезна в случае переноса рецептуры с одного компьютера на другой. Для этого сначала необходимо выполнить следующие действия:

1. сохранить данные в файл
2. скопировать файл на нужный компьютер
3. загрузить данные из файла

Единицы измерения

Классификатор (рис. 12) служит для ведения справочника единиц измерения для качественных показателей. Данные редактируются не в отдельной форме, а в контексте списка объектов справочника.

Поле "Наименование" служит для задания относительной единицы измерения (например "г/т"), поле "Наим, в сертификате" служит для задания абсолютной единицы при выводе удостоверения качества ("г"). Пиктограмма в виде  замка, означает что, удалять данную запись запрещено. Для редактирования данных справочника предназначена "Панель инструментов".

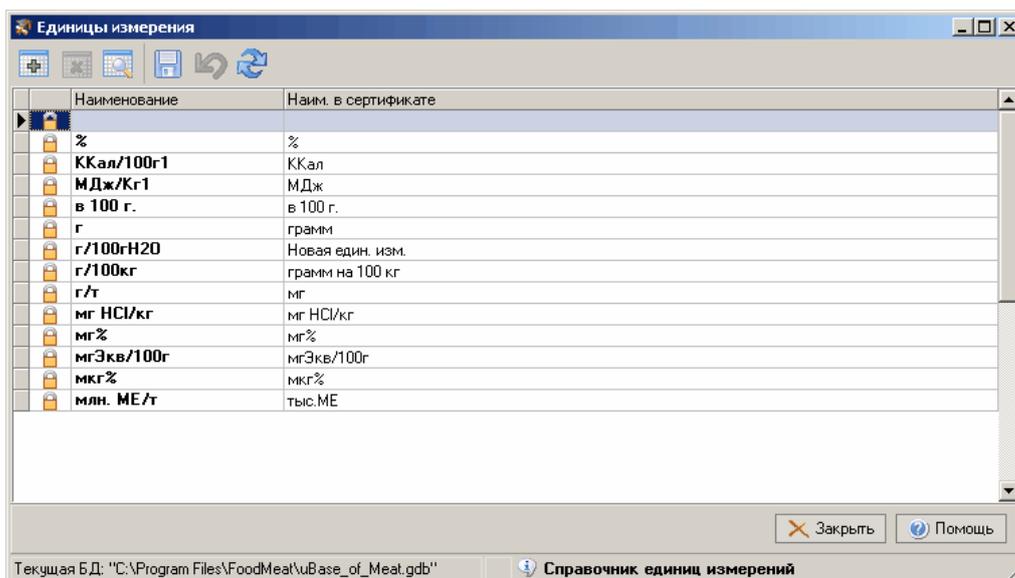


Рис. 12. Справочник единиц измерений

Состояния рецептов

Классификатор (рис. 13) служит для ведения справочника состояний оперативных рецептов. За каждым состоянием закреплен свой цвет отличия. В зависимости от того в каком состоянии находится оперативная рецептура, тем цветом она и будут подсвечена в справочнике оперативных рецептов. Пиктограмма в виде  замка, означает, что удалять данную запись запрещено. Для редактирования данных справочника предназначена "Панель инструментов".

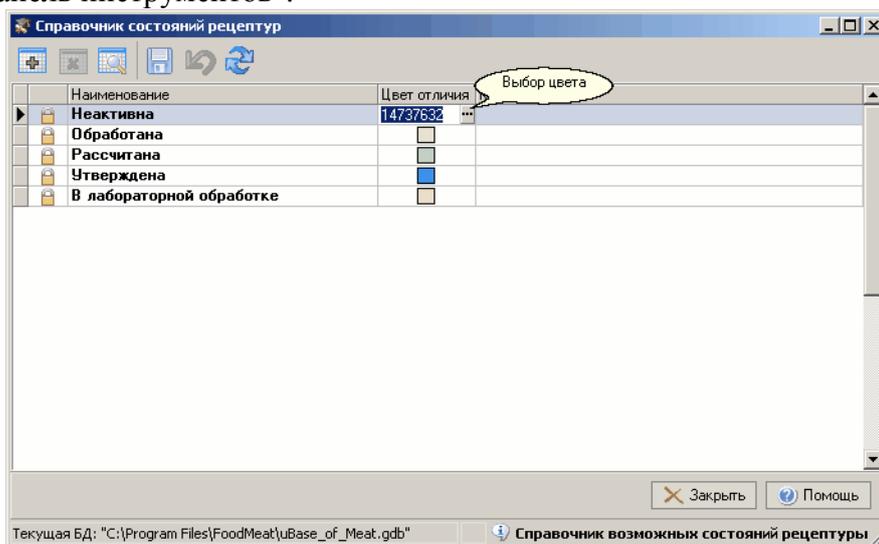


Рис. 13. Справочник состояний рецептов

Тип цены

Классификатор (рис. 14) служит для ведения справочника тип цен (оптовая, розничная) и позволяет в редакторе складов указать тип цены, по которой была произведена закупка сырья, хранимого на складе. Для редактирования данных справочника предназначена "Панель инструментов".

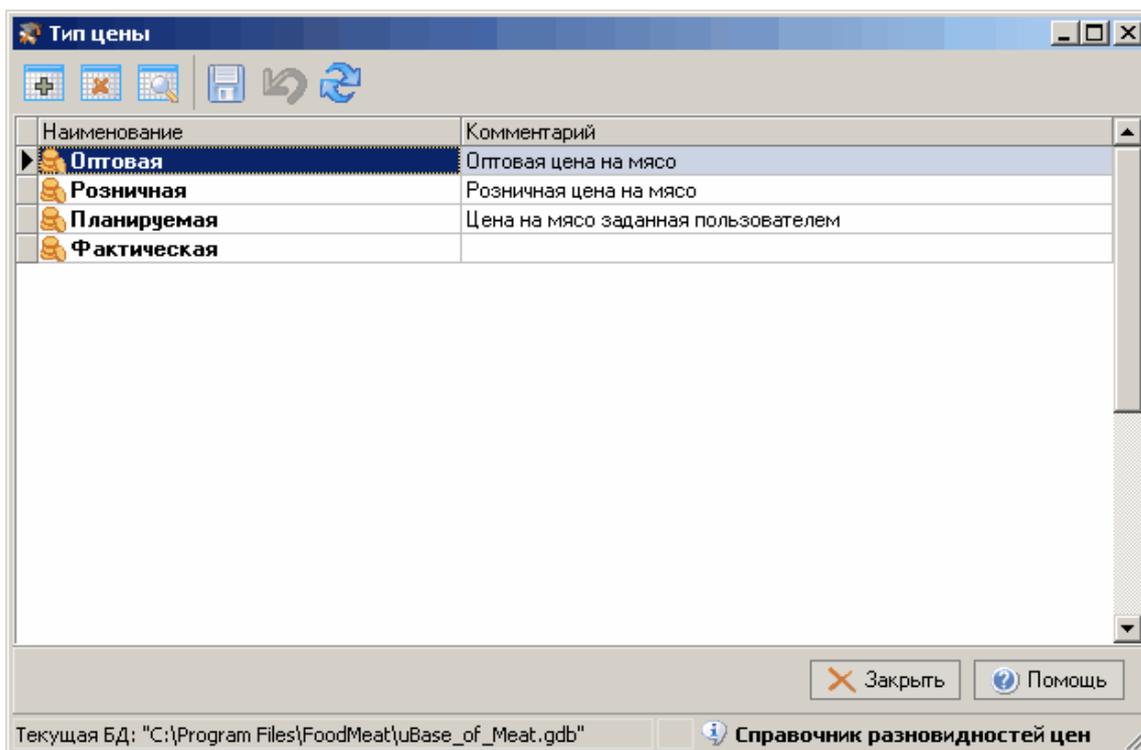


Рис. 14. Справочник тип цен

Примечание: В данном справочнике обязательно должна присутствовать хотя бы одна запись.

Тип колбасных оболочек

Классификатор служит для ведения справочника колбасных оболочек. Каждый вид оболочки принадлежит к определенной группе (натуральная, искусственная и т.п.). Данные этого справочника используется в нормативных и оперативных рецептурах для указания типа оболочки для изготавливаемой продукции. В данном справочнике указывается цена за количество метров необходимых на 1кг изготавливаемой продукции, а также диапазон процента испарения влаги при термообработке. Добавление, удаление происходит стандартными методами с помощью "Панели инструментов".

Полезные статьи

Данный справочник (рис. 14.) содержит архив статей с информацией, которая будет полезна для технолога мясокомбината. Статьи упорядочены по группам. Для просмотра статьи необходимо на пиктограмме  щелкнуть два раза левой кнопкой мыши или нажать клавишу <Enter>.

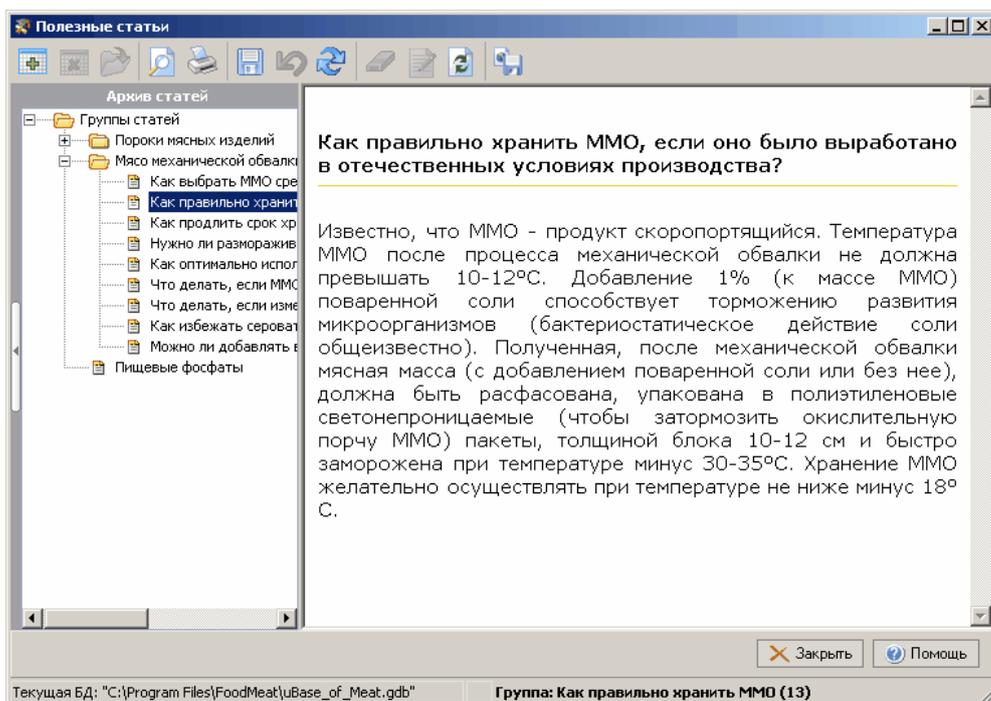


Рис. 15. Полезные статьи

Примечание: Редактировать можно только статьи добавленные пользователем, они помечаются пиктограммой .

Сорта изделий

Классификатор служит для ведения справочника разновидностей сортов мясных и колбасных изделий. Данные этого справочника используются при составлении рецептов, для определения сорта изготавливаемой продукции. Для редактирования данных справочника предназначена "Панель инструментов".

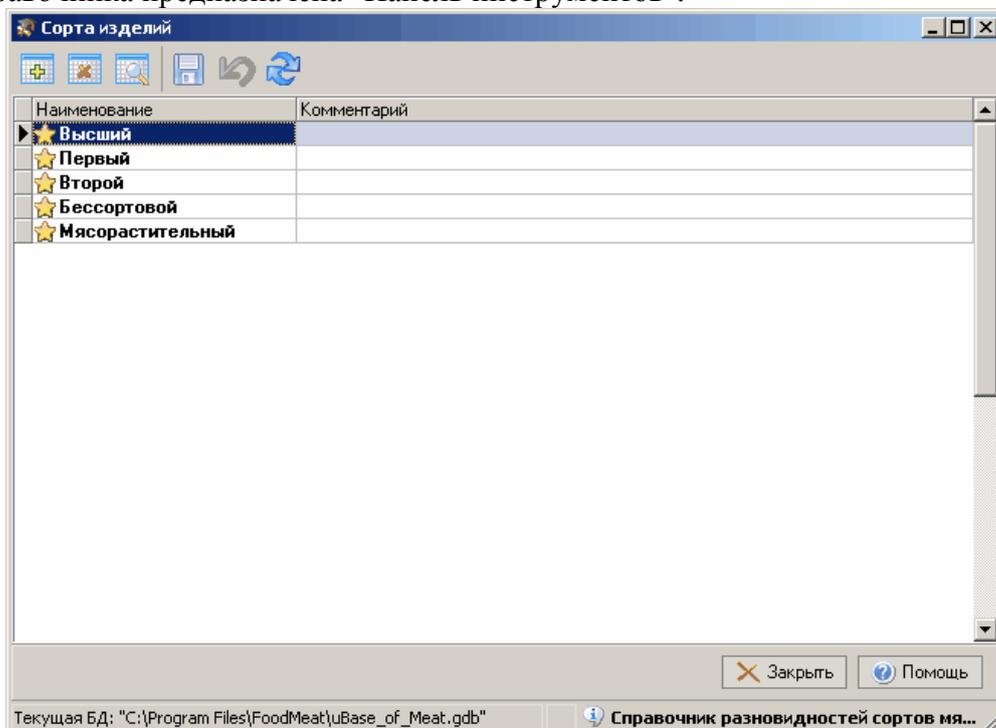


Рис. 16. Справочник сортов изделий

Примечание: В данном справочнике обязательно должна присутствовать хотя бы одна запись.

Стоимостные показатели

Программа позволяет задавать правила расчёта стоимостных и основных экономических показателей индивидуально для каждого рецепта, а также задавать шаблон расчёта, правила которого будут копироваться в каждый новый рецепт. Настройка шаблона и индивидуального алгоритма почти идентичны. Единственное различие – вызов настройки шаблона расчёта осуществляется в данном справочнике, а вызов настройки индивидуального алгоритма из формы расчёта и редактирования оперативных рецептов. Для редактирования данных справочника предназначена "Панель инструментов".

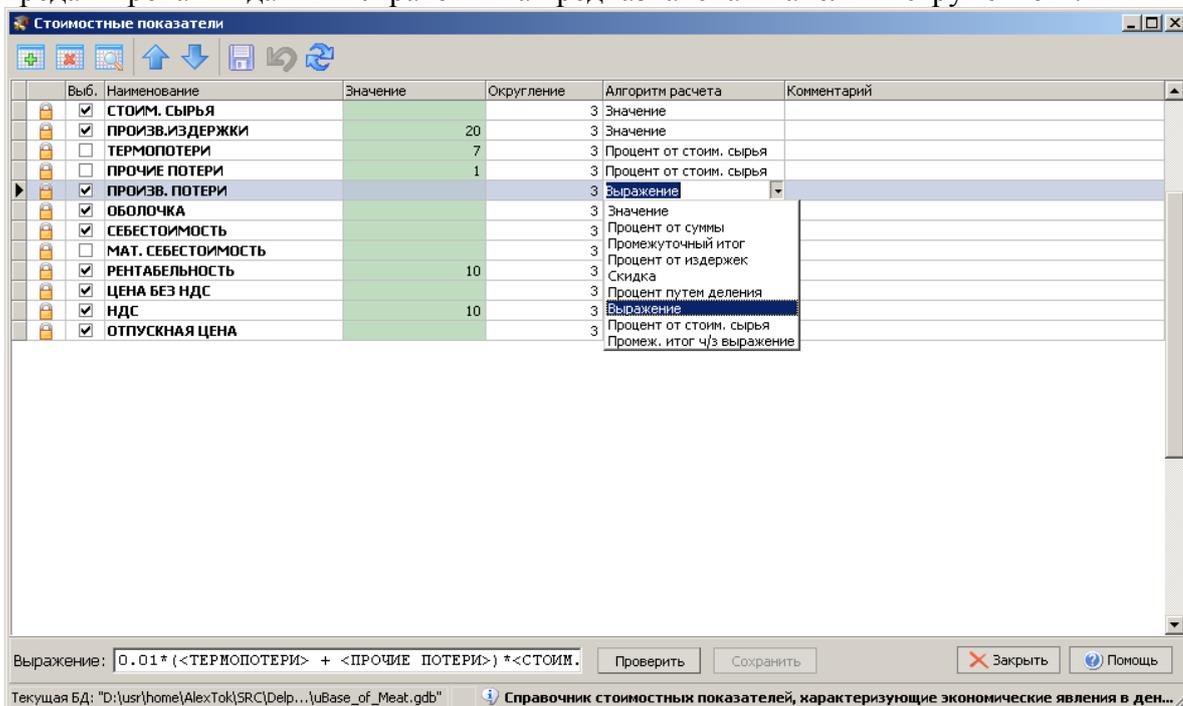


Рис. 17. Справочник стоимостных показателей

Настройка заключается в задании последовательности действий необходимых для получения отпускной цены (рентабельности) из стоимости сырья, указании названий действий, их типов, а также конкретных численных значений. Количество знаков после запятой при выводе на печать может быть различно для каждого из действий и задается в поле "Округление". В последовательности действий следующее по порядку выполняется над результатом предыдущего и т.д., до получения окончательного результата. Каждый показатель имеет заданный алгоритм расчета. Рассмотрим наиболее важные:

- Значение - задает абсолютное значение. Например, для производственных издержек (см. рис. 17) задано значение 20, что будет означать, что в себестоимости 1 кг, продукции заложено 20 руб. на производственные издержки;
- Процент от суммы - вызывает выделение процента, указанного в колонке "Значение" из результата предыдущего действия и суммирования с ним;
- Промежуточный итог - не вызывает изменения общего результата, оно служит лишь для отображения промежуточного результата, например "ЦЕНА БЕЗ НДС";
- Процент от издержек - вызывает выделение процента, указанного в колонке "Значение", из результата значения издержек и суммирования с результатом предыдущего действия;
- Выражение – позволяет задать выражение, по которому будет рассчитываться данный показатель, например: «Производственные потери» = $0,01 * (\text{ТЕРМОПОТЕРИ} + \text{ПРОЧИЕ ПОТЕРИ}) * \text{СТОИМ. СЫРЬЯ}$;
- Процент от стоимости, сырья - вызывает выделение процента, указанного в колонке "Значение", из результата значения стоимости сырья и суммирования с результатом предыдущего действия;

- Промежуточный итог через выражение - не вызывает общего результата, оно служит лишь для отображения промежуточного результата, которое рассчитывается по заданному выражению, например "МАТ. СЕБЕСТОИМОСТЬ";

В колонке "Выб." галочкой отмечаются те показатели, которые должны присутствовать в расчете. По умолчанию выключены "ТЕРМОПОТЕРИ", "ПРОЧИЕ ПОТЕРИ" - их значение (берется из рецептуры) лишь участвует в выражении для расчета "Производственных потерь", а также выключен расчет "МАТ. СЕБЕСТОИМОСТЬ".

При написании выражений необходимо, чтобы каждый элемент содержался в угольных скобках $\langle \rangle$. При работе с выражениями допускаются простейшие арифметические действия: сложение (+), вычитание (-), умножение (*), деление (/).

Редактор выражений содержит ряд полезных функций, которые облегчают написание выражения. Если в редакторе ввести символ \langle , то автоматически раскроется список "Стоимостные показатели", в котором можно выбрать нужный показатель и, нажав клавишу "Enter", добавить его в редактор. Данный список можно вызвать и вручную, для этого достаточно в редакторе нажать комбинацию клавиш Ctrl+Ins. Набранное выражение можно проверить на наличие ошибок, для этого достаточно нажать кнопку "Проверить". После того как задано выражение, необходимо нажать кнопку "Сохранить".

Редактор складов

Редактор складов (рис. 18) позволяет вести учет имеющегося сырья и его цены на складе предприятия, эти данные учитываются при расчете оперативных рецептур.

Предприятие мясоперерабатывающей промышленности может иметь от одного до нескольких складских помещений для хранения сырья, поэтому в программе реализована возможность вести несколько складов, а также за каждым видом сырья хранить его партии. Для добавления, удаления склада необходимо использовать функции "Панели инструментов".

Для задания сырья имеющегося на складе, необходимо переключиться на вкладку "Все сырье" и отметить галочкой те компоненты, которые имеются на складе, после этого необходимо переключиться на вкладку "Наличие сырья", в которой будет представлен список выбранных компонентов и для каждого из них будет создано по одной партии.

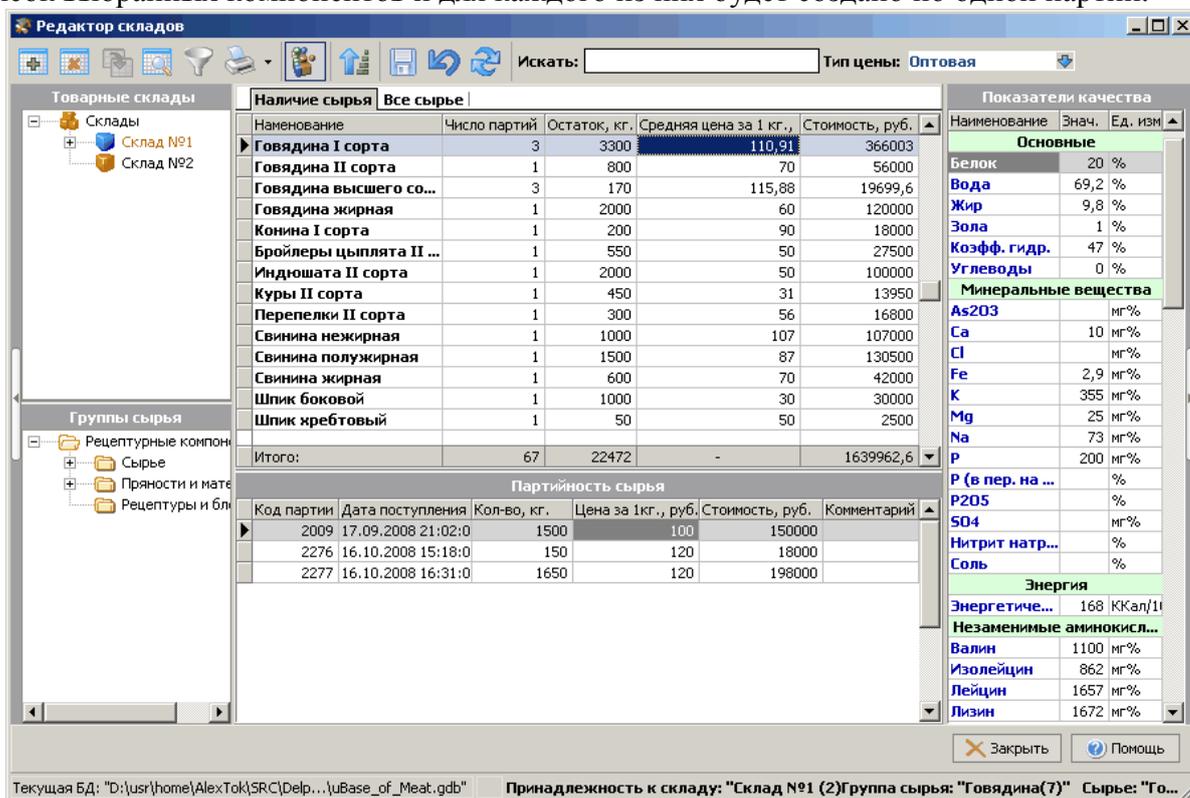


Рис. 18. Редактор складов

Для каждого компонента из этого списка указывается химический состав. По умолчанию данные химического состава компонента копируются из справочника "Сырья", но технолог может изменять эти данные, такая возможность связана с тем, что сырье, одного и того же вида, может иметь разных поставщиком, а следовательно и химического состав этого сырья может отличаться. Для добавления и удаления партий сырья, необходимо на вкладке "Наличие сырья" выбрать нужное сырье, а затем, переместив курсор в таблицу "Партийность сырья" и используя "Панель инструментов" или контекстное меню мыши (вызывается при нажатии правой кнопки мыши), выполнить необходимое действие.

В таблице в поле "Цена за 1кг. руб" указывается цена 1кг. сырья. В поле "тип цены", расположенной на панели инструментов, указывается тип цены (по умолчанию используется оптовая), по которой производилась закупка сырья. Список тип цен формируется согласно данным справочника "Тип цены". Программа "Оптимизатор рецептур мясных изделий" позволяет для одного и того же набора сырья, имеющегося в наличии, хранить закупочные цены разных типов (оптовая, розничная, планируемая и т.д).

В редакторе складов имеется возможность указать, какой из складов необходимо использовать по умолчанию. Склад, который помечен к использованию по умолчанию, автоматически будет выбран при создании новой оперативной (расчетной) рецептуры, такой склад подсвечивается красным цветом. Для того, чтобы установить склад в положение "Использовать по умолчанию", необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на нужном складе и в открывшемся контекстном меню выбрать опцию "Использовать по умолчанию".

Параметры, влияющие на списание сырья, задаются в настройках "Сервис и Настройка" страница "Склад".

Вопросы для самоконтроля

1. Определите основное назначение и функции программы «Оптимизатор рецептур».
2. Какую справочную информацию можно найти в программе?
3. С какими бухгалтерскими программами совместима программа «Оптимит»?
4. Опишите основные команды главного меню.
5. Как настроить список баз данных в программе «Оптимит»?
6. Назовите основные операции с базами данных.
7. Какие показатели являются показателями качества сырья? Какие возможности дает справочник показателей качества?
8. Основные приемы работы со справочником взаимозаменяемости сырья.
9. Справочник технической документации, его содержание и приемы работы с ним.
10. Что такое нормативные рецептуры?
11. Как задается тип цены в программе «Оптимит»?
12. Как учитывается вид колбасной оболочки при расчете рецептур?
13. По каким принципам рассчитываются стоимостные показатели в программе «Оптимит»? Какие показатели и виды потерь учитываются?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – Книга 1. Общая технология мяса. – М. : КолосС, 2009. – 565 с. .ISBN 978-5-9532-0643-3
2. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – Книга 2. Технология мясных продуктов. – М. : КолосС, 2009. – 711 с. (ISBN 978-5-9532-06440).

3. Мезенова, О.Я. Технология, экология и оценка качества копченых продуктов [Текст] / О.Я. Мезенова, И.Н. Ким. – СПб : Гиорд, 2009.- 488 с. ISBN: 978-5-98879-062-4
4. Куликова, В.В. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов [Текст] / В.В. Куликова, С.И.Постников, Н.П.Оботурова. – Ставрополь: Бюро новостей, 2011. 260с ISBN 978-5-904693-27-5.
5. Занько Н.Г. Медико-биологические основы безопасности: / Н.Г. Занько, В. М. Ретнев. –М.: Академия, 2013. – 256 с. ISBN 978-5-7695-7469-6.
6. Шевченко В.В. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания в 2 ч. Ч.1.Продукты растительного происхождения /В.В.Шевченко [и др]- СПб.: Троицкий мост, 2009. - 304 с. ISBN 978-5-904406-03-5.
7. Шевченко В.В. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания в 2 ч. Ч.2. Продукты животного происхождения /В.В.Шевченко [и др]- СПб.: Троицкий мост, 2009. - 200 с. ISBN 978-5-904406-02-8.
- 8.Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных продуктов: учебник / В.М. Позняковский. – Новосибирск : Изд-во Сиб. ун-та, 2002. – 554 с.
- 9.Использование показателя «активность воды» в технологии мясных продуктов : рекомендации [Текст] / Е.В. Фатьянов, А.К. Алейников, И.В. Мокрецов [и др.] // Саратовский ГАУ. – Саратов, 2010. – 36 с.
- 10.Люк, Э. Консерванты в пищевой промышленности. Свойства и применение: учебник/ Э. Люк. – 3-е изд. : [пер. с нем.]. – СПб. : ГИОРД, 2003. – 255 с.
- 11.Пронин, В. В. Технология первичной переработки продуктов животноводства: учебное пособие / В. В. Пронин, С.П. Фисенко, И.А.Мазилкин. - СПб. : М.; Краснодар: Лань, 2013. – 176 с. ISBN 978-5-8114-1452-9.
- 12.Повышение качества и безопасности сырокопченых колбас: рекомендации [Текст] / Е.В. Фатьянов, А.К. Алейников, И.В. Мокрецов [и др.] // Саратовский ГАУ. – Саратов, 2009. – 42 с.
- 13.Сон, К. Н. Ветеринарная санитария на предприятиях по производству и переработке сырья животного происхождения: учебное пособие/ К. Н. Сон, В. И. Родин, Э. В. Беспанев – СПб. : Лань. 2013. - 416 с. ISBN 978-5-8114-1433-8.
- 14.Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов: сборник/ составитель В.Г. Урбан. – СПб. : Лань. 2010, - 384 с. ISBN 978-5-8114-0936-5.

«ОПТИМИЗАТОР». НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИИ ПРОГРАММЫ «ОПТИМИЗАТОР»

7.1. Типы рецептов: нормативные, оперативные и альтернативные.

Программа "Оптимизатор рецептов мясных изделий" позволяет работать с тремя типами рецептов: нормативные, оперативные и альтернативные.

- Нормативные рецепты (базовые) - представляют собой документ, в котором ингредиентный состав и требования к качеству полностью соответствует составу и требованиям, указанные в нормативной документации (ГОСТ, ТУ и т.п.) данного рецепта.

- Оперативные рецепты - выполняют одну из основных функций программы и позволяют, на базе нормативной рецептуры и дополнительных требований технолога к ингредиентному и физико-химическому составу, рассчитать рецепт по критерию минимизации себестоимости конечного продукта, при условии сохранения его потребительских качеств в условиях нестабильной конъюнктуры цен на сырье, а так же создавать новые продукты с заданными потребительскими характеристиками и оптимальной себестоимостью в минимально короткие сроки.

- Альтернативные рецепты - являются продолжением логики оперативных рецептов и представляют собой альтернативы базовой рецептуры. Они формируются из оперативных рецептов, которые были рассчитаны на базе какой-либо нормативной рецептуры, но с различными вариациями требований технолога к ингредиентному и физико-химическому составу. Альтернативные рецепты позволяют предприятию в условиях изменения цен на сырье или перебоев с его наличием, рентабельно для себя выполнять заявки клиентов на готовую продукцию.

При расчете рецептуры используется база данных и база знаний, заложенные в программе.

База данных хранит данные, используемые в расчете: рецептурные ингредиенты с физико-химическими свойствами, наличие сырья на складе и его цена, нормативные рецептуры и т.д.

База знаний представляет собой совокупность знаний по составлению рецептов мясоперерабатывающей отрасли (допуски на процент ввода ингредиентов, взаимозаменяемость сырья, функционально-технологические свойства ингредиентов и т.д.) и представлены таким образом, что они используются программой при расчете рецептуры.

Расчет рецептуры включает в себя следующую последовательность действий:

1. Выбор из базы данных нормативной рецептуры для оптимизации. При этом автоматически рассчитываются физико-химические свойства продукта и его основные экономические показатели.

2. Коррекция рецептуры. Задание требований для оптимизации выбранной рецептуры:

- назначается допустимый диапазон по изменению физико-химических свойств продукта (минимальное и максимальное отклонение по содержанию белка, жира, углеводов, влаги, pH и т.д.);

- назначаются заменители на отдельные ингредиенты;

- назначаются требования (минимальная и максимальная величина) на рецептурный состав групп, подгрупп или конкретные ингредиенты и заменители.

3. Оптимизация (расчет рецептуры). Осуществляется математическим алгоритмом, заложенным в программе, с использованием базы знаний. Рецепт рассчитывается по критерию минимальной себестоимости конечного продукта, на базе нормативной

рецептуры и дополнительных требований технолога к ингредиентному и физико-химическому составу, при условии сохранения его потребительских качеств.

4. Первичный анализ рецептуры. Технолог проводит анализ рассчитанных показателей (процент ввода ингредиентов, сырьевая структура рецептуры, влагоудерживающая способность продукта, себестоимость продукта). Если какой-либо из показателей не удовлетворяет требованиям, то производится коррекция и пересчет рецептуры (переход к пункту 2).

5. Если рассчитанная рецептура удовлетворяет требованиям технолога, то он сохраняет ее в базу данных в раздел “оперативные рецептуры” и передает на дальнейший лабораторный анализ.

6. Лабораторный анализ. Рецептура проверяется на технологическую пригодность, а также проверяются следующие свойства продукта: органолептические, функциональные (пищевая и биологическая ценность, консистенция, эластичность, жесткость, сочность, кусаемость), химический состав, а также сроки хранения и сохранение потребительских свойств во времени. Если продукт не удовлетворяет требованиям, определяются причины вызвавшие проблемы и на их основании проводится коррекция рецептуры (переход к пункту 2).

7. Если рецептура прошла лабораторный анализ, технолог утверждает ее тем самым, переводя ее в базу данных в раздел “альтернативные рецептуры”.

8. Пункт 2-7 повторяется столько раз, сколько нужно получить альтернатив для выбранной рецептуры в пункте 1.

9. Согласно информации в базе данных о текущих остатках и ценах на сырье, а также о ценах реализации продукции, среди альтернатив для выбранной рецептуры в пункте 1 проводится поиск оптимальной, чтобы получить максимальную рентабельность.

10. Оптимальная альтернативная рецептура сохраняется в базу данных и принимается решение о запуске её в производство.

Нормативные рецептуры. Общее описание

Нормативная рецептура – это документ, содержащий информацию о составе изделия и требований к его качеству согласно технической документации (ГОСТ, ТУ и т.д.).

Редактор нормативных рецептов

Нормативные рецептуры располагаются в справочнике "Нормативные рецептуры". Для добавления в справочник новой рецептуры необходимо нажать пиктограмму на панели инструментов или клавишу **<Insert>** на клавиатуре. После этого появится редактор документа для ввода новой нормативной рецептуры (рис. 19).

В шапке этого документа отображаются следующие параметры:

- Документ № – номер рецептуры, который программа присваивает автоматически (технолог вправе изменить этот номер);
- Наименование – технолог вводит требуемое наименование рецептуры (по этому наименованию осуществляется идентификация в списках);
- Сорт – указывается сорт продукции, по умолчанию присваивается высший сорт, но технолог вправе изменить его (мышью выбрать соответствующее поле);
- Дата создания – дата, от которой регистрируется рецептура, по умолчанию присваивается текущая, но технолог ее может изменить (мышью выбрать соответствующее поле). Эта дата носит только информационный характер;
- Выход продукта – по умолчанию 100%, технолог может изменить это значение;
- Классификация – технолог выбирает, в какую классификационную группу отнести вводимую рецептуру (мышью выбрать соответствующее поле);

Документ №	Наименование	Сорт	Дата создан...	Выход продукта ...	Классификация	Технический документ	Описание
67	Новый нормативный ...	Высший	26.11.2007	100	Рецептуры		

Наименование	кол-во, кг	в 100 кг	на 100 кг	Вода (%)	Белок (%)	Жир (%)	Зола (%)	Козфф. гидр. (%)	Соль (%)	Нитрит натрия (%)	P (в пер. на P205) (%)	pH
Всего:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Мин. значение (в рецепте)												
Макс. значение (в рецепте)												

Требования к качеству	Наименование	Ед. изм.	В рецепте	Мин.	Макс.	Отклонение (%)
Вода		%	0,000			0,000
Белок		%	0,000			0,000
Жир		%	0,000			0,000
Зола		%	0,000			0,000
Козфф. гидр. ...		%	0,000			0,000
Соль		%	0,000			0,000
Нитрит натрия		%	0,000			0,000

Рис. 19. Форма ввода нормативного рецепта

- Технический документ – технолог выбирает, к какой группе документов отнести вводимую рецептуру (мышью выбрать соответствующее поле);
- Описание – краткий комментарий для данной рецептуры (носит только информационный характер).

В качестве компонентов рецептуры, как правило, выступает сырье из справочника "Сырья", но также имеется возможность использовать бленды. **Бленд** – это смесь компонентов (по сути, самостоятельная рецептура), которая может быть добавлена как компонент во вновь создаваемый рецепт.

Для ввода рецептурных компонентов требуется переместить курсор мыши в свободную область документа и нажать правую клавишу – в появившемся контекстном меню выбрать «Добавить → Сырье или Бленд (в зависимости от того, что требуется)». В появившемся справочнике "Сырья" выбрать требуемый ингредиент – он включится в состав рецептуры. В документе в колонке "кол-во, кг" требуется ввести количество килограмм вводимого в рецептуру данного ингредиента. Остальные колонки и итоги документа рассчитываются автоматически (рис. 23). Колонка "в 100 кг" – рассчитывается автоматически и показывает долю содержания каждого компонента рецептуры в пересчете на 100 кг фарша (т.е. весь фарш берется за 100%), колонка "на 100 кг" – рассчитывается автоматически и показывает долю содержания каждого компонента рецептуры в пересчете на 100 кг не соленого сыря.

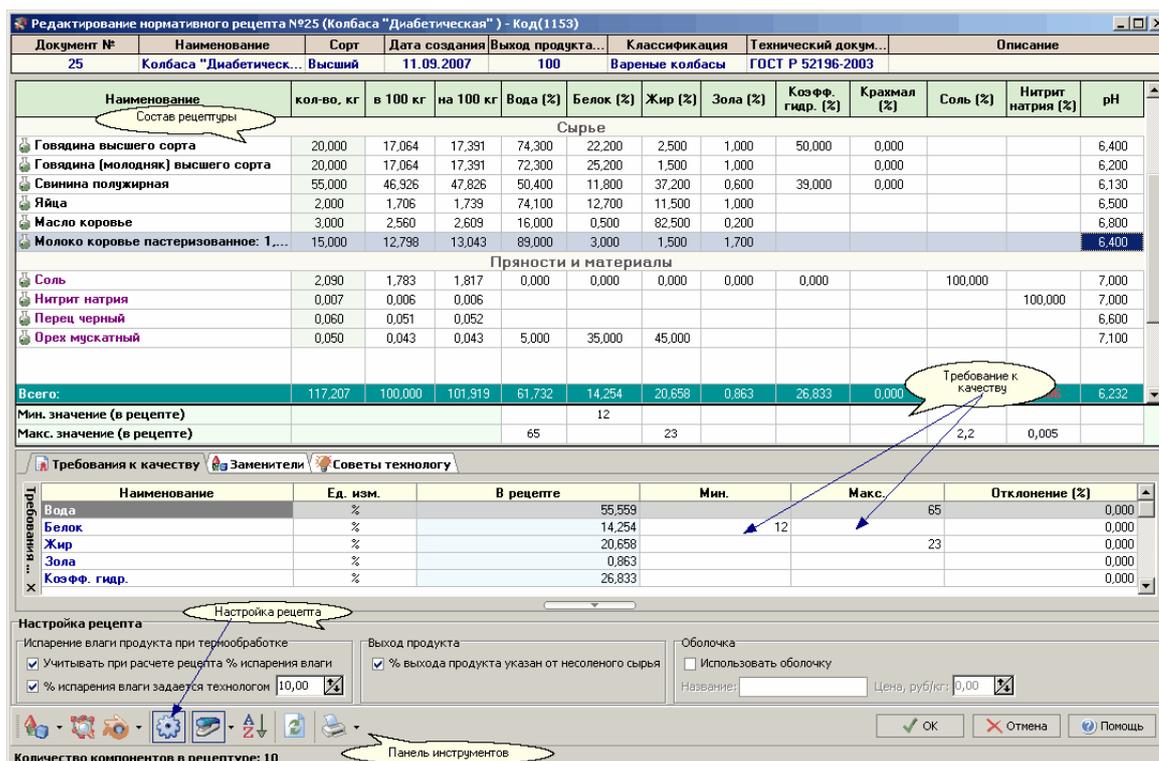


Рис. 20. Редактор нормативных рецептов

В таблице светло-зеленого цвета (рис. 20), которая расположена под составом рецептуры и состоящая из двух строк, указываются требования к качеству. В первой строке "мин. значение (в рецепте)" задается значение показателя (белок, жир, зола и т.д.), которого должно быть не менее (т.е. \geq); во второй строке "макс. значение (в рецепте)" задается значение показателя, которого должно быть не более (т.е. \leq). Если по какому-то показателю не ведется нормировка, то в обеих строках значение должно оставаться пустым.

Рассмотрим подробно назначение трех вкладок: требование к качеству, заменители и советы технологу.

1. Требование к качеству. На данной вкладке отображается список показателей качества рецептуры и их содержания в готовой продукции, в то время как на колоннитуле отображается содержание в фарше. Содержание показателя качества в готовой продукции и в фарше могут различаться, например, влаги (вода) в готовой продукции может быть меньше, чем в фарше в связи с её испарением при термообработке.

Назначение каждого поля таблицы "Требования к качеству":

- Наименование – название показателя качества;
- Ед. изм. – единица измерения данного показателя;
- В рецепте – содержание показателя качества в готовой продукции. В случае если значение подсвечивается красным цветом, это означает, что оно больше нормативного, если же синим, то меньше нормативного;
 - Мин. и Макс. – нормативные требования к показателям качества, то же самое что и на рис. 20;
 - Отклонение (%) – отображает процент отклонения текущего значения показателя качества (см. колонку "В Рецепте") нормативного. Значение процента отклонения подсвечивается красным цветом, если оно завышено, синим, если занижено.

2. Заменители. Если в нормативном документе для компонентов рецептуры разрешено использование заменителей, то их необходимо указать на вкладке заменители. Добавление заменителя происходит следующим образом:

- в таблице "состав рецептуры" необходимо установить курсор на компонент, для которого, требуются назначить заменители;
- после выполнения первого действия требуется переместить курсор мыши в таблицу "заменители" и нажать правую клавишу – в появившемся контекстном меню выбрать «Добавить заменитель из → (справочника сырья, справочника взаимозам. сырья, архивов брендов)"

Для удаление необходимо выполнить те же действий, только из контекстного меню вместо "добавить" выбрать опцию "удалить".

Назначение каждого поля таблицы "Заменители":

- Наименование – название рецептурного компонента;
- Мин. допустимый % ввода, Макс. допустимый % ввода – показывает допустимый процент содержания данного компонента на 100кг несоленого сырья. Эти данные формируются согласно информации справочника "Допуски %-ввода компонентов"
- Макс. допустимый % замены – показывает какую долю (%) основного сырья разрешено заменять заменителем. Если значение равно 100%, то основной компонент разрешается заменять полностью. Данные берутся из справочника взаимозаменяемости сырья, но технолог вправе изменить это значение. Если в справочнике не найдены данные, то максимально допустимый % замены берется за 100%;

3. Советы технологу. При переключении на данную вкладку в первый раз, автоматически производится экспертный анализ качества рецептуры по многим физико-химическим и функционально-технологическим свойствам и в случае обнаружения проблем предлагает технологу пути их исправления. технолог может провести анализ рецептуры в любое время, для этого требуется переместить курсор мыши в таблицу "Советы технологу" и нажать правую клавишу – в появившемся контекстном меню выбрать "Анализ рецептуры" или нажать пиктограмму  на панели инструментов.

Назначение каждого поля таблицы "Советы технологу":

- Объект – список элементов в негативном состоянии. Размер списка зависит от качества рецептуры. Если в списке нет ни одного объекта, то программный эксперт считает, что рецептура составлена корректно.
- Состояние – текущее состояние, в котором находится исследуемый объект
- Негативное воздействие – описание того, что может повлечь за собой данный объект, если не устранить его негативного воздействия;
- Рекомендации – рекомендательные советы по устранению негативного воздействия объекта.

На панели "Настройка рецепта" технологом выставляются различные опции. Если кнопка с пиктограммой:

- Испарение влаги продукта при термообработке:
 1. Учитывать при расчете рецепта % испарения влаги – если галочка стоит, то при расчете рецепта учитывается % испарения влаги, в противном случае нет
 2. % испарение влаги задается технологом – если галочка стоит, то % испарения влаги задает технолог, в противном случае программа вычисляет его сама исходя из заданного % выхода
- Выход продукта указан от несоленого сырья – если галочка стоит, то процент выхода продукта задается от массы несоленого сырья, в противном случае от всей массы фарша
- Использовать оболочку – если галочка стоит, то технолог может указать в какой оболочке выпускается изделие, в противном случае оболочка не используется. Для выбора оболочки необходимо левой кнопкой мыши щелкнуть два раза на поле название и из

появившегося окна выбрать нужную. Данные об оболочках формируются из справочника "Тип колбасных оболочек".

Дополнительные возможности задаются на панели управления.

Оперативные рецептуры. Общее описание

Оперативная рецептура – это документ, который исходя из требований заданных технологом, определяет правила расчета по критерию минимизации себестоимости конечного продукта при условии сохранения его качества. т.е. его изначальной формулы по содержанию белка, жира, углеводов, золы, влаги и других показателей. Исходными данными для оперативной рецептуры являются: базовая рецептура – как правило, за основу берется нормативная рецептура или проектируется новая, заданный диапазон замен, общие ограничения по ингредиентному и физико-химическому составу рецептуры, а также список возможных рецептурных компонентов с их ценами. Расчет оптимальной рецептуры ведется с учетом оптимальных физико-химических и функционально-технических свойств: влагоудерживающая, влагосвязывающая способность, стабильность фаршевых эмульсий, значение pH и т.п.

Создание рецептуры

Оперативные рецептуры располагаются в главном меню документы "Оперативные рецептуры" (рис. 21). Работа с данной формой аналогична работе со справочником "Нормативные рецептуры", за одним исключением, что здесь есть возможность для каждого рецепта управлять расчетом его стоимостных и экономических показателей, который осуществляется нажатием на кнопку  (подробная работа с данной функцией рассмотрена в разделе "Расчет стоимостных показателей").

Для добавления в справочник новой оперативной рецептуры необходимо нажать пиктограмму  на панели инструментов или клавишу <Insert> на клавиатуре. После этого появится редактор документа для ввода новой оперативной рецептуры.

Редактор оперативных рецептов помимо собственных функций включает в себя все функции редактора нормативных рецептов и внешне очень похожи.

В шапке данного документа отображаются следующие параметры:

- Документ № – номер рецептуры, который программа присваивает автоматически (технолог вправе изменить этот номер);
- Наименование – технолог вводит требуемое наименование рецептуры (по этому наименованию осуществляется идентификация в списках);
- Сорт – указывается сорт продукции, по умолчанию присваивается высший сорт, но технолог вправе изменить его (мышью выбрать соответствующее поле);
- Дата создания – дата, от которой регистрируется рецептура, по умолчанию присваивается текущая, но технолог ее может изменить (мышью выбрать соответствующее поле). Эта дата носит только информационный характер;

Рис. 21. Форма ввода оперативного рецепта

- Выход продукта – по умолчанию 100%, технолог может изменить это значение;
- Классификация – технолог выбирает, в какую классификационную группу отнести вводимую рецептуру (мышью выбрать соответствующее поле);
- Технический документ – технолог выбирает, к какой группе документов отнести вводимую рецептуру (мышью выбрать соответствующее поле);
- Состояние – технолог назначает состояние (рассчитана, в лабораторной обработке) рецептуры в целях отслеживания ее статуса (мышью выбрать соответствующее поле);
- Выработка, кг – планируемое количество (в килограммах) выпуска изделия по данной рецептуре, по умолчанию 100 кг.
- Склад – назначается технологом для оперативного отслеживания наличия используемого сырья на складе. Если компонента рецептуры нет на складе, то он подсвечивается бледно-серым цветом. Список складов формируется согласно данным главного меню "Склад".
- Тип цены – назначается технологом для оперативного отображения себестоимости используемых ингредиентов. Информация о цене формируется согласно данным "Редактора складов".
- Описание – краткий комментарий для данной рецептуры (носит только информационный характер).

Компонентами оперативной рецептуры, точно так же, как и у нормативной рецептуры, являются ингредиенты из справочника "Сырья" или бленды.

Чтобы включить в оперативную рецептуру исходную (нормативную) рецептуру требуется левой кнопкой мыши кликнуть в поле "Базовая рецептура...", после чего появится окно для выбора требуемой рецептуры из справочника "Нормативных рецептов". Выбранная рецептура полностью отображается в оперативной рецептуре (рис. 36), причем полностью копируются её настройки (заменители требования к показателям качества и т.д.), после этого технолог производит требуемые ограничения (на показатели

качества, требования к процентному содержанию ингредиентов, настройка заменителей и т.д.).

Примечание: При разработке совершенно нового продукта, технолог может не использовать базовую (нормативную) рецептуру, т.е. состав рецептуры проектируется с "нуля", т.е. аналогично тому, как это делается при создании нормативной рецептуры и далее задаются ограничения.

Задание требований

Программа позволяет технологу задавать ряд требований к конечной продукции в редакторе оперативных рецептов.

1. Требования к ингредиентам конечной продукции. В колонках Мин.(%), Макс. (%) задается диапазон варьирования рецептурным коэффициентом в выходной рецептуре. Если оба значения для ингредиента остаются "пустыми", то данный ингредиент в выходной рецептуре остается без изменений. Если у ингредиента в колонке "Мин.сод.,%" находится "пусто", а в колонке "Макс.сод.,%" задается значение 100 – это определяет максимальный уровень возможной замены (программе дается возможность самой назначить любой рецептурный коэффициент для этого ингредиента или полностью его исключить из рецептуры). Другие значения в этих колонках ограничивают для программы возможный диапазон изменения рецептурного коэффициента ингредиента. Например, если мы хотим, чтобы в конечной продукции было как минимум 15% говядины, то в поле Мин. необходимо поставить значение 15;

2. Требования к группе ингредиентов. Задание данных требований производится на вкладке "Прочие ограничения" и расширяют возможности пункта 1. Например, если мы хотим, чтобы в конечной продукции сумма основного мясного сырья (говядины высшего сорта и свинины нежирной) было как минимум 40%, то необходимо в поле "Мин., %" задать 40, а в редакторе выражений написать <Говядина высшего сорта> + <Свинина нежирная>.

При написании выражений необходимо, чтобы каждый элемент содержался в угольных скобках < >. Из арифметических операций допустимо только сложение и вычитание. Набранное выражение можно проверить на наличие ошибок, для этого достаточно нажать кнопку "Проверить". Выражение может состоять из названий отдельных ингредиентов или групп ингредиентов. Если в выражении встречается название группы ингредиентов, то ограничение будет на все те рецептурные компоненты, которые входят в эту группу, согласно данным справочника "Сырье". Например, если необходимо, чтобы заменителей мяса было не более 10% достаточно написать так, как показано на рис. 22.

Редактор выражений содержит ряд полезных функций, которые облегчают написание выражения. Если в редакторе ввести символ <, то автоматически раскроется список "Ингредиенты рецептуры", в котором можно выбрать нужный ингредиент и, нажав клавишу "**Enter**", добавить его в редактор. Данный список можно вызвать и вручную, для этого достаточно в редакторе нажать комбинацию клавиш **Shift+Ins**. Данные этого списка формируются согласно данным справочника "Сырье". Для того, чтобы ввести в выражение название группы ингредиентов достаточно нажать **Ctrl+Ins** и в появившемся списке "Ингредиенты рецептуры (группы)" выбрать нужную группу.

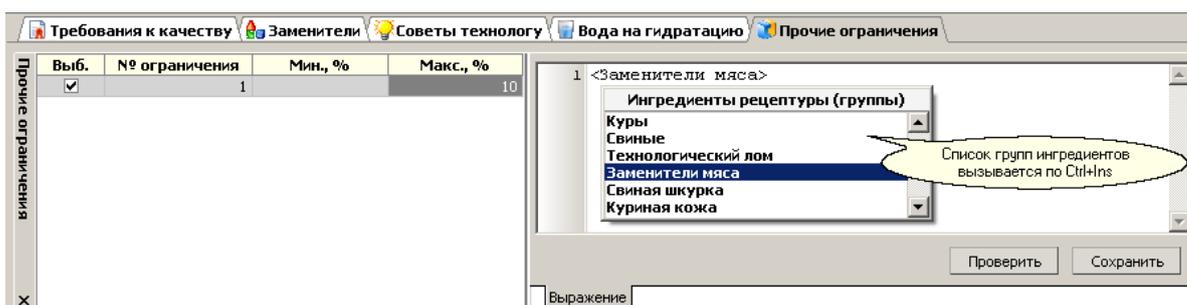


Рис. 22. Добавление в выражение группы ингредиентов

Если при раскрытом списке с клавиатуры ввести начальные буквы, интересующего ингредиента, то курсор списка автоматически установится на ингредиент, который начинается с этих букв.

При оптимизации рецептуры из перечня данных ограничений учитываются только те, которые в поле "Выб." отмечены галочкой. Если временно необходимо исключить из расчета рецептуры некоторые ограничения, то достаточно снять галочку, если же необходимо полностью удалить ограничение, то достаточно из контекстного меню выбрать действие "Удалить". Действие из контекстного меню "Обновить" приводит к обновлению информации по данным ограничениям.

3. Ограничения на показатели качества (белок, жир, влага и т.д.) продукта. Под составом рецептуры располагаются две таблицы требований к показателям качества продукта: в первой (светло-синего цвета) технологом назначаются фактические требования, во второй (светло-зеленого цвета) отображаются требования, указанные в базовой (нормативной) рецептуры. В строке "мин. значение" ("макс. значение") показывается, что данного показателя качества в готовом изделии должно быть не менее (не более) указанного значения. Если оба значения для показателя остаются "пустыми", то это означает, что при оптимизации (расчете) рецептуры этот показатель не учитывается. Если фактическое значение выше нормативного, то оно подсвечивается красным цветом, если ниже, то синим.

4. Назначение заменителей. Добавление заменителей происходит точно также, как и для нормативной рецептуры. Особенность заменителей для компонентов оперативной рецептуры состоит в том, что они могут подсвечиваться разными цветами:

- зеленый – заменители базовой рецептуры, т.е. когда происходит загрузка базовой рецептуры, копируются все заменители её ингредиентов. Использование такого рода заменителей более безопасно для качества продукции, но не всегда целесообразно с точки зрения экономики (заменители, цена которых слишком высока);
- красный – заменители, которые добавлены технологом;
- бледно-серый – данный заменитель отсутствует на складе;

Выб.	Наименование	Мин. допустимый % ввода	Макс. допустимый % ввода	Макс. допустимый % замены	Цена за 1кг., руб.
<input type="checkbox"/>	Говядина I сорта	не нормируется	не нормируется	100	не задана
<input checked="" type="checkbox"/>	Новapro гидратированный	2,6	13	100	17,48
<input type="checkbox"/>	Белкол (говлаж)	0,2	1	10	не задана
<input type="checkbox"/>	Крупа ячменная вареная	1	5	5	не задана

Рис. 23. Список заменителей

Для включения заменителя в рецептуру, необходимо в таблице "состав рецептуры" (рис. 23) установить курсор на нужный ингредиент, после чего в списке заменителей технолог выделяет галочкой те компоненты, которые необходимо включить в рецептуру. При оптимизации (расчете) рецептуры будут учитываться только те заменители, которые были включены в рецептуру (отмечены галочкой) и имеются на складе.

Расчёт рецептуры

После того, как были назначены все необходимые требования к оперативной рецептуре, то можно произвести её расчет, для этого необходимо нажать кнопку  "Расчитать оптимальный рецепт" на панели управления.

Рекомендации: Перед расчетом желательно выполнять анализ качества рецептуры, что позволит технологу на начальном этапе обнаружить проблемы и исправить их.

При оптимизации программа может выдать несколько вариантов сообщений:

- **"Получен оптимальный рецепт"** – т.е. полученная рецептура удовлетворяет заданным требованиям с учетом минимизации себестоимости конечного продукта.

- Если рецепт не может быть оптимизирован при текущих требованиях к качеству рецепта, то программа пытается найти решение с отклонением от заданных ограничений не более чем указанное в настройке количество процентов, по умолчанию 20%. Если такое решение найдено, то выдается сообщение **"Рецептура рассчитана с учетом расширения на X% диапазона ограничений содержания компонентов (или показателей качества)"**, где X есть максимальное отклонение от требуемых норм (на содержание компонентов или показателей качества, в зависимости от настроек, о настройке см. раздел "настройка параметров рецепта").

- **"Получение оптимального рецепта невозможно"** – при заданных требованиях получение оптимальной рецептуры по цене и качеству невозможно;

Если получить оптимальный рецепт не удастся, то с помощью функции **"Поиск лимитирующих показателей без смягчения"** (см. рис. 23) можно определить показатели, на которые заданы слишком высокие требования, и затем, скорректировав их, произвести оптимизацию заново.

В случае отклонений показателей качества рецепта попробуйте принять к расчёту сырьё, содержащее достаточно большую долю того показателя качества, по которому произошло наибольшее отклонение.

В случае успешной оптимизации рецептуры появляется новый документ – рассчитанная рецептура. Если результат расчета чем-то не устраивает технолога, то необходимо возвратиться к первоначальному состоянию рецептуры, для этого необходимо нажать кнопку  "Отменить", после чего внести корректировку в исходные данные и повторить расчет.

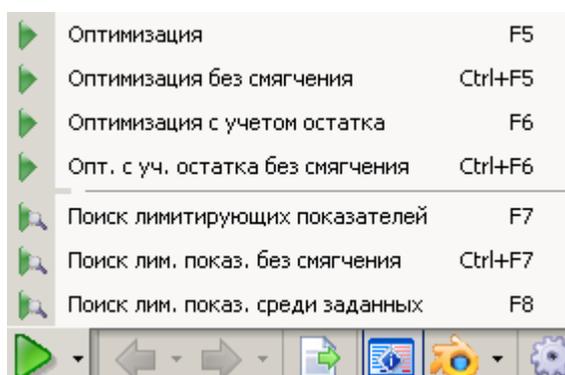


Рис. 24. Варианты оптимизации рецептуры

Если посмотреть на варианты оптимизации рецептуры (см. рис. 24), то видно, что существует два варианта оптимизации (расчёта) рецептуры: обычная и без смягчения. Функции с параметром "без смягчения" доступны только в том случае, если в меню Сервис --> Настройка --> Рецепт --> Расчет опция "Использовать диапазон смягчения" включена. Выполнение оптимизации с параметром "без смягчения" проводит оптимизацию или поиск лимитирующих показателей, как если бы в меню Сервис --> Настройка --> Рецепт --> Расчет опция "Использовать диапазон смягчения" была бы выключена.

Функция оптимизация с учетом остатка на складе проводит расчет рецептуры с учетом остатка сырья на складе.

Дополнительные возможности

В данном разделе приведены основные отличия редактора оперативных рецептов от редактора нормативных рецептов.

Информационная панель содержит различного рода информацию: о текущем состоянии рецептуры (рассчитана или не рассчитана), % испарения влаги, значение

которого задается на панели "Настройка рецепта", сведения о базовой рецептуре, экономические показатели.

Под составом рецепта, вместо одной таблицы требований к показателям качества (так было для редактора нормативных рецептов), содержится две: в первой (светло-синего цвета) отображаются фактические требования, во второй (светло-зеленого цвета) нормативные требования базовой рецептуры.

На вкладке "Требования к качеству" (см. рис. 25) в колонке "мин. к норме", "макс. к норме" – соответственно показывается процент отклонения минимального и максимального фактического значения от нормативного.

Наименование	Ед. изм.	В рецепте	В рецепте		По нормативу		Отклонение (%)	
			Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	В рецепте	Мин. к норме
Зола	%	0,711						
Козфф. гидр.	%	13,484						
Крахмал	%	0,000						
Соль	%	1,970		2,4		2,4		
Нитрит натрия	%	0,004		0,005		0,005		
pH		6,229		6,2				

Рис. 25. Требования к показателям качества

Вкладки "Заменители", "Советы технологу" выполняют те же функции, что и в редакторе нормативных рецептов.

Вкладка "Вода на гидратацию" (см. рис. 26) содержит функцию, которая позволяет определить какие из компонентов рецептуры нуждаются в гидратации.

Выб.	Наименование	Козфф. гидратации	Макс. количество воды на гидратацию, кг		
			В рецепте	В 100 кг	На 100 кг
<input type="checkbox"/>	Свинина полужирная	39			
<input checked="" type="checkbox"/>	Белкол (говяжий)	1200	5,63	4,43	6,73
<input checked="" type="checkbox"/>	Оволакт	1000	19,08	15,00	22,80
<input type="checkbox"/>	Белковожировая эмульсия	50			
<input type="checkbox"/>	Молоко сухое	55			
<input type="checkbox"/>	Яйца	0			
<input type="checkbox"/>	Нитрит натрия	0			
	воды на гидратацию		24,71	19,43	29,52
	воды технологической		16,61	13,06	19,84

Рис. 27. Вода на гидратацию

При открытии данной вкладки в таблицу загружается список ингредиентов рецептуры. Из этого списка программа автоматически (управлять данной опцией можно в меню Сервис--> Настройка-->Рецепты-->Вспомогательные функции) отмечает галочкой те компоненты, которые необходимо гидратировать и производит расчет необходимого количества воды на гидратацию. А также технолог в праве самостоятельно выбрать компоненты, которые необходимо гидратировать. В поле "Козфф, гидратации" для каждого компонента устанавливается значение коэффициента гидратации согласно заданному в рецепте. Значение в этом поле можно изменить - это бывает нужно для того, чтобы, к примеру, снизив значение коэффициента проводить гидратации не по максимуму, а с каким-то запасом. В нижней части таблицы автоматически рассчитывается количество воды на гидратацию и воды технологической т.е. та которая добавляется при изготовлении фарша. Контекстное меню (нажать правую кнопку мыши) содержит три позиции:

Обновить список - обновляет список ингредиентов рецептуры и производит перерасчет.

Определить компоненты на гидратацию - определяет заново (если в настройках программы включена опция автоматического определения), какие компоненты подлежат гидратации.

Установить коэфф, гидрат, как в рецепте - в поле "Козфф, гидратации" устанавливает значение коэффициента согласно его значению в рецепте.

На вкладке "Прочие ограничения технолог перед расчетом может задать требования на % содержания целой группы ингредиентов. Работа с данной функцией подробно рассмотрена в разделе "Задание требований".

В редакторе оперативных рецептов имеется ряд дополнительных функций, расположенных на панели управления. Рассмотрим их.



Рис. 28. Панель управления

Таблица 1 - Вид и описание команд панели управления при работе с оперативными рецептурами

Внешний вид на панели управления	Команда	Горячие клавиши	Описание команды
	Расчет стоимостных показателей	–	Рассчитать значения стоимостных показателей , а также основных экономических показателей (себестоимость, рентабельность и т.д.).
	Ограничения по цене	–	Задать ограничения на стоимость фарша. При нажатии стрелочки появляется раскрывающееся окно с двумя полями <u>Мин. цена за 1кг., руб</u> и <u>Макс. цена за 1кг., руб</u> . По умолчанию два этих поля неактивны и при расчете их значения не учитываются. Для активизации необходимо нажать опцию "Учитывать ограничения по цене". В первом поле задается минимальная стоимость за 1кг. фарша, второе поле наиболее актуально и позволяет задать максимальную цену за 1кг. фарша. Если в одном из полей стоит ноль, то значение этого поля не учитывается.
	Загрузить цены указанные на складе	Ctrl+F6	Загрузить цены указанные на складе. Данная опция полезна в случае, если цена ингредиента была изменена, и Вы хотите вернуть значение складской цены. При нажатии стрелочки появляется раскрывающееся окно, если в поле "Автоматический набор складской цены" стоит галочка (или кружок), то при смене склада в шапке документа изменяются и цены ингредиентов.
	Загрузить показатели качества из данных о сырье	–	Загрузить значения показателей качества ингредиентов со склада, если сырье отсутствует на складе, то данные берутся из справочника сырья .
	Расчитать оптимальный рецепт	F5	Расчитать оптимальный рецепт. Подробности см. в разделе "Расчет рецептуры"
	Отменить	Ctrl+Z	Восстанавливает состав рецептуры перед изменениями

	Вернуть	Shift+Ctrl+Z	Восстанавливает состав рецептуры после изменений
	Сохранить рецептуру в буфер	–	Сохранить текущее состояние рецептуры в буфер (память)
	Показывать % ввода ингредиентов рецептуры до и после оптимизации	–	Если кнопка находится в нажатом состоянии, то после оптимизации, в составе рецептуры, отображается старое и новое значение рецептурного коэффициента.
	Рассчитать рецепт согласно выработке	Ctrl+I	Пересчитывает значение количества ввода каждого ингредиента согласно заданной выработке.

Все остальные функции "Панели управления" рассмотрены в разделе "Редактор нормативных рецептов".

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение нормативным рецептурам.
2. Что такое оперативные рецептуры?
3. Для чего в программе предусмотрен расчет альтернативных рецептов?
4. Охарактеризуйте основные этапы расчета рецептов.
5. Следует ли проводить лабораторный анализ разработанных рецептов? Какие показатели следует анализировать?
6. Какие параметры отображает редактор нормативных рецептов?
7. Как осуществляется ввод рецептурных компонентов в нормативной рецептуре?
8. Как задаются и корректируются требования к качеству сырья?
9. Каким образом осуществляется добавление заменителя, если рецептурой разрешено их использование?
10. Как создается новая оперативная рецептура? Какие параметры учитываются в ней?
11. По каким параметрам технолог в программе имеет возможность задавать требования к конечной продукции?
12. Как ввести ограничения на показатели качества в оперативной рецептуре?
13. Как рассчитать оптимальный рецепт?
14. Какие дополнительные возможности предлагает редактор оперативных рецептов?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – Книга 1. Общая технология мяса. – М. : КолосС, 2009. – 565 с. .ISBN 978-5-9532-0643-3
2. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – Книга 2. Технология мясных продуктов. – М. : КолосС, 2009. – 711 с. (ISBN 978-5-9532-06440).
3. Мезенова, О.Я. Технология, экология и оценка качества копченых продуктов [Текст] / О.Я. Мезенова, И.Н. Ким. – СПб : Гиорд, 2009.- 488 с. ISBN: 978-5-98879-062-4
4. Куликова, В.В. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов [Текст] / В.В. Куликова, С.И.Постников, Н.П.Оботурова. – Ставрополь: Бюро новостей, 2011. 260с ISBN 978-5-904693-27-5.
5. Занько Н.Г. Медико-биологические основы безопасности: / Н.Г. Занько, В. М. Ретнев. –М.: Академия, 2013. – 256 с. ISBN 978-5-7695-7469-6.

6. Шевченко В.В. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания в 2 ч. Ч.1. Продукты растительного происхождения /В.В.Шевченко [и др]- СПб.: Троицкий мост, 2009. - 304 с. ISBN 978-5-904406-03-5.
7. Шевченко В.В. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания в 2 ч. Ч.2. Продукты животного происхождения /В.В.Шевченко [и др]- СПб.: Троицкий мост, 2009. - 200 с. ISBN 978-5-904406-02-8.
8. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных продуктов: учебник / В.М. Позняковский. – Новосибирск : Изд-во Сиб. ун-та, 2002. – 554 с.
9. Использование показателя «активность воды» в технологии мясных продуктов : рекомендации [Текст] / Е.В. Фатьянов, А.К. Алейников, И.В. Мокрецов [и др.] // Саратовский ГАУ. – Саратов, 2010. – 36 с.
10. Люк, Э. Консерванты в пищевой промышленности. Свойства и применение: учебник/ Э. Люк. – 3-е изд. : [пер. с нем.]. – СПб. : ГИОРД, 2003. – 255 с.
11. Пронин, В. В. Технология первичной переработки продуктов животноводства: учебное пособие / В. В. Пронин, С.П. Фисенко, И.А.Мазилкин. - СПб. : М.; Краснодар: Лань, 2013. – 176 с. ISBN 978-5-8114-1452-9.
12. Повышение качества и безопасности сырокопченых колбас: рекомендации [Текст] / Е.В. Фатьянов, А.К. Алейников, И.В. Мокрецов [и др.] // Саратовский ГАУ. – Саратов, 2009. – 42 с.
13. Сон, К. Н. Ветеринарная санитария на предприятиях по производству и переработке сырья животного происхождения: учебное пособие/ К. Н. Сон, В. И. Родин, Э. В. Беспланеев – СПб. : Лань. 2013. - 416 с. ISBN 978-5-8114-1433-8.
14. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов: сборник/ составитель В.Г. Урбан. – СПб. : Лань. 2010, - 384 с. ISBN 978-5-8114-0936-5.

Лекция 9 -10

ЗАПУСК ПРОГРАММЫ «ОПТИМИЗАТОР». ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

Для России характерен растущий спрос на продукты питания, однако потребление ограничивается низким уровнем доходов.

В условиях высокого дефицита колбасных изделий в России начала 2000-х годов рынок был наводнен иностранными производителями, продукция которых значительно превосходила отечественную по цене и ассортименту. Со временем иностранные компании сократили присутствие на рынке, закрепившись только в сегментах дорогих колбас, паштетов и ветчин. В 2000-х годах расширился ассортиментный ряд отечественных предприятий, увеличилось число участников рынка. На данный момент крупные и средние мясоперерабатывающие предприятия выпускают до 80-100 наименований продукции. Потребительский спрос на колбасные изделия удовлетворяется практически полностью отечественными производителями: их доля рынка превышает 90%. До 10% импортируют Польша, Финляндия, Германия, Испания, Франция, Италия, Бельгии, Нидерланды, Венгрия, Литва.

В настоящее время по уровню потребления мяса продукции на душу населения Россия еще значительно отстает от развитых стран, однако этот показатель постепенно увеличивается, что говорит о росте благосостояния населения страны, вместе с которым будет неуклонно расти емкость мясного рынка.

Оптимальный выбор и соотношение компонентов для производства многокомпонентных функциональных продуктов, удовлетворяющих физиологические потребности организма, базируется на формализованных методах с использованием численной информации о составе исходных ингредиентов и эталонов. Существует информация, банк данных о химическом составе рецептурных компонентов. Многие отечественные ученые занимались разработкой теоретических подходов для создания многокомпонентных пищевых систем на основе их химического, аминокислотного, жирнокислотного, минерального, витаминного, углеводного состава и энергетической ценности.

Математические модели, имея множество отличий, обладают одной общей чертой. Они предназначены для математического описания различных природных явлений, технологических процессов и социальных феноменов. Это так называемые описательные или, говоря научно, дескриптивные математические модели (от англ. *Description-описание*, изображение). Они служат для познания окружающего мира и овладения его законами.

Не менее, а часто более, важную роль и в жизни, и в инженерной практике играет еще один класс математических моделей, предназначенных не только для описания, но и для управления природными и технологическими процессами в интересах человека и общества. Эти модели называются оптимизационными (от латинского *optimum* - наилучшее).

Оптимизационными называются такие математические модели, которые позволяют найти наилучшее решение поставленной задачи или наилучший способ достижения цели при заданных условиях и ресурсах (ресурсы-запасы, средства, возможности, источники средств, доходов).

Типичная оптимизационная задача - это создание новых изделий или технологий с более высоким качеством продукта и более низкой себестоимостью. С простейшими задачами оптимизации можно ознакомиться в курсе высшей математики при изучении методов поиска экстремумов функций (от лат. *Extremum* - крайнее).

В классическом математическом анализе задача отыскания экстремальных (т.е. либо максимальных, либо минимальных) значений некоторой функции решается на основе изучения поведения ее производных.

Были разработаны основные методы проектирования рецептур с учетом оптимальной технологии их выработки современными способами (рис. 28).

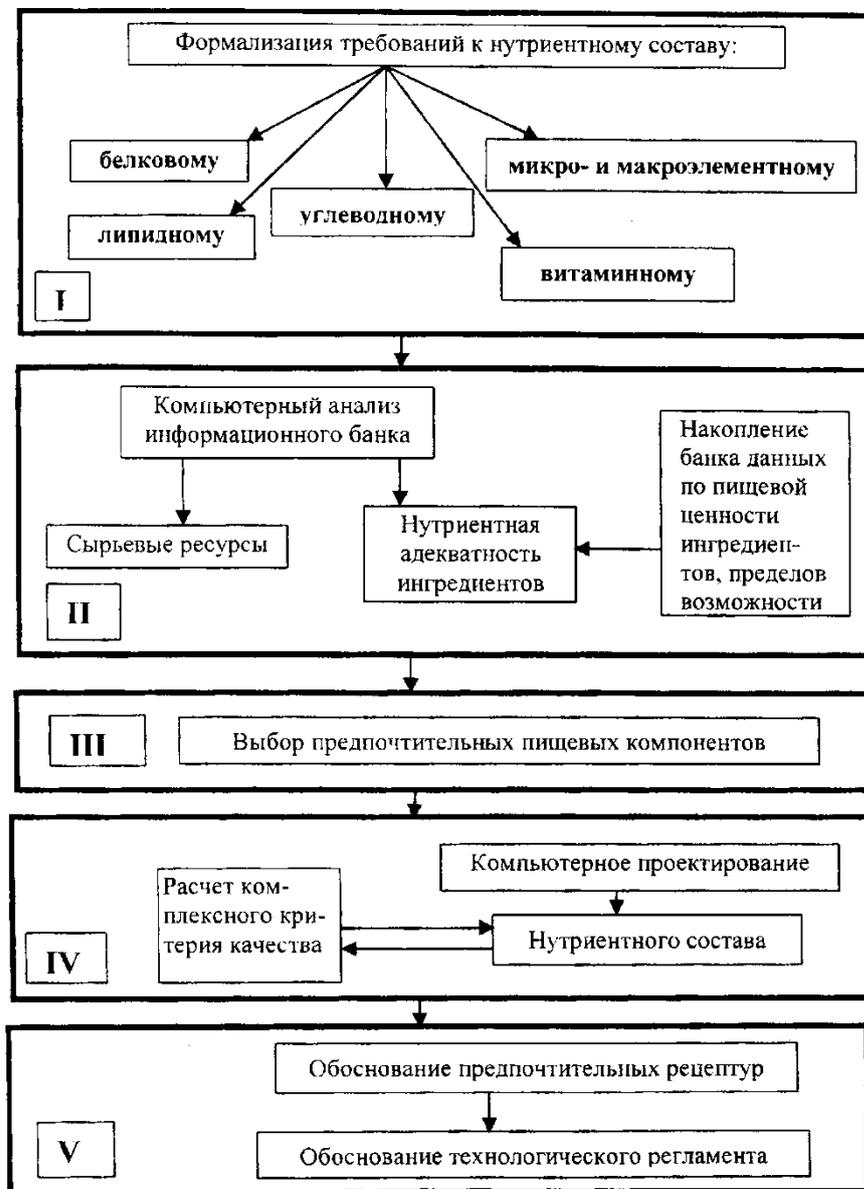


Рис. 28. Методологическая схема компьютерного проектирования и оптимизации рецептур функциональных продуктов

Классические методы поиска экстремумов с использованием производных применимы далеко не всегда, они имеют свои недостатки. Существует очень много функций, которые не имеют производных как раз в точках максимумов или минимумов. Часто целевая функция не может быть задана ни формулой, ни уравнением, а её значения получают в результате измерений, либо численного счёта. В таких случаях применяют специальные математические методы оптимизации.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ (оптимальное планирование)

Математическим программированием называют дисциплину, занимающуюся изучением методов отыскания экстремумов функций, на переменные которых наложены определенные ограничения в виде равенств и неравенств.

при условиях

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \leq b_i$$

при $i = 1, 2, \dots, m$.

Иногда на x_i также накладывается некоторый набор ограничений в виде равенств, но от них можно избавиться, последовательно выражая одну переменную через другие и подставляя её во всех остальных равенствах и неравенствах (а также в функции f). Такую задачу называют «основной» или «стандартной» в линейном программировании.

Нелинейное программирование - это раздел математического программирования, изучающий методы решения таких экстремальных задач, в которых результаты (эффективность) возрастают или убывают не пропорционально изменению масштабов использования ресурсов (или, что то же самое, масштабов производства) из-за деления издержек производства на предприятиях на переменные и условно-постоянные, из-за насыщения спроса на товары, когда каждую следующую единицу продать труднее, чем предыдущую, из-за влияния внешней экономики, внешних издержек и т. д.

В краткой форме задачу нелинейного программирования можно записать так: $\max G(x)$ при условиях $g(x) \leq b, x \geq 0$;

где x - вектор искомых переменных;

$G(x)$ - целевая функция;

$g(x)$ - функции ограничений;

b - вектор констант ограничений (выбор знака $<$ здесь произволен, в конкретных случаях он может быть изменен на обратный). Иначе говоря, задача состоит в выборе таких неотрицательных значений переменных, подчиненных системе ограничений в форме неравенств, при которых достигается максимум (или минимум) данной функции. При этом не оговаривается форма ни целевой функции, ни неравенств. Возможны разные случаи: целевая функция нелинейна, а ограничения линейны; целевая функция линейна, а ограничения (хотя бы одно из них) - нелинейны; и целевая функция, и ограничения нелинейны.

Нелинейные задачи сложны, часто их упрощают тем, что приводит к линейным. Для этого условно принимают, что на том или ином участке целевая функция возрастает или убывает пропорционально изменению независимых переменных.

Такой подход называется методом кусочно-линейных приближений, он применим, однако, лишь к некоторым видам нелинейных задач. Нелинейные задачи в определенных условиях решаются с помощью функции Лагранжа (множители Лагранжа). Найдя ее седловую точку, тем самым находят и решение задачи. Это определяется так называемыми условиями Куна—Таккера.

Универсального метода для нелинейных задач нет, и, по-видимому, может не быть, поскольку они чрезвычайно разнообразны. Особенно трудно решаются многоэкстремальные задачи. Для некоторых типов задач выпуклого программирования (вид нелинейного) разработаны эффективные численные методы.

Динамическое программирование в математике и теории вычислительных систем — метод решения задач с оптимальной подструктурой и перекрывающимися подзадачами, который намного эффективнее, чем решение «в лоб» (brute force). Слово «программирование» в словосочетании «динамическое программирование» в действительности к традиционному программированию (написанию кода) почти никакого отношения не имеет и происходит от словосочетания «математическое программирование», которое является синонимом слова «оптимизация». Поэтому слово «программа» в данном контексте скорее означает оптимальную последовательность действий для получения решения задачи. К примеру, определенное

расписание событий на выставке иногда называют программой. Программирование в данном случае понимается как допустимая последовательность событий.

Вопросы для самоконтроля

1. На каких принципах базируется теория рационального питания человека?
2. За счет чего достигается сбалансированность рационов и отдельных продуктов?
3. Основные тенденции развития производства мясных продуктов.
4. На каких принципах базируется теория рационального питания человека?
5. За счет чего достигается сбалансированность рационов и отдельных продуктов?
6. В чем состоят основные принципы компьютерного моделирования?
7. Назовите основные этапы компьютерного проектирования и оптимизации рецептур.
8. Какие модели называют оптимизационными?
9. В чем заключается оптимизационная задача?
10. Применимы ли при решении оптимизационных задач классические методы поиска экстремумов?
11. Что такое математическое программирование и в чем состоят его задачи?
12. Какие виды математического программирования вы знаете?
13. В чем отличия линейного и нелинейного программирования?
14. Какими методами решаются нелинейные задачи?
15. Что такое динамическое программирование?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – Книга 1. Общая технология мяса. – М. : КолосС, 2009. – 565 с. .ISBN 978-5-9532-0643-3
2. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – Книга 2. Технология мясных продуктов. – М. : КолосС, 2009. – 711 с. (ISBN 978-5-9532-06440).
3. Мезенова, О.Я. Технология, экология и оценка качества копченых продуктов [Текст] / О.Я. Мезенова, И.Н. Ким. – СПб : Гиорд, 2009.- 488 с. ISBN: 978-5-98879-062-4
4. Куликова, В.В. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов [Текст] / В.В. Куликова, С.И.Постников, Н.П.Оботурова. – Ставрополь: Бюро новостей, 2011. 260с ISBN 978-5-904693-27-5.
5. Занько Н.Г. Медико-биологические основы безопасности: / Н.Г. Занько, В. М. Ретнев. –М.: Академия, 2013. – 256 с. ISBN 978-5-7695-7469-6.
6. Шевченко В.В. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания в 2 ч. Ч.1.Продукты растительного происхождения /В.В.Шевченко [и др]- СПб.: Троицкий мост, 2009. - 304 с. ISBN 978-5-904406-03-5.
7. Шевченко В.В. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания в 2 ч. Ч.2. Продукты животного происхождения /В.В.Шевченко [и др]- СПб.: Троицкий мост, 2009. - 200 с. ISBN 978-5-904406-02-8.
8. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных продуктов: учебник / В.М. Позняковский. – Новосибирск : Изд-во Сиб. ун-та, 2002. – 554 с.
9. Использование показателя «активность воды» в технологии мясных продуктов : рекомендации [Текст] / Е.В. Фатьянов, А.К. Алейников, И.В. Мокрецов [и др.] // Саратовский ГАУ. – Саратов, 2010. – 36 с.

10. Люк, Э. Консерванты в пищевой промышленности. Свойства и применение: учебник/ Э. Люк. – 3-е изд. : [пер. с нем.]. – СПб. : ГИОРД, 2003. – 255 с.
11. Пронин, В. В. Технология первичной переработки продуктов животноводства: учебное пособие / В. В. Пронин, С.П. Фисенко, И.А.Мазилкин. - СПб. : М.; Краснодар: Лань, 2013. – 176 с. ISBN 978-5-8114-1452-9.
12. Повышение качества и безопасности сырокопченых колбас: рекомендации [Текст] / Е.В. Фатьянов, А.К. Алейников, И.В. Мокрецов [и др.] // Саратовский ГАУ. – Саратов, 2009. – 42 с.
13. Сон, К. Н. Ветеринарная санитария на предприятиях по производству и переработке сырья животного происхождения: учебное пособие/ К. Н. Сон, В. И. Родин, Э. В. Бесланев – СПб. : Лань. 2013. - 416 с. ISBN 978-5-8114-1433-8.
14. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов: сборник/ составитель В.Г. Урбан. – СПб. : Лань. 2010, - 384 с. ISBN 978-5-8114-0936-5.

Лекция 11-12

СОСТАВЛЕНИЕ И КОРРЕКТИРОВКА НОРМАТИВНЫХ РЕЦЕПТУР, ВНЕСЕНИЕ ИХ В БАЗУ

11.1.Разработка рецептур

Рецептуры – это технический документ, который включает в себя описание методов изготовления товара, а также правила составления того или иного вещества. Данный документ, по сути, является схожим с другими техническими документами (техническими условиями, технологической инструкцией, технологическим регламентом). Составляться рецептуры могут для абсолютно различных видов продукции – как для продуктов питания, лекарственных средств, так и рецептуры по смешиванию строительных смесей, ветеринарных препаратов, для технологических процедур производства товара (последние именуются «технологические рецептуры»).

Разработка рецептур – это процесс, который осуществляется исключительно под контролем квалифицированных специалистов, эта процедура требует большой подготовки и определенного количества знаний в данной сфере, она крайне важна при организации производства товара. Осуществляется разработка рецептур в несколько этапов, каждый из которых строго контролируется нормами государственных стандартов. Первоначально производится анализ рецептур, которые созданы для схожего по внешнему виду, составу и назначению товару, далее проводится обработка полученной информации, а также изучаются нормативные документы Законодательства РФ, которые контролируют написание рецептур. Только после прохождения всех этапов подготовки составляются необходимые документы. После разработки рецептур проводятся лабораторные опыты и испытания, которые необходимы для доработки документа.

В ходе составления данного нормативно-технического документа необходимо также учитывать и технологические потери, а также сочетаемость составляющих, входящих в состав готовой продукции. Необходимо отслеживать нормы вхождения сырьевого продукта и выход готового товара, а также всегда конспектировать химические и физические, а также биологические, экологические и технологические показатели продукции. Разработка рецептур на товары, схожие по своему назначению и применению, а также по своему процессу производства, может осуществляться по единой схеме. Подобные рецептуры для схожей продукции принято издавать в специальные сборники по производству.

Готовые рецептуры являются документом, в котором собрано множество требований по отношению, как к готовому товару, так и производственным процессам на всех его этапах. Только соблюдения требований, указанных в рецептурах, позволит выпускать по-настоящему качественный и безопасный товар, который не сможет нанести вред здоровью и жизни человека, а также который будет пользоваться популярностью среди потребителей.

Под понятием «рецептура» принято понимать документ, описывающий правила составления, изготовления, производства каких-либо видов продукции. В некотором контексте синонимом «рецептуры» может выступать понятие «технические условия». Наряду с рецептурами пищевых блюд существуют рецептуры строительных смесей, ветеринарные рецептуры, технологические рецептуры по изготовлению того или иного промышленного изделия.

Разработка рецептур – трудоемкий процесс, требующий от разработчиков специализированных знаний, опыта и времени. Перед тем как начать разрабатывать рецептуру, необходимо пройти, так называемые, подготовительные этапы.

Подготовительные этапы – это анализ уже имеющихся рецептур аналогичных изделий, изучение информации и обозначенных нормативных документов, определение сырьевого состава для производства продукта. Базируясь на полученных данных, составляется проект рецептуры, который в свою очередь уточняется проведением опытных проработок. Разработка рецептур должна учитывать такие нюансы, как производственные отходы и потери, нормы вложения исходного сырья, сочетаемость компонентов, а также – в зависимости от вида и назначения изделия – физико-химические, технологические, микробиологические и т.п. показатели изделия. Рецептуры аналогичных продуктов или продуктов, используемых в одной и той же промышленной области, обычно, объединяют в сборник рецептур.

Корректно разработанные и оформленные рецептуры – залог отменного качества производимых изделий, их конкурентоспособности и благополучной реализации. Поэтому разработка рецептур должна осуществляться экспертами.

Разработка рецептур, наряду с разработкой и регистрацией технических условий, технологических инструкций, технологического регламента и иных подобных документов – одна из специализаций нашего центра.

— независимый орган по сертификации, обладающий необходимой аккредитацией, имеющий в своем распоряжении центры лабораторных испытаний и полноценный штат высококвалифицированных сотрудников.

12.1. Нормативная документация

Сборники рецептур блюд и кулинарных изделий наряду с действующими в отрасли стандартами и техническими условиями являются основными нормативно-технологическими документами для предприятий общественного питания. В сборниках приводятся рецептуры, технология приготовления блюд, а так же нормы расхода сырья, выхода полуфабрикатов и готовой продукции, рекомендации по взаимозаменяемости продуктов. В рецептурах указаны: наименования продуктов, входящих в блюдо, нормы вложения продуктов массой брутто и нетто, выход (масса) отдельных готовых продуктов и блюд в целом.

Нормы вложения продуктов массой брутто рассчитаны в рецептурах на стандартное сырье следующих кондиций: говядина и баранина-1-й категории, свинина-мясная, субпродукты (кроме вымени) - мороженые, вымя - охлажденное; птица домашняя (куры, цыплята, гуси, утки, индейки) - полупотрошенная 2-й категории; рыба - крупная мороженая или всех размеров; неразделенная, за некоторым исключением; для картофеля приняты нормы отходов по 31 октября, для моркови и свеклы-до 1 января и т.д.

В каждом Сборнике рецептур блюд и кулинарных изделий введении указаны кондиции всех видов сырья и продуктов.

При использовании для приготовления блюд сырья другой кондиции, чем предусмотрено в рецептурах, норма вложения сырья массой брутто определяется с помощью перерасчета исходя из указанной в рецептурах массы нетто, величина которой остается постоянной, и процент отходов, установленных по сборнику рецептур для сырья соответствующих кондиций. При использовании сырья других кондиций или некондиционного сырья нормы выхода блюд не должны нарушаться.

Приложения к Сборнику содержит таблицы расчета расходов сырья, выхода полуфабрикатов и готовых блюд, размеры потерь при тепловой обработке блюд и кулинарных изделий, нормы взаимозаменяемости продуктов при приготовлении блюд.

В целях наиболее полного удовлетворения спроса потребителей предприятия питания могут разрабатывать новые рецептуры блюд и кулинарных изделий. Рецептуры фирменных блюд разрабатываются с учетом утвержденных норм отходов и потерь при холодной и

тепловой обработках различных продуктов. Они должны обладать новизной технологии приготовления, высокими вкусовыми качествами, оригинальностью оформления, удачным вкусовым сочетанием продуктов. На все блюда с новой рецептурой и фирменные блюда разрабатывается и утверждается руководителем предприятия технологическая документация: СТП, ТУ, технико-технологические и технологические карты.

Сборником рецептур руководствуются при составлении калькуляционных карточек, в которых указываются нормы вложения сырья, выход и продажная цена готового блюда, технико-технологических и технологических карт.

12.2. Технологические карты

Высокое качество готовой продукции складывается из многих факторов, одно из них - соблюдение технологических требований к обработке продуктов и приготовлению блюд на всех стадиях производственного процесса.

Повара и кондитеры должны обеспечиваться на рабочих местах технологическими картами. Эти карты составляются на каждое блюдо, кулинарное или кондитерское изделие на основании Сборника рецептур, применяемого на данном предприятии.

В технологических картах указываются: наименование блюда, номер и вариант рецептуры, норма вложения сырья массой нетто на одну порцию, а также дается расчет на определенное количество порций или изделий, приготовляемых в котлах определенной емкости, указывается выход блюда.

В картах также приводится краткое описание технологического процесса приготовления блюда и его оформление, обращается внимание на последовательность закладки продуктов в зависимости от сроков их тепловой обработки, характеризуется требования к качеству блюда, коэффициенты трудоемкости блюда. Коэффициенты трудоемкости учитывают затраты труда повара на приготовление данного блюда. Технологические карты на гарниры ко вторым блюдам составляются отдельно. Технологические карты составляются по установленной форме на плотном картоне, подписываются директором, заведующим производством и калькулятором и хранятся в картотеке заведующего производством.

12.3. Техничко-технологические карты

Техничко-технологические карты (ТТК) разрабатывают на новые и фирменные блюда и кулинарные изделия-те, которые вырабатывают и реализуют только в данном предприятии. Срок действия ТТК определяет само предприятие. ТТК включает разделы:

1. Наименование изделия и области применения ТТК. Указывают точное название блюда, которое нельзя изменить без утверждения; приводят конкретный перечень предприятий (филиалов), которым дано право, производить и реализовать данное блюдо.

2. Перечень сырья для изготовления блюда (изделия).

3. Требования к качеству сырья. Обязательно делают запись о том, что сырье, пищевые продукты, полуфабрикаты для данного блюда (изделия) соответствуют нормативным документам (ГОСТам, ОСТам, ТУ) и имеют сертификаты и удостоверения качества.

4. Нормы закладки, сырья массой брутто и нетто, нормы выхода полуфабрикатов и готового изделия.

5. Описание технологического процесса. Дают подробное описание этого процесса, режим холодной и тепловой обработки, обеспечивающих безопасность блюда (изделия), приводят используемые пищевые добавки, красители и др.

6. Требования к оформлению, подаче, реализации и хранению. Должны быть отражены особенности оформления, правила подачи блюда, порядка реализации,

хранения (в соответствии с ГОСТ Р 50763-95 "Общественное питание. Кулинарная продукция, реализуемая населению. Общие технические условия", Санитарными правилами и Условиями хранения особо скоропортящихся продуктов).

7. Показатели качества и безопасности. Указывают органолептические показатели блюда (вкус, запах, цвет, консистенция), физико-химические и микробиологические показатели, влияющие на безопасность блюда.

8. Показатели пищевого состава и энергетической ценности. Приводят данные о пищевой и энергетической ценности блюда (по таблицам "Химический состав пищевых продуктов", одобренным Минздравом), которые важны для организации питания определенных групп потребителей (диетическое, лечебно-профилактическое, детское питание и др.), каждая технико-технологическая карта получает порядковый номер и хранится в картотеке предприятия. Подписывает ТТК ответственный разработчик.

Отраслевые стандарты, технические условия и технологические инструкции на полуфабрикаты, и кулинарные изделия

К нормативно-технологической документации, которой пользуются предприятия общественного питания, относятся также: отраслевые стандарты (ОСТ), стандарты предприятий (СТП), технические условия (ТУ) и технологические инструкции (ТИ) на продукцию, вырабатываемую промышленными и заготовочными предприятиями для снабжения других предприятий.

Отраслевые стандарты (ОСТы) являются основным нормативным документом, регламентирующим производство полуфабрикатов и кулинарных изделий. ОСТы разрабатываются и утверждаются министерствами мясной и молочной промышленности, пищевой промышленности, рыбного хозяйства, вырабатывающими продукцию для общественного питания.

Технические условия (ТУ) разрабатываются научно-исследовательским институтом общественного питания, который является базовой организацией по стандартизации продукции общественного питания. Техническое условие-это основной регламентирующий документ, определяющий производство полуфабрикатов только на предприятиях общественного питания. ОСТы и ТУ содержат требования к качеству сырья и полуфабрикатов по органолептическим и физико-химическим показателям.

Технологические инструкции (ТИ) вводятся одновременно со стандартами (техническими условиями). Они являются основными технологическими документами, определяющими: ассортимент вырабатываемых полуфабрикатов; требования к качеству и нормы расхода сырья; порядок проведения и технологических процессов; требования к упаковке и маркировке; условия и сроки хранения и транспортирования.

Стандарты предприятий (СТП) разрабатывают на кулинарные изделия с нетрадиционными способами холодной и тепловой обработки, на новые процессы.

Проект СТП согласовывают с территориальной санэпидслужбой. Утверждает СТП руководитель предприятия на срок, определяемый им.

Технологический процесс, изложенный в СТП, должен обеспечить показатель и требования безопасности, установленные государственными актами. СТП не может нарушать ГОСТы.

Структурные элементы СТП:

- титульный лист;
- наименование;
- содержание;
- область применения;

Последовательность разделов СТП:

- наименование изделия (процесса) и область применения;
- перечень сырья (для блюд и изделий);
- требования к качеству сырья (для блюд и изделий);
- нормы закладки (брутто и нетто, выход полуфабриката и готового изделия);

- технологический процесс приготовления;
- оформление, подача, реализация, хранение;
- транспортировка (для блюд и изделий);
- методы испытаний;
- требования охраны окружающей среды;
- информация о пищевой и энергетической ценности.

Расшифровка разделов

"Наименование": точное название изделия, процесса обслуживания, конкретный перечень предприятий, получивших право использования данного СТП.

"Перечень сырья": все продукты для изделия, нормативная документация на данный вид сырья.

"Требования к качеству сырья": обязательная запись о соответствии всех видов сырья для блюда или изделия требованиям нормативных документов (ГОСТов, ОСТов, ТУ), медико-биологическим и санитарным нормами, сертификат соответствия, удостоверение качества.

"Нормы закладки"

"Технологический процесс"- подробное описание процесса; для блюд и изделий особо выделяют режимы холодной и тепловой обработки, обеспечивающие безопасность; специфика применения нетрадиционных способов или пищевых добавок.

"Оформление"- особенности оформления, правил подачи, порядок реализации каждой партии продукции; условия и сроки реализации и хранения. В соответствии с ГОСТ Р 50763-95 "Общественное питание. Кулинарная продукция, реализуемая населению. Общие технические условия" и Санитарными правилами.

"Транспортировка": ее параметры, защита от внешних факторов;

"Упаковка и маркировка"- вид тары, упаковочного материала (разрешенных Минздравом РФ для контакта с пищевыми продуктами), позиции, включаемые в ярлык (в соответствии с ГОСТ Р 50763-95).

"Показатели качества и безопасности": органолептика (вкус, цвет, запах, консистенция); основные физико-химические и микробиологические показатели, влияющие на безопасность продукции (в соответствии с приложениями к ГОСТ Р 50763-95 и медико-биологическим требованиями и санитарными нормами Минздрава - МБТ-5061-89).

Для процессов и услуг надо учитывать требование эргономичности, которое характеризует соответствие условий обслуживания гигиеническим, антропометрическим, физиологическим возможностям потребления. Соблюдение требований эргономичности обеспечивает комфортность обслуживания и способствует сохранению здоровья и работоспособности потребителя.

Указывают методы контроля и периодичности исследований по проверяемым характеристикам безопасности продукции.

Условия предоставления услуги (процесса) должны соответствовать требованиям нормативной документации по уровню шума, вибраций, освещенности, микроклимата (СанПиН № 42-123-5777-91), а по показателям пожаро-и взрывобезопасным требованиям СНиП 2.08.02-89.

Информация о пищевой и энергетической ценности содержит сведения о наличии белков, жиров, углеводов, о калорийности.

СТП вводится в действие приказом или распоряжением директора.

Предприятие, изготавливающее полуфабрикаты, кулинарную и кондитерскую продукцию, обязано сопровождать каждую партию продуктов, отправляемых на другие предприятия общественного питания или предприятия розничной торговли, сертификатами или удостоверениями качества, номера которых проставляют в накладных на отпуск продукции.

На каждую единицу упаковки (тары) должна быть наклеена этикетка с указанием следующих данных: наименование предприятия-изготовителя, наименование изделия, обозначения настоящего стандарта, массы и цены единицы полуфабриката; количество единиц; дата, час, смена выработки, срока хранения и реализации; температура хранения.

Нормативно-технологическая документация способствует обеспечению безопасности продукции для жизни и здоровья потребителей, повышению качества продукции, правильной организации технологического процесса производства полуфабрикатов, кулинарных и кондитерских изделий.

Требования к нормативным документам должны основываться на современных достижениях науки, техники и технологии.

Предприятия, получающие полуфабрикаты, также должны иметь отраслевые стандарты, технические условия и технологические инструкции, что позволяет им проверить качество полуфабрикатов при их приемке, правильно организовать кратковременное хранение и использование полуфабрикатов.

Вопросы для самоконтроля

1. Как осуществить разработку рецептур в России?
2. Как происходит регистрация ТУ?
3. Что входит в понятие рецептуры?
4. Как происходит расшифровка разделов?
5. Роль нормативной документации.
6. Технологические карты.
7. Срок действия технико-технологических карт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – Книга 1. Общая технология мяса. – М. : КолосС, 2009. – 565 с. ISBN 978-5-9532-0643-3
2. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – Книга 2. Технология мясных продуктов. – М. : КолосС, 2009. – 711 с. (ISBN 978-5-9532-06440).
3. Мезенова, О.Я. Технология, экология и оценка качества копченых продуктов [Текст] / О.Я. Мезенова, И.Н. Ким. – СПб : Гиорд, 2009.- 488 с. ISBN: 978-5-98879-062-4
4. Куликова, В.В. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов [Текст] / В.В. Куликова, С.И.Постников, Н.П.Оботурова. – Ставрополь: Бюро новостей, 2011. 260с ISBN 978-5-904693-27-5.
5. Занько Н.Г. Медико-биологические основы безопасности: / Н.Г. Занько, В. М. Ретнев. –М.: Академия, 2013. – 256 с. ISBN 978-5-7695-7469-6.
6. Шевченко В.В. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания в 2 ч. Ч.1.Продукты растительного происхождения /В.В.Шевченко [и др]- СПб.: Троицкий мост, 2009. - 304 с. ISBN 978-5-904406-03-5.
7. Шевченко В.В. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания в 2 ч. Ч.2. Продукты животного происхождения /В.В.Шевченко [и др]- СПб.: Троицкий мост, 2009. - 200 с. ISBN 978-5-904406-02-8.
8. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных продуктов: учебник / В.М. Позняковский. – Новосибирск : Изд-во Сиб. ун-та, 2002. – 554 с.

9. Использование показателя «активность воды» в технологии мясных продуктов рекомендации [Текст] / Е.В. Фатьянов, А.К. Алейников, И.В. Мокрецов [и др.] // Саратовский ГАУ. – Саратов, 2010. – 36 с.
10. Люк, Э. Консерванты в пищевой промышленности. Свойства и применение: учебник/ Э. Люк. – 3-е изд. : [пер. с нем.]. – СПб. : ГИОРД, 2003. – 255 с.
11. Пронин, В. В. Технология первичной переработки продуктов животноводства: учебное пособие / В. В. Пронин, С.П. Фисенко, И.А.Мазилкин. - СПб. : М.; Краснодар: Лань, 2013. – 176 с. ISBN 978-5-8114-1452-9.
12. Повышение качества и безопасности сырокопченых колбас: рекомендации [Текст] / Е.В. Фатьянов, А.К. Алейников, И.В. Мокрецов [и др.] // Саратовский ГАУ. – Саратов, 2009. – 42 с.
13. Сон, К. Н. Ветеринарная санитария на предприятиях по производству и переработке сырья животного происхождения: учебное пособие/ К. Н. Сон, В. И. Родин, Э. В. Беспанеев – СПб. : Лань. 2013. - 416 с. ISBN 978-5-8114-1433-8.
14. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов: сборник/ составитель В.Г. Урбан. – СПб. : Лань. 2010, - 384 с. ISBN 978-5-8114-0936-5.

Лекция 13 -14

УПРАВЛЕНИЕ СПИСОМ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА. БАЗОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИОННОЙ ГРУППЫ И ОТДЕЛЬНЫХ РЕЦЕПТУР.

13.1.Критерии качества.

Одним из критериев качества продукта является его физико-химический состав. По умолчанию нормирование происходит по базовым показателям. Однако в программе имеется возможность для любой классификационной группы или для отдельной рецептуры назначить свой набор базовых показателей. Настройка базовых показателей для отдельной рецептуры позволяет производить нормирование по показателям, отличающимся от показателей классификационной группы этого рецепта. Например, для группы вареные колбасы мы выбрали 7 показателей качества: белок, жир, вода, коэффициент гидратации, крахмал, нитрит натрия, соль. Это приведёт к тому, что все рецептуры расположенные в группе "Вареные колбасы" будут нормироваться по этим 7 показателям. В случае, если возникает необходимость, для какой-то рецептуры из этой группы задать свой набор показателей, то необходимо установить базовые показатели качества для этой рецептуры.

- Установка базовых показателей для классификационной группы рецептуры.

Для установки базовых показателей классификационной группы в справочнике нормативных или оперативных рецептур, щелкаете правой кнопкой мыши на нужной группе (рис. 30) и в контекстное меню выбираете команду "Задать базовые показатели", в результате появится окно "Установка базовых показателей".

- Установка базовых показателей для отдельной рецептуры.

Для установки базовых показателей отдельной рецептуры в справочнике нормативных или оперативных рецептур, щелкаете правой кнопкой мыши на нужной рецептуре) и в контекстное меню выбираете команду "Задать базовые показатели", в результате появится окно "Установка базовых показателей".

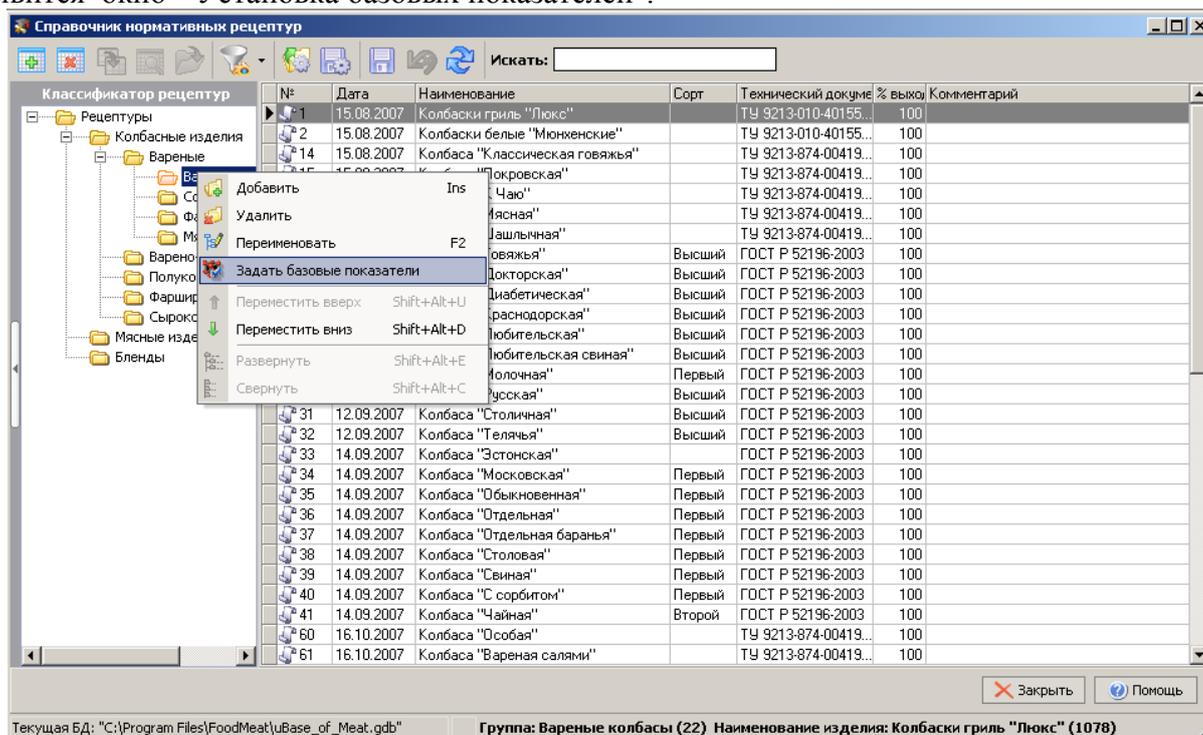


Рис. 30. Задать базовые показатели

Окно установки базовых показателей содержит список всех показателей качества. Галочками отмечаются те показатели, которые должны стать базовыми для данной рецептурной группы. Название рецептурной группы отображается в верхней строке "Рецептурная группа". В случае, если установка базовых показателей производится для рецептуры, то в поле "Наименование" отображается её название.

13.2.Классификация групп продуктов.

Среди продуктов, которые пользуются наибольшим спросом у россиян, колбасные изделия занимают четвертое место, уступая только молочной продукции, овощам, фруктам, а также хлебобулочным изделиям. Поэтому так важно, чтобы при приобретении мясных продуктов потребители могли сделать свой выбор, основываясь на надежной и доступной информации об их составе. В настоящее время производители обязаны указывать его на этикетке. Однако в России не существует нормативного документа, обязывающего предприятия, выпускающие мясные изделия, сообщать о количественном содержании в них того или иного рецептурного компонента. В то время как в странах ЕС, например, является обязательным обозначение на мясных продуктах массовой доли белка мышечной ткани (в Германии это показатель BEFFE – доля белка мышечной ткани в общем объеме животного белка). Таким образом, западные потребители при выборе мясного продукта руководствуются четкими сведениями о содержании в нем мяса.

Первым шагом к гармонизации российских нормативных документов с западными должна стать разработка нового проекта ГОСТ на колбасные изделия, предусматривающего их подразделение на основе ГОСТ Р 52428-2005 «Классификация продукции мясной промышленности» в зависимости от количества мяса и мышечной ткани, присутствующих в их составе.

В настоящее время документ находится на рассмотрении в правительстве РФ. Предполагается, что он может быть введен в действие с 1 января 2016 г.

12.3.Классификация в соответствии с технологией производства

Сегодня в нашей стране вырабатывается широкий ассортимент колбасных изделий. Согласно ГОСТ Р 52428–2005 «Продукция мясной промышленности. Классификация», они подразделяются на следующие виды и подвиды в зависимости от технологии производства:

1. Колбасные изделия, в том числе фаршированные:

- вареные колбасы (колбаски);
- сосиски;
- сардельки;
- шпикачки;
- колбасные хлеба;
- прочие.

2. Колбасные изделия из термически обработанных ингредиентов:

- паштеты;
- ливерные;
- студни;
- холодцы;
- заливные;
- зельцы;
- прочие;
- колбасные кровяные изделия;
- полукопченые колбасы (колбаски);

- варено-копченые колбасы (колбаски);
- сырокопченые колбасы (колбаски);
- сырокопченые мажущейся консистенции колбасы (колбаски);
- сыровяленые колбасы (колбаски).

Из всего разнообразия изделий наибольшим спросом у российских потребителей пользуются вареные колбасы. Они вместе с сосисками и сардельками составляют более 50 % всего объема выпуска колбасных изделий.

Почему именно вареным колбасам отдают предпочтение россияне? В первую очередь потому, что они отличаются нежной и сочной консистенцией, превосходными органолептическими свойствами и не требуют кулинарной обработки в отличие от натурального мяса.

13.1. Определения некоторых подвидов колбасных изделий согласно ГОСТ Р 52427-2005 «Термины и определения»

Колбасное изделие – мясной или мясосодержащий продукт, изготовленный из колбасного фарша, сформованного в колбасную оболочку, пакет, форму, сетку, и подвергнутый термической обработке до готовности к употреблению. Это изделие может иметь цилиндрическую, шарообразную, прямоугольную, треугольную, овальную, а также иную форму, установленную нормативной документацией для каждого вида (наименования).

Вареное колбасное изделие – колбасный продукт упругой консистенции, изготовленный из колбасного фарша, в рецептуру которого входят преимущественно сырые ингредиенты, в процессе изготовления подвергаемые подсушке, обжарке и последующей варке. Данное изделие может быть произведено без подсушки и обжарки, а также методом запекания без подсушки, обжарки и варки.

Фаршированное колбасное изделие – колбасный продукт, имеющий на разрезе особый рисунок, достигаемый путем ручной или механической формовки колбасного фарша. Такое изделие может быть обернуто в подготовленные определенным образом мясные и (или) не мясные ингредиенты.

Вареная колбаса (колбаска) – вареное колбасное изделие различной формы (цилиндрической или овальной) диаметром или поперечным размером свыше 44 мм (для колбаски не более 44 мм), предназначенное для употребления в пищу в охлажденном виде (отклонение размеров от типовых значений составляет ± 4 мм).

Сосиски – вареное колбасное изделие, имеющее цилиндрическую или удлиненно-овальную форму, диаметром или поперечным размером не более 30 мм, длиной не более 300 мм, предназначенное для употребления в пищу преимущественно в горячем виде (отклонение размеров от типовых значений допускается ± 4 мм).

Сардельки – вареное колбасное изделие, изготовленное из колбасного фарша однородной структуры и имеющее цилиндрическую или удлиненно-овальную форму, диаметром или поперечным размером от 28 до 44 мм, длиной не более 200 мм, предназначенное для употребления в пищу преимущественно в горячем виде (отклонение размеров от типовых значений составляет ± 4 мм).

Шпикачки – вареное колбасное изделие, изготовленное из колбасного фарша неоднородной структуры и имеющее цилиндрическую или удлиненно-овальную форму, диаметром или поперечным размером от 28 до 44 мм, длиной не более 200 мм, предназначенное для употребления в пищу преимущественно в горячем виде (отклонение размеров от типовых значений допускается ± 4 мм).

Определения для некоторых основных компонентов рецептуры

Рецептура продукта – совокупность ингредиентов, используемых для выработки колбасных изделий, в установленных количествах.

Колбасный фарш – смесь измельченных (мясных и не мясных) ингредиентов, подготовленных определенным образом и взятых в установленных рецептурами количествах, которая предназначена для производства колбасных изделий.

Мясо – пищевой продукт убоя в виде целой туши или ее части, представляющий собой совокупность мышечной, жировой, соединительной и костной тканей (последняя может отсутствовать). Частью туши считаются полутуша, четвертина, отруб.

Ингредиент – составная часть продукта в виде вещества органического, минерального или искусственного происхождения.

Мясной ингредиент – составной компонент рецептуры изделия, являющийся продуктом убоя или пищевым, который получают в результате переработки продукта убоя сельскохозяйственных животных.

Не мясной ингредиент – составной элемент рецептуры продукта, представляющий собой пищевой продукт растительного, животного (не продукт убоя) или минерального происхождения.

Пищевая добавка – природное или искусственное соединение, вводимое в пищевые (мясные) продукты в процессе их изготовления в целях придания им определенных свойств (сохранения качества готовых изделий) и не обладающее пищевой ценностью.

Комплексная пищевая добавка – смесь из двух и более пищевых добавок, и пищевых ингредиентов, характеризующаяся совокупностью определенных свойств.

Биологически активная добавка к пище – природное или идентичное ему биологически активное вещество или композиция биологически активных веществ, предназначенная для употребления с пищей или введения в состав пищевых продуктов в целях обогащения рациона биологически активными веществами или их комплексами.

Пряности – части растений определенных видов, обработанные не более чем это технически необходимо, содержащие природные вкусовые и ароматические вещества, применяемые в качестве приправ (вкусовых добавок) при производстве пищевых (мясных) продуктов. Для изготовления пряностей используют корни, луковицы, кору, листья, цветы, плоды, семена и другие части растений определенных видов.

Смесь пряностей – состав из двух и более целых или измельченных пряностей, полученных от одного или разных растений, не содержащий пищевых добавок и ингредиентов.

13.2. Классификация продуктов по содержанию мяса в рецептуре

Согласно приведенному выше определению, в рецептуру фарша для колбасных изделий входят мясо, мясные и не мясные ингредиенты, пряности, пищевые добавки. Новый проект ГОСТ на колбасные изделия предусматривает их классификацию на группы в соответствии с действующим ГОСТ Р 52428–2005 в зависимости от массовой доли мясных ингредиентов в их составе.

Массовую долю мясных ингредиентов в рецептуре определяют с учетом массовой доли в ней воды (согласно норме и сверх нее), за исключением воды, используемой для гидратации ингредиентов, а также той, что теряется при термической обработке.

На основании результатов расчета колбасные изделия, согласно ГОСТ Р 52428–2005, попадают в одну из следующих пяти групп: мясную, мясорастительную, растительно-мясную, мясосодерживающую, аналоговый продукт.

Мясной продукт – тот, что изготовлен с использованием не мясных ингредиентов или без них, в рецептуре которого массовая доля мясных ингредиентов составляет свыше 60 %.

Мясо-растительным считается мясосодерживающий продукт с наличием ингредиентов растительного происхождения в рецептуре свыше 30 % и до 60 % включительно.

Растительно-мясным называется мясосодержащий продукт, изготовленный с использованием ингредиентов растительного происхождения и имеющий массовую долю мясных ингредиентов в рецептуре свыше 5 % и до 30 % включительно.

К группе мясосодержащих относят пищевой продукт, изготовленный с использованием немясных ингредиентов, в рецептуре которого массовая доля мясных ингредиентов составляет от 5 и до 60 % включительно.

Аналог мясного продукта – пищевой продукт, аналогичный мясному по органолептическим показателям, который изготовлен по мясной технологии с применением не мясных ингредиентов животного и (или) растительного, и (или) минерального происхождения, с массовой долей мясных ингредиентов в рецептуре не более 5 %

13.3. Классификация колбасных изделий по содержанию в них мышечной ткани

Кроме того, в проекте предусматривается систематическая совокупная качественная группировка колбасных изделий по категориям в соответствии с массовой долей мышечной ткани в их рецептуре, которые характеризуются предельными нормами этой составляющей.

Группы мясных колбасных изделий в зависимости от массовой доли мышечной ткани в них:

- Категория А – свыше 80 %;
- категория Б – свыше 60 % и до 80 % включительно;
- категория В – свыше 40 % и до 60 % включительно;
- категория Г – свыше 20 % и до 40 % включительно;
- категория Д – 20 % и менее.

Группы мясосодержащих колбасных изделий в соответствии с массовой долей мышечной ткани в них:

- категория В – свыше 40 % и до 60 % включительно;
- категория Г – свыше 20 % и до 40 % включительно;
- категория Д – 20 % и менее.

Определение группы и категории вареных колбасных изделий

Установление группы и категории колбасных изделий осуществляется на основании анализа рецептуры и проведения необходимых расчетов.

Предварительно рассчитывают следующие показатели:

· *массовая доля мясных ингредиентов в готовом продукте (Оми), %:*

$$Оми = 100 \times Мми \times [1 - (\Delta - Мдв) / (Мрс - Мдв)] / Мр, \text{ при } (\Delta - Мдв) > 0$$

или

$$Оми = 100 \times Мми / Мр, \text{ \%}, \text{ при } (\Delta - Мдв) < 0;$$

· *массовая доля мышечной ткани в готовом продукте (Омт), %:*

$$Омт = 100 \times Ммт \times [1 - (\Delta - Мдв) / (Мрс - Мдв)] / Мр, \text{ при } (\Delta - Мдв) > 0$$

или

$$Омт = 100 \times Ммт / Мр, \text{ при } (\Delta - Мдв) < 0,$$

где Оми – массовая доля мясных ингредиентов в готовом продукте, %; Омт – массовая доля мышечной ткани в готовом продукте, %; Орми – массовая доля мясных ингредиентов в рецептурной смеси, %; Ормт – массовая доля мышечной ткани в рецептурной смеси, %; Мрс – масса рецептурной смеси, кг; Мми – масса мясных ингредиентов в рецептурной смеси, кг; Ммт – масса мышечной ткани в рецептурной смеси, кг; Мр – масса готового продукта, кг; Мдв – масса добавляемой в рецептуру колбасных изделий воды, кг; Мнми – масса немясных ингредиентов в рецептурной смеси, кг; $\Delta = (Мрс - Мр)$ – потери массы рецептурной смеси при термообработке, кг.

Как узнать, к какой группе и категории следует отнести то или иное изделие, производимое на вашем предприятии? Рассмотрим этот вопрос на примерах расчетов, выполненных для реальных продуктов.

Определение группы и категории вареных колбас, сосисок, сарделек

I. Установление группы и категории для колбасы вареной «Любительская», вырабатываемой по рецептуре, приведенной в табл. 1.

Таблица 1

Рецептура колбасы вареной «Любительская» (ГОСТ Р 52196–2003 «Изделия колбасные вареные»)

Наименование ингредиента	Масса ингредиента по рецептуре, кг	Сырьевая принадлежность ингредиента
<i>Сырье несоленое, кг на 100 кг сырья</i>		
Говядина жилованная высшего сорта	35,0	Мясной
Свинина жилованная нежирная	40,0	Мясной
Шпик свиной хребтовый	25,0	Мясной
И т о г о:	100,0	–
<i>Пряности и материалы, кг на 100 кг сырья</i>		
Нитритно-посолочная смесь «НИСО–2»	2,175	Немясной
Соль поваренная пищевая	0,325	Немясной
Сахар-песок	0,110	Немясной
Перец черный молотый	0,085	Немясной
Орех мускатный молотый	0,055	Немясной
<i>Технологическая вода, л на 100 кг сырья</i>		
Вода питьевая	25,0	Немясной

А. Определение группы

Масса мясных ингредиентов в рецептурной смеси:

$$M_{ми} = 30,0 + 45,0 + 25,0 = 100,0 \text{ кг.}$$

Масса немясных ингредиентов в рецептурной смеси:

$$M_{нми} = 2,175 + 0,325 + 0,110 + 0,085 + 0,055 + 25 = 27,75 \text{ кг.}$$

Масса рецептурной смеси:

$$M_{рс} = 100,0 + 27,75 = 127,75 \text{ кг.}$$

Массовая доля мясных ингредиентов в готовом продукте при его выходе 109 %:

$$O_{ми} = 100 \times 100 / 109 = 91,74 \text{ \%}$$

Так как массовая доля мясных ингредиентов в готовом продукте составляет свыше 60 %, то он принадлежит к группе «Мясные продукты».

Б. Определение категории

Масса мышечной ткани в рецептурной смеси:

$$M_{мт} = (35,0 \times 97 + 40,0 \times 90 + 25,0 \times 3) / 100 = 70,70 \text{ кг.}$$

Массовая доля мышечной ткани в готовом продукте:

$$O_{мт} = 100 \times 70,70 / 109 = 64,86 \text{ \%}$$

Так как массовая доля мышечной ткани в готовом продукте находится в пределах от более 60 до 80 % включительно, то его следует отнести к категории Б.

II. Определение группы и категории для сосисок «Особые», вырабатываемых по рецептуре, приведенной в табл. 2.

Таблица 2

Рецептура сосисок «Особые» (ГОСТ Р 52196–2003 «Изделия колбасные вареные»)

Наименование ингредиента	Масса	Сырьевая
--------------------------	-------	----------

	ингредиента по рецептуре, кг	принадлежность ингредиента
Говядина жилованная высшего сорта	50,0	Мясной
Свинина жилованная полужирная или односортная	15,0	Мясной
Свинина жилованная жирная	35,0	Мясной
Итого:	100,0	–
<i>Пряности и материалы, кг на 100 кг сырья</i>		
Нитритно-посолочная смесь «НИСО-3»	1,880	Немясной
Соль поваренная пищевая	0,320	Немясной
Сахар-песок	0,200	Немясной
Перец черный молотый	0,130	Немясной
Перец душистый молотый	0,080	Немясной
Орех мускатный молотый	0,065	Немясной
<i>Технологическая вода, л на 100 кг сырья</i>		
Вода питьевая	30,0	Немясной

А. Определение группы

Масса мясных ингредиентов в рецептурной смеси:

$$M_{ми} = 50,0 + 15,0 + 35,0 = 100,0 \text{ кг.}$$

Масса немясных ингредиентов в рецептурной смеси:

$$M_{нми} = 1,880 + 0,320 + 0,200 + 0,130 + 0,080 + 0,065 + 30 = 32,675 \text{ кг.}$$

Масса рецептурной смеси:

$$M_{рс} = 100,0 + 32,675 = 132,675 \text{ кг.}$$

Массовая доля мясных ингредиентов в готовом продукте при его выходе 110 %:

$$O_{ми} = 100 \times 100 / 110 = 90,91 \%$$

Так как массовая доля мясных ингредиентов в готовом продукте составляет свыше 60 %, то он принадлежит к группе «Мясные продукты».

Б. Определение категории

Масса мышечной ткани в рецептурной смеси:

$$M_{мт} = (50,0 \times 97 + 15,0 \times 55 + 35,0 \times 20) : 100 = 63,75 \text{ кг.}$$

Массовая доля мышечной ткани в готовом продукте при его выходе 110 %:

$$O_{мт} = 100 \times 63,75 / 110 = 57,95 \%$$

Так как массовая доля мышечной ткани в готовом продукте находится в пределах от более 40 до 60 % включительно, то его следует отнести к категории В.

III. Определение группы и категории для сарделек «Говяжьих», вырабатываемых по рецептуре, приведенной в табл. 3.

Таблица 3

Рецептура сарделек «Говяжьих» (ГОСТ Р 52196–2003 «Изделия колбасные вареные»)

Наименование ингредиента	Масса ингредиента по рецептуре, кг	Сырьевая принадлежность ингредиента
<i>Сырье несоленое, кг на 100 кг сырья</i>		
Говядина жилованная первого сорта	50,0	Мясной
Говядина жилованная второго сорта	40,0	Мясной
Жир-сырец говяжий или свиной	10,0	Мясной

Итого:	100,0	–
<i>Пряности и материалы, кг на 100 кг сырья</i>		
Нитритно-посолочная смесь «НИСО-3»	1,800	Немясной
Соль поваренная пищевая	0,400	Немясной
Аскорбинат натрия	0,050	Немясной
Сахар-песок	0,180	Немясной
Перец черный молотый	0,110	Немясной
Кориандр молотый	0,110	Немясной
Чеснок свежий очищенный измельченный	0,150	Немясной
<i>Технологическая вода, л на 100 кг сырья</i>		
Вода питьевая	40,0	Немясной

А. Определение группы

Масса мясных ингредиентов в рецептурной смеси:

$$M_{ми} = 50,0 + 40,0 + 10,0 = 100,0 \text{ кг.}$$

Масса немясных ингредиентов в рецептурной смеси:

$$M_{нми} = 1,800 + 0,400 + 0,050 + 0,180 + 0,110 + 0,110 + 0,150 + 40 = 42,80 \text{ кг.}$$

Масса рецептурной смеси:

$$M_{рс} = 100,0 + 42,80 = 142,80.$$

Массовая доля мясных ингредиентов в готовом продукте при его выходе 124 %:

$$O_{ми} = 100 \times 100 / 124 = 80,64 \text{ \%}.$$

Так как массовая доля мясных ингредиентов в готовом продукте составляет свыше 60 %, то он принадлежит к группе «Мясные продукты».

Б. Определение категории

Масса мышечной ткани в рецептурной смеси:

$$M_{мт} = (50,0 \times 94 + 40,0 \times 80,0 + 10 \times 0) : 100 = 79,00 \text{ кг.}$$

Массовая доля мышечной ткани в готовом продукте при его выходе 124 %:

$$O_{мт} = 100 \times 79,0 / 124 = 63,71 \text{ \%}.$$

Так как массовая доля мышечной ткани в готовом продукте находится в пределах от более 60 до 80 % включительно, то его следует отнести к категории Б.

IV. Определение группы и категории для колбасы вареной с олениной «Северная», вырабатываемой по рецептуре, приведенной в табл. 4.

Таблица 4
Рецептура колбасы вареной с олениной «Северная» (ТУ 9213–069–52924334–10)

Наименование ингредиента	Масса ингредиента по рецептуре, кг	Сырьевая принадлежность ингредиента
<i>Сырье несоленое, кг на 100 кг сырья</i>		
Оленина жилованная односортная или первого сорта	80,0	Мясной
Шпик свиной боковой	18,0	Мясной
Крахмал или мука пшеничная	2,0	Немясной
Итого:	100,0	–
<i>Пряности и материалы, кг на 100 кг сырья</i>		
Соль поваренная пищевая	2,450	Немясной
Нитрит натрия	0,0075	Немясной
Комплексные пищевые добавки	1,00	Немясной

«Премикс 1В» или «Премикс 13В»		
<i>Технологическая вода, л на 100 кг куттеруемого мясного сырья</i>		
Вода питьевая	24,0–32,0	Немясной

А. Определение группы

Масса мясных ингредиентов в рецептурной смеси:

$$M_{ми} = 80,0 + 18,0 = 98,0 \text{ кг.}$$

Масса немясных ингредиентов в рецептурной смеси:

$$M_{нми} = 2,0 + 2,450 + 0,0075 + 1,00 = 5,458 \text{ кг.}$$

Масса добавленной воды – 40 % к массе куттеруемого мясного сырья:

$$80 \times 40 : 100 = 32 \text{ кг.}$$

Масса рецептурной смеси:

$$M_{рс} = 80,0 + 18,0 + 2,0 + 2,450 + 0,0075 + 1,00 + 32,0 = 135,458 \text{ кг.}$$

Массовая доля мясных ингредиентов в готовом продукте при его выходе 124 %:

$$(\Delta - M_{дв}) = 11,458 - 32,0 < 0, \text{ то } O_{ми} = 100 \times M_{ми} / M_{р} = 98 \times 100 / 124 = 79,03 \text{ \%}.$$

Так как массовая доля мясных ингредиентов в готовом продукте составляет свыше 60 %, то он принадлежит к группе «Мясные продукты».

Б. Определение категории

Масса мышечной ткани в рецептурной смеси:

$$M_{мт} = (80,0 \times 94 + 18,0 \times 3) / 100 = 75,74 \text{ кг.}$$

Массовая доля мышечной ткани в готовом продукте при его выходе 124 %:

$$(\Delta - M_{дв}) = 11,458 - 32,0 < 0, \text{ то } O_{мт} = 100 \times M_{мт} / M_{р} = 75,7 \times 100 / 124 = 61,08 \text{ \%}.$$

Так как массовая доля мышечной ткани в готовом продукте находится в пределах от более 60 до 80 % включительно, то его следует отнести к категории Б.

Вопросы для самоконтроля

1. Как управлять списком показателей?
2. Что отражают базовые показатели?
3. Как определяются категории?
4. Определение группы и категории для колбас?
5. Классификация продуктов по содержанию мяса в рецептуре.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – Книга 1. Общая технология мяса. – М. : КолосС, 2009. – 565 с. .ISBN 978-5-9532-0643-3
2. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – Книга 2. Технология мясных продуктов. – М. : КолосС, 2009. – 711 с. (ISBN 978-5-9532-06440).
3. Мезенова, О.Я. Технология, экология и оценка качества копченых продуктов [Текст] / О.Я. Мезенова, И.Н. Ким. – СПб : Гиорд, 2009.- 488 с. ISBN: 978-5-98879-062-4
4. Куликова, В.В. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов [Текст] / В.В. Куликова, С.И.Постников, Н.П.Оботурова. – Ставрополь: Бюро новостей, 2011. 260с ISBN 978-5-904693-27-5.
5. Занько Н.Г. Медико-биологические основы безопасности: / Н.Г. Занько, В. М. Ретнев. –М.: Академия, 2013. – 256 с. ISBN 978-5-7695-7469-6.
6. Шевченко В.В. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания в 2 ч. Ч.1.Продукты растительного

- происхождения /В.В.Шевченко [и др]- СПб.: Троицкий мост, 2009. - 304 с. ISBN 978-5-904406-03-5.
7. Шевченко В.В. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания в 2 ч. Ч.2. Продукты животного происхождения /В.В.Шевченко [и др]- СПб.: Троицкий мост, 2009. - 200 с. ISBN 978-5-904406-02-8.
 8. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных продуктов: учебник / В.М. Позняковский. – Новосибирск : Изд-во Сиб. ун-та, 2002. – 554 с.
 9. Использование показателя «активность воды» в технологии мясных продуктов : рекомендации [Текст] / Е.В. Фатьянов, А.К. Алейников, И.В. Мокрецов [и др.] // Саратовский ГАУ. – Саратов, 2010. – 36 с.
 10. Люк, Э. Консерванты в пищевой промышленности. Свойства и применение: учебник/ Э. Люк. – 3-е изд. : [пер. с нем.]. – СПб. : ГИОРД, 2003. – 255 с.
 11. Пронин, В. В. Технология первичной переработки продуктов животноводства: учебное пособие / В. В. Пронин, С.П. Фисенко, И.А.Мазилкин. - СПб. : М.; Краснодар: Лань, 2013. – 176 с. ISBN 978-5-8114-1452-9.
 12. Повышение качества и безопасности сырокопченых колбас: рекомендации [Текст] / Е.В. Фатьянов, А.К. Алейников, И.В. Мокрецов [и др.] // Саратовский ГАУ. – Саратов, 2009. – 42 с.
 13. Сон, К. Н. Ветеринарная санитария на предприятиях по производству и переработке сырья животного происхождения: учебное пособие/ К. Н. Сон, В. И. Родин, Э. В. Бесланев – СПб. : Лань. 2013. - 416 с. ISBN 978-5-8114-1433-8.
 14. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов: сборник/ составитель В.Г. Урбан. – СПб. : Лань. 2010, - 384 с. ISBN 978-5-8114-0936-5.

ЛЕКЦИЯ 15

СТОИМОСТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ. ЗАДАНИЕ РЕКВИЗИТОВ
ПРЕДПРИЯТИЯ.**15.1. Метод линейного программирования для оптимизации рецептов со сложным сырьевым составом**

Использование метода линейного программирования для оптимизации рецептов со сложным сырьевым составом

Среди различных моделей технологических процессов особое место занимают линейные модели, т.е. модели, где математические зависимости (равенства или неравенства) – линейны относительно всех переменных величин, включённых в модель. Сущность задач такого рода заключается в том, чтобы из множества возможных вариантов рецептов необходимо выбрать по заданному признаку (критерию) оптимальный вариант путём направленного варьирования количественными соотношениями сырьевых компонентов.

Решение поставленной задачи осуществляется в несколько этапов:

- 1) формируется информационный банк данных, который включает химический состав ингредиентов, оптовые цены;
- 2) на основе информационного банка данных составляются балансовые линейные уравнения: по химическому составу конечного продукта (например, по содержанию жира, СОМО, воды, углеводам);
- 3) определяются технологические ограничения на использование отдельных видов ингредиентов (соли, специй и т.д.) согласно нормативно технической документации;
- 4) выбирается критерий (функция цели) оптимизации энергетической ценности продукта;
- 5) решается поставленная задача в компьютерной математической системе;
- 6) проводится анализ вариантов разработанных многокомпонентных пищевых продуктов с технологической и экономической точек зрения, и выбирают тот, который наиболее полно отвечает поставленной цели.

Рассмотрим, представленную в реализацию приведённого выше алгоритма проектирования рецептов со сложным сырьевым составом, на примере разработки мясомолочно-растительного паштета.

Требуется разработать рецептуру паштета с максимальной энергетической ценностью. На 100 кг смеси паштета добавляется: соли – 1,0; лука – 0,5; стабилизатора – 0,5; специй – 1,0; фиксатора окраски – 0,5 кг.

В таблице сформирована информационная матрица данных для проведения оптимизации рецептуры паштета, которая включает в себя следующие блоки: ингредиенты, химический состав ингредиентов, оптовые цены, индексированные переменные (обозначены через X). На основании информационной матрицы данных формируется система линейных балансовых уравнений – по жиру, белку, золе, углеводам, воде и сухим веществам.

Функция цели – максимальная энергетическая ценность проектируемого паштета, определяется как сумма энергетической ценности составных частей ингредиентов, масса которых определяется из рецептуры:

$$\mathcal{E} = 9\mathcal{Ж} + 4\mathcal{Б} + 3,75\mathcal{У},$$

где \mathcal{E} – энергетическая ценность продукта, ккал; $\mathcal{Ж}$ – массовая доля жира в продукте, %; $\mathcal{Б}$ – массовая доля белка в продукте, %; $\mathcal{У}$ – массовая доля углеводов в продукте, %.

На этапе технологической операции – формирования рецептуры проектируемого продукта с максимальной энергетической ценностью – даётся научное обоснование

количества вносимых ингредиентов и позволяет вырабатывать продукт с заданными свойствами.

В результате решения системы линейных балансовых уравнений с учётом принятых обозначений получаем рассчитанные варианты рецептур при производстве 100 кг паштета.

Таблица 5. Варианты рецептур паштета с различной энергетической ценностью

ингредиенты	Инд екс, X _i	Варианты рецептур паштета «Новый», с различной энергетической ценностью, расход сырья кг, на 100 кг (без учёта потерь)			
		1	2	3	4
Печень	X1	60,00	60,00	60,00	60,00
говяжья					
Жир	X2	27,50	14,43	2,86	0,00
говяжий					
Белок	X3	0,00	0,00	0,00	0,00
животный					
Белок	X4	0,00	0,00	0,00	0,00
соевый					
Мука	X5	0,00	0,00	0,00	0,00
пшеничная					
СОМ	X6	4,00	4,00	4,00	4,00
Молоко	X7	5,00	5,00	5,00	5,00
Питьевая	X8	0,00	13,07	24,64	27,50
вода					
Соль	X9	1,00	1,00	1,00	1,00
Лук	X10	0,50	0,50	0,50	0,50
Стабилизато	X11	0,50	0,50	0,50	0,50
P					
Специи	X12	1,0	1,0	1,0	1,0

В настоящее время не существует четко регламентированных правил составления рецептур. Их разрабатывают методом «проб и ошибок», используя знания и опыт технологов.

В условиях нестабильных качественных характеристик сырья это не гарантирует получение продукта заданного качества, особенно при высоком уровне замены основных видов сырья. Учитывая особенности современного технологического процесса, технологи понимают, что правила составления рецептур не могут быть унифицированы, а должны носить адаптивный характер, чтобы получаемый продукт отвечал заданным требованиям. Как известно, качество готовой продукции формируется на этапе составления фарша с помощью управления качественными показателями ингредиентов фаршевой смеси. Усовершенствовать технологический процесс и тем самым сделать работу технолога более эффективной можно при применении информационных технологий. Такие технологии позволяют заменить реальные объекты математическими моделями, адекватно отражающими закономерность исследуемых явлений, протекающих в условиях реального времени.

На базе действующих нормативных документов и в соответствии с требованиями технолога к ингредиентному и физико-химическому составу программа позволяет рассчитать рецептуру различных видов мясных изделий для снижения себестоимости готового продукта (при условии сохранения его потребительских качеств). Расчет рецептуры ведется с учетом оптимальных физико-химических и функционально-технологических свойств: водосвязывающей, влаго-удерживающей, эмульгирующей

способностей, стабильности фаршевых эмульсий, величины рН и т. п. База данных программы включает в себя действующую нормативную документацию и справочные материалы, среди которых наиболее важные: ГОСТы, ТУ и ТИ, Справочник химического состава пищевых продуктов по производству мясных изделий (Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов и др.).

Основными функциями программы являются минимизация себестоимости готового продукта с сохранением его потребительских свойств;

- определение оптимальных рецептурных замен с учетом текущей конъюнктуры цен на сырье;
- обеспечение стабильности фаршевых эмульсий, оптимальных физико-химических и функционально-технологических свойств;
- создание новых продуктов с заданными потребительскими характеристиками и оптимальной себестоимостью в минимальные сроки;
- задание требований к любым показателям качества (белок, жир, влага, углеводы, зола, уровень рН, содержание микро- и макроэлементов) продукта;
- расчет альтернативных рецептур;
- поиск оптимальной альтернативы действующей (базовой) рецептуры с учетом остатков сырья на складе, его цены и рентабельности продукции;
- анализ ингредиентов рецептуры, выявление технологических проблем и предложение технологу вариантов их решения;
- расчет основных экономических показателей (себестоимость, рентабельность, отпускная цена и т. д.);
- интеграция с бухгалтерскими программами (1С: Предприятие, Галактика и др.);
- реологический анализ сырокопченых колбас;
- планирование закупки сырья;
- использование брендов (смесей ингредиентов) как отдельных компонентов рецептур.

Склад, реализованный в программе, позволяет: вести учет остатков сырья по партиям; использование нескольких групп цен, например оптовых, фактических, планируемых, цен для различных регионов и т. д.; устанавливать фактические физико-химические показатели сырья.

Склад, реализованный в программе, позволяет: вести учет остатков сырья по партиям; использование нескольких групп цен, например оптовых, фактических, планируемых, цен для различных регионов и т. д.; устанавливать фактические физико-химические показатели сырья.

Помимо оптимизации рецептур программа выполняет еще одну важную функцию — позволяет создавать альтернативные рецептуры и осуществлять поиск оптимальной альтернативы базовой рецептуре с учетом остатков сырья на складе, его цены и рентабельности продукции.

Например, произошел срыв поставки какого-либо вида сырья или отсутствует на складе какой-либо ингредиент. Под вопросом выполнение производственного задания. В этом случае помощь программы может оказаться неоценимой: технолог может быстро выбрать альтернативный вариант, не нарушив при этом потребительских качеств продукта. Таким образом, альтернативные рецептуры позволяют предприятию в условиях изменения цен на сырье или перебоев с его поставками выполнять заявки клиентов на рентабельную готовую продукцию. Кроме своего основного назначения — оптимизации действующих и формирования альтернативных рецептур программа имеет более широкий спектр применения.

На сегодняшний день управление предприятием невозможно без разработки долгосрочной стратегии его развития. Осуществление стратегии и расчеты экономической эффективности каждого из вариантов являются долговременным и дорогостоящим мероприятием. Программа «ОПТИМИТ» существенно сокращает

временные и финансовые ресурсы, позволяет снизить затраты на разработку новых видов продуктов, а также предлагает варианты снижения себестоимости производимой продукции. «ОПТИМИТ» — это инструмент технолога, как при плановой работе, так и решение различных критических ситуаций.

Вопросы для самоконтроля

1. Для чего используется линейный метод?
2. . Как происходит расчёт рецептур?
3. Как проектируются рецептуры?
4. . Как происходит настройка программы?
5. . Что является основными функциями программы?
6. . Как проводятся операции по складам?
7. . Как производится расчет альтернативных рецептур?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – Книга 1. Общая технология мяса. – М. : КолосС, 2009. – 565 с. .ISBN 978-5-9532-0643-3
2. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – Книга 2. Технология мясных продуктов. – М. : КолосС, 2009. – 711 с. (ISBN 978-5-9532-06440).
3. Мезенова, О.Я. Технология, экология и оценка качества копченых продуктов [Текст] / О.Я. Мезенова, И.Н. Ким. – СПб : Гиорд, 2009.- 488 с. ISBN: 978-5-98879-062-4
4. Куликова, В.В. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов [Текст] / В.В. Куликова, С.И.Постников, Н.П.Оботурова. – Ставрополь: Бюро новостей, 2011. 260с ISBN 978-5-904693-27-5.
5. Занько Н.Г. Медико-биологические основы безопасности: / Н.Г. Занько, В. М. Ретнев. –М.: Академия, 2013. – 256 с. ISBN 978-5-7695-7469-6.
6. Шевченко В.В. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания в 2 ч. Ч.1.Продукты растительного происхождения /В.В.Шевченко [и др]- СПб.: Троицкий мост, 2009. - 304 с. ISBN 978-5-904406-03-5.
7. Шевченко В.В. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания в 2 ч. Ч.2. Продукты животного происхождения /В.В.Шевченко [и др]- СПб.: Троицкий мост, 2009. - 200 с. ISBN 978-5-904406-02-8.
8. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных продуктов: учебник / В.М. Позняковский. – Новосибирск : Изд-во Сиб. ун-та, 2002. – 554 с.
9. Использование показателя «активность воды» в технологии мясных продуктов : рекомендации [Текст] / Е.В. Фатьянов, А.К. Алейников, И.В. Мокрецов [и др.] // Саратовский ГАУ. – Саратов, 2010. – 36 с.
10. Люк, Э. Консерванты в пищевой промышленности. Свойства и применение: учебник/ Э. Люк. – 3-е изд. : [пер. с нем.]. – СПб. : ГИОРД, 2003. – 255 с.
11. Пронин, В. В. Технология первичной переработки продуктов животноводства: учебное пособие / В. В. Пронин, С.П. Фисенко, И.А.Мазилкин. - СПб. : М.; Краснодар: Лань, 2013. – 176 с. ISBN 978-5-8114-1452-9.
12. Повышение качества и безопасности сырокопченых колбас: рекомендации [Текст] / Е.В. Фатьянов, А.К. Алейников, И.В. Мокрецов [и др.] // Саратовский ГАУ. – Саратов, 2009. – 42 с.

13. Сон, К. Н. Ветеринарная санитария на предприятиях по производству и переработке сырья животного происхождения: учебное пособие/ К. Н. Сон, В. И. Родин, Э. В. Бесланев – СПб. : Лань. 2013. - 416 с. ISBN 978-5-8114-1433-8.
14. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов: сборник/ составитель В.Г. Урбан. – СПб. : Лань. 2010, - 384 с. ISBN 978-5-8114-0936-5.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Занько Н.Г. Медико-биологические основы безопасности: / Н.Г. Занько, В. М. Ретнев. –М.: Академия, 2013. – 256 с. ISBN 978-5-7695-7469-6.
2. Использование показателя «активность воды» в технологии мясных продуктов: рекомендации [Текст] / Е.В. Фатьянов, А.К. Алейников, И.В. Мокрецов [и др.] // Саратовский ГАУ. – Саратов, 2010. – 36 с.
3. Куликова, В.В. Физико-химические и биохимические основы производства мяса, и мясных продуктов [Текст] / В.В. Куликова, С.И.Постников, Н.П.Оботурова. – Ставрополь: Бюро новостей, 2011. 260с ISBN 978-5-904693-27-5.
4. Люк, Э. Консерванты в пищевой промышленности. Свойства и применение: учебник/ Э. Люк. – 3-е изд. : [пер. с нем.]. – СПб. : ГИОРД, 2003. – 255 с.
5. Мезенова, О.Я. Технология, экология и оценка качества копченых продуктов [Текст] / О.Я. Мезенова, И.Н. Ким. – СПб : Гиорд, 2009.- 488 с. ISBN: 978-5-98879-062-4
6. Повышение качества и безопасности сырокопченых колбас: рекомендации [Текст] / Е.В. Фатьянов, А.К. Алейников, И.В. Мокрецов [и др.] // Саратовский ГАУ. – Саратов, 2009. – 42 с.
7. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных продуктов: учебник / В.М. Позняковский. – Новосибирск : Изд-во Сиб. ун-та, 2002. – 554 с.
8. Пронин, В. В. Технология первичной переработки продуктов животноводства: учебное пособие / В. В. Пронин, С.П. Фисенко, И.А. Мазилкин. - СПб. : М.; Краснодар: Лань, 2013. – 176 с. ISBN 978-5-8114-1452-9.
9. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – Книга 1. Общая технология мяса. – М. : КолосС, 2009. – 565 с. . ISBN 978-5-9532-0643-3
10. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – Книга 2. Технология мясных продуктов. – М. : КолосС, 2009. – 711 с. ISBN 978-5-9532-06440.
11. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов: сборник/ составитель В.Г. Урбан. – СПб. : Лань. 2010, - 384 с. ISBN 978-5-8114-0936-5.
12. Сон, К. Н. Ветеринарная санитария на предприятиях по производству и переработке сырья животного происхождения: учебное пособие/ К. Н. Сон, В. И. Родин, Э. В. Беспанеев – СПб. : Лань. 2013. - 416 с. ISBN 978-5-8114-1433-8.
13. Шевченко В.В. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания в 2 ч. Ч.1.Продукты растительного происхождения /В.В.Шевченко [и др]- СПб.: Троицкий мост, 2009. - 304 с. ISBN 978-5-904406-03-5.
14. Шевченко В.В. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания в 2 ч. Ч.2. Продукты животного происхождения /В.В.Шевченко [и др]- СПб.: Троицкий мост, 2009. - 200 с. ISBN 978-5-904406-02-8.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3-4
Лекция 1 - 2. Введение. Основные понятия и тенденции современных методов, используемых в научных исследованиях при производстве пищевых производств	5-12
Лекция 3 - 4. Моделирование научного исследования. Формулировка целей и задач. Правила выбора методов в соответствии с темой и задачами.	13-35
Лекция 5 - 6. Применения современных программных продуктов для оптимизации и расчета рецептур в условиях рынка	36 - 53
Лекция 7 - 8. «Оптимизатор». Назначение и функции программы «Оптимизатор»	54 - 67
Лекция 9 - 10. Запуск программы «Оптимизатор». Возможные проблемы эксплуатации и пути их устранения. Общие положения.	68 - 73
Лекция 11 12. Составление и корректировка нормативных рецептур, внесение их в базу	74 – 80
Лекция 13 – 14. Управление списком показателей качества. Базовые показатели для классификационной группы и отдельных рецептур	81 – 90
Лекция 15. Стоимостные показатели. Задание реквизитов предприятия	91
Библиографический список	96
Содержание	97