

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

**Кафедра технологического оборудования животноводства  
и перерабатывающих производств**

**Е.И. Слезко, В.Е. Гапонова, Х.М. Исаев**

**Методические указания  
по выполнению и оформлению  
научно-исследовательской работы**

Для студентов очной и заочной формы обучения по направлению  
19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Брянская область,

2017

УДК 001.89:63

ББК 72

М 54

**Методические указания по выполнению и оформлению научно-исследовательской работы** для студентов очной и заочной формы обучения по направлению 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания / Е.И. Слезко, В.Е. Гапонова, Х.М. Исаев – Брянск: Издательство Брянский ГАУ, 2017. – 75 с.

Рассматриваются вопросы, связанные с порядком выполнения и оформлением научно-исследовательской работы студентов. Методические указания разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания.

Рецензент: к.т.н., директор Брянского строительного колледжа имени профессора Н.Е. Жуковского Куличенко А.И.

*Рекомендовано к изданию решением методической комиссии инженерно-технологического института от 27 октября 2017 года протокол № 3.*

© Брянский ГАУ, 2017

© Е.И. Слезко, 2017

© В.Е. Гапонова, 2017

© Х.М. Исаев, 2017

## Введение

Научные исследования по своему характеру подразделяются на теоретические и прикладные. Теоретические (фундаментальные) исследования нацелены на расширение знаний человека и понимание им законов развития природы и общества без проникновения в область их конкретного утилитарного применения.

Прикладные исследования имеют целью разработку знаний и методов, на основе которых становятся возможными конкретные разработки новых материалов, новых видов оборудования или технологических процессов.

Поисковые научные исследования – поиск предполагаемого открытия или закономерности. Поисковыми могут быть как теоретические, так и прикладные исследования.

Целью учебно-исследовательской работы студентов является привитие им навыков исследователей за счет:

- формирования научного мировоззрения и расширения научного кругозора будущих специалистов. Достижение этой цели связано с сообщением студентам комплекса знаний в области современной методологии проведения научных исследований;
- приобретения навыков ведения самостоятельно-

го исследования, что обеспечивается приобщением студентов к практическому участию в выполнении научных исследований.

В процессе выполнения НИР студенты должны научиться применять теоретические знания на практике, работать с научной литературой, составлять рефераты и обзоры, решать отдельные теоретические задачи, самостоятельно подготавливать и проводить эксперименты, пользоваться лабораторным оборудованием, докладывать результаты своих трудов и трудов других авторов.

## **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РАБОТ**

Научно-исследовательская работа проводится в два этапа, в течение двух семестров.

*На первом этапе* студентов знакомят с основами и элементами научных исследований, развивают навыки самостоятельной работы по углубленному изучению фундаментальных наук. Формами НИР на этом этапе, могут быть:

- реферирование отдельных тем изучаемых курсов;
- составление библиографии по определенной теме;
- участие в изготовлении учебно-методических пособий (таблиц, макетов, моделей);
- изготовление по заданиям кафедры схем, плакатов;
- участие в подготовке лекционного демонстрационного материала и т.д.

*На втором этапе* студенты включаются непосредственно в исследовательскую работу. Им поручаются конкретные теоретические, экспериментальные или конструкторские разработки.

Основной формой выполнения НИР является индивидуальная работа над сформулированным руководителем заданием. Групповую форму целесообразно использовать

на первом этапе проведения НИР для обучения студентов методам и навыкам проведения исследований, а также в тех случаях, когда проведение работ требует большого объема работы, уникального оборудования и т.д.

Задание на НИР целесообразно формулировать так, чтобы оно имело перспективный характер. Объем и характер задания должны учитывать успехи и наклонности студента. В задании должна быть отражена вся работа, необходимая для решения поставленной задачи.

Целесообразно прикрепление студентов при выполнении НИР к определенной научной группе. В этом случае достигается возможность развития работы студента по той же тематике во время практики и дипломной работы, обеспечивается высокое качество заключительных этапов обучения.

Студентам выдаются индивидуальные задания по разработке реальных научных и производственных проблем, связанных с тематикой кафедры.

Результаты разработок оформляются в виде отчета и защищаются на кафедре. Лучшие работы представляются на научные конференции, конкурсы и выставки.

### **Технология выполнения учебно-исследовательских работ студентов**

Рассматриваемый процесс состоит из отдельных

стадий, каждая из которых представляет собой совокупность однородных по назначению этапов технологического процесса. Этап является законченным комплексом операций, каждую из которых, в свою очередь, можно рассматривать как малый комплекс однородных действий.

**Выбор темы** - состоит из следующих трех этапов: разработка тематики, разработка плана проведения исследований, подготовка и написание отчета.

В научно-исследовательской работе различают научные направления, проблемы и темы.

Под научным направлением понимают сферу научных исследований научного коллектива, посвященных решению каких-либо крупных, фундаментальных, теоретико-экспериментальных задач в определенной отрасли науки. Успех научной работы и ее эффективность во многом зависят от того, насколько удачно обосновано научное направление.

При разработке темы выдвигается конкретная задача в исследовании - разработать прогрессивную технологию, новый продукт, технологическую схему производства и т.д. К теме предъявляют ряд требований:

➤ актуальность (она должна быть важной, требующей разрешения в настоящее время);

➤ новизна (т.е. тема в такой постановке никогда не разрабатывалась и в настоящее время не разрабатывается, таким образом, дублирование исключается);

➤ экономическая эффективность и значимость;

➤ соответствие профилю научного коллектива;

➤ осуществимость и/или внедряемость.

Выбор тематики научно-исследовательской работы студентов связан со спецификой научных исследований проводимых на кафедре и может быть ориентирован по следующим направлениям:

1. Разработка рецептур и технологий функциональных продуктов питания с использованием нетрадиционных видов сырья;

2. Оптимизация рационов питания различных групп населения;

3. Разработка новых пищевых добавок из растительного сырья и их использование в технологии приготовления продуктов детского питания;

4. Исследование состава и свойств сырья для детского и функционального питания;

5. Исследование влияния технологической обработки сырья на изменение его состава и свойств при производстве продуктов детского и функционального питания;

6. Современные подходы к оценке фактического питания различных групп населения:

- детей дошкольного возраста;
- школьников различных возрастов;
- работников химической промышленности;
- спортсменов (на примере конкретного вида спорта);
- лиц пожилого возраста и т.д.

7. Создание малоотходных и ресурсосберегающих технологий производства продуктов детского и функционального питания;

8. Современное состояние и основные направления развития рынка продуктов детского питания;

9. Изучение влияния различных условий и режимов хранения на качество и пищевую ценность сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;

10. Разработка программного обеспечения.

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Отчет по НИР включает в себя:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основную часть, состоящую, как правило, не менее чем из трех разделов (обзора литературы, объектов и методов исследования, экспериментального раздела);
- заключение (выводы и предложения);
- список использованных литературных источников;
- приложения (при необходимости).

Основными требованиями к работе являются:

- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- краткость и точность формулировок, исключающая возможность неоднозначного их толкования;
- конкретность изложения результатов экспериментальных исследований, их анализа и теоретических положений;
- обоснованность выводов и предложений.

Содержание учебно-исследовательской работы должно соответствовать названию темы.

Работа считается выполненной в полном объеме в том случае, если в ней нашли отражение все проблемы и вопросы, предусмотренные заданием на выполнение.

**Титульный лист** является первой страницей НИР (приложение А).

**Содержание.** Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), выводы и предложения, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы НИР.

**Введение.** Во введении должна содержаться краткая оценка современного состояния рассматриваемой научной или научно-технической проблемы и обосновываться необходимость проведения данной работы, а также отражаться актуальность и новизна работы, ее связь с другими ранее проводившимися исследованиями. Обязательным элементом является *критический обзор* специальной литературы по теме. Введение должно быть кратким (1-3 страницы).

**Первый раздел работы (обзор литературы).** Первый раздел НИР, являющийся ее теоретической частью, должен содержать полное и систематизированное изложение состояния вопроса по теме НИР.

Сведения, содержащиеся в этом разделе, должны давать полное представление о состоянии и степени изученности поставленной в работе проблемы. Предметом анализа этого раздела должны быть идеи и проблемы, возникающие при решении поставленных в НИР целей, а также имеющиеся в научных публикациях экспериментальные данные, позволяющие правильно выбрать пути и методы решения поставленных задач.

Данный раздел НИР по существу должен представлять собой аналитический обзор имеющихся литературных источников по исследуемой проблеме, позволяющий найти пути решения поставленных задач и выявить умение автора обобщать и критически рассмотреть имеющиеся теоретические воззрения и экспериментальные данные.

Написание первого раздела работы (обзора литературы) проводится на базе предварительно подобранных литературных источников, в которых освещаются вопросы, в той или иной степени раскрывающие тему дипломной работы. Подбор необходимой научной литературы проводится с

использованием библиотечных каталогов, реферативных журналов, научных журналов по специальности и соответствующему научному направлению, а также монографий, учебников, справочников, нормативной документации, патентной литературы и других публикаций. Проводится ознакомление как с отечественной, так и с зарубежной литературой, опубликованной на разных языках.

Без личного ознакомления с оригиналом или квалифицированным переводом основываться на литературном анализе иностранной информации других авторов не рекомендуется, поскольку каждый автор прорабатывает литературу применительно к своей теме исследования.

Кроме непосредственно относящейся к теме информации, необходимо проработать основную литературу по родственным специальностям.

Изучение литературных источников целесообразно проводить в определенном порядке, переходя от более простого к более сложному.

Изучение литературных источников следует начинать с работ общего обзорного характера, а затем знакомиться с работами по более узкой тематике и узкопрофильным публикациям.

Вначале следует ознакомиться с общетеоретической

литературой (учебники, статьи в теоретических журналах), а затем с работами по прикладному направлению.

Поиски требуемых литературных источников следует проводить в обратном-хронологическом порядке: т. е. вначале выявлять необходимые источники среди материалов, опубликованных в последние годы, а затем переходить к поиску более ранних публикаций (как правило, за последние 5-10 лет).

Особое внимание следует обратить на нормативно-техническую документацию, посвященную рассматриваемой проблеме и объектам исследования, патентную литературу и каталожные издания.

Значительно облегчает поиск необходимой информации использование Интернета.

Важное место в работе над литературными источниками должно занимать изучение «истории» вопроса. Знакомство с работами исследователей, ранее изучавшими данную проблему, страхует от дублирования ранее выполненных работ и повторения, давно раскритикованных ошибок, позволяет определить место предполагаемого исследования в общем ходе изучения проблемы, облегчает использование опыта предшественников, дает возможность проследить за общими тенденциями развития вопро-

са и на этой базе строить свой прогноз.

История вопроса обычно излагается вслед за теоретическими основами рассматриваемой проблемы, так как исследователь, приступая к изучению истории вопроса, должен в какой-то мере владеть теоретическими знаниями, что также ориентирует его в направлении отбора того или иного материала.

Излагая содержание работ своих предшественников, следует показать их вклад в изучение проблемы, а также отметить пропущенные или принципиальные ошибки, объективно оценить значимость работы, ее роль в решении исследуемой проблемы.

При подборке и анализе материалов необходимо отказаться от тенденциозности подборки: в равной мере в обзоре должны указываться данные, подтверждающие и отрицающие выбранную автором теоретическую концепцию, согласующиеся и не согласующиеся с его представлениями и полученными экспериментальными данными.

Используя при составлении аналитического обзора различного рода реферативные материалы, статьи обзорного характера, справочники, учебники и др., следует не забывать, что в центре внимания должен быть первоисточник, знакомство с которым позволяет избежать ошибок, неточ-

ностей и тенденциозности, которые достаточно часто выявляются при ознакомлении с «вторичными» материалами.

Работа над первоисточниками состоит в основном из двух этапов:

1) предварительного просмотра материала, когда выделяется основное содержание работы в целом и ее главные мысли. Это позволяет оценить важность данной работы и обосновать необходимость более детальной ее проработки;

2) изучения материала с критическим анализом и соответствующими выписками на библиографические карточки.

При работе с научными книгами (монографиями, сборниками трудов и т.д.) необходимо ознакомиться с их содержанием по оглавлению, просмотреть книги, прочитать аннотацию, введение, заключение. В том случае если имеющиеся в книге материалы представляют интерес, следует провести детальное изучение данной работы.

При работе с первоисточниками и монографиями целесообразно придерживаться определенных правил работы с научной литературой: отделить в материале основное от второстепенных деталей; разобраться в незнакомой терминологии, понятиях и определениях; записать возникающие при чтении вопросы; прочитать главу книги или

статью, составить для себя конкретные вопросы типа: «В чём главная мысль работы?», «Каковы аргументы в подтверждение этой мысли?», «Что можно возразить автору?», «Какие выводы вытекают из работы?».

В процессе ознакомления с информационными источниками исследователь должен делать соответствующие записи. Это необходимо потому, что:

- исследователь освобождает себя от необходимости запоминать множество различной информации;

- проработка информационных материалов неизбежно вызывает у исследователя, занятого разработкой определенной проблемы, какие-то ассоциативные мысли.

Завершающим этапом этого раздела НИР должны стать анализ современного состояния вопроса, выявление круга неразрешенных задач, что весьма важно для определения перспективы дальнейшего изучения проблемы.

Объем аналитического обзора, состоящего, как правило, из нескольких подразделов, должен составлять 15-20 страниц машинописного текста. Иллюстрации, графический и табличный материалы могут быть приведены в этом разделе работы только *в случае крайней необходимости*, если приведенные в них материалы не могут быть сформулированы словами в виде закономерностей и зависимостей.

Раздел может состоять из ряда подразделов, имеющих свои подзаголовки.

**Заключение по обзору литературы.** Аналитический обзор литературы должен заканчиваться обоснованием необходимости проведения экспериментальной части работы, а именно формулированием цели и задач, разработкой плана НИР.

**Второй раздел НИР.** Экспериментальная работа начинается с выбора объектов, методов и методик исследования. Целесообразно эту часть работы представить в виде специального раздела, посвященного изложению экспериментальных данных: «Объекты и методы исследования».

В подразделе «Характеристика объектов исследования» в виде текста, схема или таблицы должны быть представлены все известные сведения об объекте исследования. Эти сведения могут касаться свойств объекта исследования, его внешнего вида, технологии получения, технических и других параметров (нормативные требования, паспортные данные и т.д.).

В подразделе «Методы исследования» должны быть даны, при использовании гостированных методов и методик, ссылки на соответствующий ГОСТ без приведения в тексте подробного описания методики. Это в первую оче-

редь касается достаточно известных методик. При необходимости (например, в случае недостаточной известности методики) целесообразно дать подробное описание используемой методики в тексте или в приложении, либо в приложение включить эти нормативные документы.

В случае проведения испытаний по негостированным методикам в подразделе должны полностью приводиться методики испытаний с указанием первоисточника, рекомендующего эти методики.

В основном тексте или приложении к работе следует приводить методики, взятые из ТУ, МРТУ, методической литературы и других малодоступных источников.

**Третий раздел НИР.** Экспериментальное исследование - один из способов получения новых научных знаний. В его основе лежит эксперимент, представляющей собой научно-поставленный опыт или наблюдение явления в точно учитываемых условиях, позволяющих следить за его ходом, управлять им, воссоздавать его каждый раз при повторении этих условий. От обычного наблюдения эксперимент отличается активным воздействием исследователя на изучаемое явление.

*Основной целью* эксперимента является проверка теоретических положений (подтверждение рабочей гипотезы).

тезы), а также более широкое и глубокое изучение темы научного исследования.

Экспериментальные исследования делятся на лабораторные и производственные.

Лабораторные опыты проводят с применением типовых приборов, специальных установок, оборудования, посуды и т.д. Эти исследования позволяют наиболее полно и доброкачественно, с требуемой повторностью изучить влияние одних характеристик при варьировании других. Лабораторные опыты при достаточно полном научном обосновании эксперимента (математическое планирование) позволяют получить хорошую научную информацию с минимальными затратами.

Производственные экспериментальные исследования имеют целью изучить процесс в реальных условиях с учетом воздействия различных случайных факторов производственной среды.

Одной из разновидностей производственных экспериментов является собирание материалов в организациях, которые накапливают те или иные данные. Ценность этих материалов заключается в том, что они систематизированы за многие годы по единой методике. Такие данные хорошо поддаются обработке методами статистики и теории веро-

ятностей.

В процессе проведения эксперимента необходимо соблюдать все требования, обеспечивающие объективность и достоверность получаемых результатов в части, касающейся методики отбора и подготовки образцов, методов и условий их испытания, количества и воспроизводимости опытов, способов обработки результатов исследований с использованием компьютерной техники и др.

Экспериментальная часть работы базируется на исследовательских испытаниях, выполненных с целью изучения параметров и показателей качества и их взаимосвязи. В первую очередь следует рекомендовать постановку исследовательских испытаний.

При экспериментальном исследовании сложных процессов часто возникают случаи, когда ожидаемый результат получают позже, чем предусмотрено планом. Поэтому научный работник должен проявить терпение, выдержку, настойчивость и довести эксперимент до получения результатов.

Особое значение имеет добросовестность при проведении экспериментальных работ. Экспериментатор должен фиксировать все характеристики исследуемого процесса, не допуская субъективного влияния на результаты

измерений.

В процессе проведения экспериментальных работ недопустима небрежность: она приводит к большим искажениям, ошибкам. В связи с этим эксперименты приходится повторять, что увеличивает продолжительность исследования.

Все результаты экспериментов и наблюдений должны фиксироваться в виде протокольной записи в рабочей тетради или журнале. Записи необходимо проводить непосредственно в процессе работы, без последующих дополнений «по памяти». Записи следует вести аккуратно, подробно, систематически и последовательно, фиксируя по заранее разработанной форме, например, в виде таблиц.

Журнал нужно заполнять аккуратно, без каких-либо исправлений. При получении в одном статистическом ряду результатов, резко отличающихся от соседних измерений, исполнитель должен записать все данные без искажений и указать обстоятельства, сопутствующие указанному измерению. Это позволит установить причины искажений и квалифицировать измерения как соответствующие реальному ходу процесса или как грубый промах. Если в процессе измерения необходимы простейшие расчеты, то они должны быть выполнены безупречно. Первостепенное

внимание экспериментатор должен уделять контролю качества экспериментальных работ, т.е. обеспечивать надежность работы средств измерений, воспроизводимость измерений, соблюдать требуемую точность и достоверность получаемых результатов; не допускать посторонних лиц в рабочую зону.

Одновременно с производством измерений необходимо проводить предварительную обработку результатов и их анализ (рекомендуется использовать приложение Б). Здесь особо должны проявляться творческие способности студента. Такой анализ позволяет контролировать исследуемый процесс, корректировать эксперимент, улучшать методику и повышать его эффективность.

***Оформление результатов эксперимента.*** Основные положения при обработке (анализе) и оформлении результатов эксперимента:

1. Основной формой записи данных о свойствах исследуемого объекта является таблица. Представление экспериментальных зависимостей в виде графиков или формул не должно заменять их представление в виде таблиц. Однако дублирование одних и тех же данных в виде табличного и графического материала не допускается.

2. Таблице данных должна предшествовать тексто-

вая часть, содержащая описание процедуры эксперимента (объекта и метода исследования, условий его проведения; аппаратуры, в том числе измерительной; обработки экспериментальных данных).

3. Табличная часть должна содержать результаты экспериментов в виде значений характеристик свойств исследуемого объекта, погрешность приводимых данных, а в случае заимствования данных - построчно источники заимствования. Первичные результаты эксперимента могут быть дополнены значениями данных, представленных в таблицах или в виде эмпирических выражений. Следует указывать максимальное отклонение между экспериментальными и численными данными.

4. Следует приводить данные, непосредственно полученные в эксперименте. Количество экспериментально полученных данных должно быть достаточным для их независимой обработки и оценки их достоверности. При наличии данных, полученных при измененных условиях эксперимента, их следует приводить.

5. Численные данные и физические константы, взятые из других источников, должны быть ясно обозначены, источники их указаны.

6. Работа должна содержать анализ источников

ошибок (случайных и систематических). Статистические методы оценки этих ошибок должны быть указаны.

7. Физические величины следует приводить в Международной системе единиц (СИ) согласно ГОСТу 8.417-02. Однозначно определяемые величины (параметры) следует обозначать едиными символами и терминами.

8. В работе должна содержаться критическая оценка экспериментально полученных данных на основании сопоставления их с результатами других исследований. Необходимо указывать на особенности эксперимента, которые могли быть причиной получения результатов, отличающихся от общего массива данных.

9. В списке использованных источников литературы должны быть указаны источники, из которых были отобраны исходные данные, способы получения этих данных, использованные методики оценки достоверности, а также другие приводимые сведения.

В результате теоретико-экспериментального анализа могут возникнуть случаи:

- установлено полное или достаточно хорошее совпадение рабочей гипотезы, теоретических предпосылок с результатами опыта, тогда последняя превращается в теорию;
- экспериментальные данные лишь частично под-

тверждают положение рабочей гипотезы и в той или иной ее части противоречат ей. В этом случае следует произвести дополнительные корректировочные эксперименты с целью подтвердить изменения рабочей гипотезы, после чего она также превращается в теорию;

- рабочая гипотеза не подтверждается экспериментом. Тогда ее полностью пересматривают. Затем проводят новые экспериментальные исследования с учетом новой рабочей гипотезы. Отрицательно результаты НИР, как правило, не являются бросовыми, они во многих случаях помогают выработать представления об объектах, явлениях и процессах.

**Заключение.** Заключение - важная неотъемлемая структурная часть НИР, в которой подводится итог проведенных исследований.

В заключении должно содержаться краткое изложение основных результатов работы и их оценка, сделаны выводы по проделанной работе, даны предложения по использованию полученных результатов, включая их внедрение, а также следует указать, чем завершилась работа: получением научных данных о новых объектах, процессах, явлениях и закономерностях; изготовлением образцов новых изделий; разработкой новых продуктов, материалов и

процессов, регламентов, технологических режимов, методик; внедрением в производство вновь созданных режимов, товаров, продуктов, материалов, технологий.

Если при завершении работы получены отрицательные результаты, то это также должно отражаться в заключении, в котором также целесообразно указать пути и цели дальнейшей работы в исследуемом направлении или обосновать нецелесообразность дальнейшего продолжения исследований.

Выводы должны быть общими по всей работе, написаны по пунктам в последовательности соответственно порядку выполнения экспериментальной части работы (задачам), а также краткими, четкими, не перегруженными цифровым материалом.

Выводы общего порядка, не вытекающие из результатов и содержания НИР, не допускаются. После изложения выводов, отражающих существо работы и ее основные результаты, формируются конкретные предложения, которые излагаются по пунктам либо в общем разделе заключения «Выводы и предложения», либо в самостоятельном подразделе «предложения». Предложения не следует формулировать в общей директивной форме, а должны быть конкретными и адресными.

Общий объем раздела «Выводы и рекомендации», состоящего из 4-6 пунктов - 1-2 страницы.

**Список использованных источников и литературы.** В список использованных источников и литературы включаются все печатные и рукописные материалы, которыми пользовался автор НИР в процессе ее выполнения и написания. Ссылками на использованные источники должны сопровождаться заимствованные у других авторов экспериментальные данные, теоретические представления, идеи и другие положения, которые являются интеллектуальной собственностью их авторов.

Список использованных источников и литературы: является органической частью НИР и помещается после основного текста работы; позволяет автору документально подтвердить достоверность и точность приводимых в тексте заимствований (таблиц, иллюстраций, формул, цитат, фактов, текстов памятников и документов); характеризует степень изученности конкретной проблемы автором; представляет самостоятельную ценность, как справочный аппарат для других исследователей. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТа 7.1-03.

## **ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТА ПО НИР**

Правила оформления отчета по НИР разработаны с учетом требований следующих нормативных документов:

ГОСТа 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам;

ГОСТа 7.1-03. Система стандартов по информации, библиографическому и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание;

ГОСТа 7.12-93. Система стандартов по информации, библиографическому и издательскому делу. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила;

ГОСТа 7.32-01. СИБИБД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;

ГОСТа 7.9-77. Система информационно-библиографической документации. Реферат и аннотация;

ГОСТа 8.417-02 ССБТ. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин;

ГОСТа 9327-60. Бумага и изделия из бумаги. Потребительские форматы;

ГОСТа Р 1.5-02. ГСС РФ. Стандарты. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению;

ГОСТа Р 6.30-03. УСД. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов.

Изложение текста и оформление отчета следует выполнять в соответствии с ГОСТом 7.32-01, ГОСТом 2.105-95 и ГОСТ Р 6.30-03. Страницы текста отчета и включенные в него иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4 по ГОСТу 9327.

Текст отчета должен быть выполнен любым печатным способом на пишущей машинке или с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала (в таблицах - одинарный интервал). Шрифт – Times New Roman; цвет - чёрный, высота букв, цифр и других знаков - кегль 14 (в таблицах и рисунках – кегль 12).

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определённых терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Текст должен быть напечатан с соблюдением следующих размеров полей: правое - 10 мм, левое – 30 мм, верхнее и нижнее – по 20 мм.

Вне зависимости от способа выполнения работы качество напечатанного текста и оформления иллюстраций,

таблиц, распечаток с ПЭВМ должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения.

При выполнении работы необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всему отчету. В отчете должны быть четкие, нерасплывшиеся линии, буквы, цифры и знаки.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки работы, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью - рукописным способом.

Повреждения листов текстовых документов, помарки и следы полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

Фамилии, названия учреждений, организаций, фирм, название изделий и другие имена, собственные в работе приводят на языке оригинала. Допускается транслитерировать имена собственные и приводить названия организаций в переводе на язык работы с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия.

Сокращение русских слов и словосочетаний в работе - по ГОСТу 7.12-93.

## **Построение и оформление отчета по НИР.**

Наименования структурных элементов отчета по НИР «Содержание», «Введение», «Заключение» служат заголовками структурных элементов.

Основную часть отчета по НИР следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты при необходимости могут делиться на подпункты. При делении текста на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт содержал законченную информацию.

Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа. Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15 мм.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста, за исключением введения, заключения и приложений (например, 1, 2, 3 и т.д.).

Если работа имеет подразделы, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела.

Номер подраздела или пункта включает номер раздела и порядковый номер подраздела или пункта, разде-

ленные точкой (например, 1.1, 7.2, 1.3 и т.д.).

Номер подпункта включает номер раздела, подраздела, пункта и порядковый номер подпункта, разделенные точкой (например, 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 и т.д.).

После номера раздела, подраздела, пункта и подпункта в тексте точку не ставят. Если текст работы подразделяют только на пункты, их следует нумеровать, за исключением введения, заключения и приложений, порядковыми номерами в пределах всего отчета по НИР.

Если раздел или подраздел имеет только один пункт или пункт имеет один подпункт, то нумеровать его не следует. Наличие одного подраздела в разделе эквивалентно его фактическому отсутствию.

Если текст отчета по НИР подразделяется только на пункты, то они нумеруются порядковыми номерами в пределах всего документа.

Пункты при необходимости могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например, 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3 и т.д.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждым перечислением следует ставить дефис или при необходимости ссылки в тексте до-

кумента на одно из перечислений строчную букву (за исключением Ё, З, Й, О, Ы, Ъ, Ь), после которой ставится скобка.

Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа (15 мм), например:

*a)* \_\_\_\_\_

*б)* \_\_\_\_\_

*1)* \_\_\_\_\_

*2)* \_\_\_\_\_

*в)* \_\_\_\_\_

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов.

Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая, разрешается их выделение полужирным шрифтом.

Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 2 интервалам (1 пустая строка).

Расстояние между заголовками раздела и подраздела - 2 интервала (1 пустая строка).

Каждый раздел пояснительной записки следует начинать с нового листа. Поскольку текст отчета по НИР делится на главы (части и т.д.), слово «Глава» (часть, раздел и т.д.) не пишут.

**Нумерация страниц отчета по НИР.** Страницы отчета по НИР следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работы. Номер страницы проставляют в верхнем правом углу без точки (титульный лист не нумеруют).

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц отчета. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

**Иллюстрации.** Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице.

Иллюстрации могут быть в компьютерном испол-

нении, в том числе и цветные.

На все иллюстрации должны быть даны ссылки.

Чертежи, графики, диаграммы, схемы, иллюстрации должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Допускается выполнение чертежей, графиков, диаграмм, схем посредством использования компьютерной печати.

Фотоснимки размером меньше формата А4 должны быть наклеены на стандартные листы белой бумаги.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1».

Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки под рисунком.

Расстояние между текстом и рисунком - 2 интервала (1 пустая строка).

Расстояние между рисунком и его наименованием - 2 интервала (1 пустая строка).

Расстояние между наименованием рисунка и текстом - 2 интервала (1 пустая строка).

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах

раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой, например, рисунок 1.1.

Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «рисунок» и его наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом, например: «Рисунок 1 – Схема производства молочно-растительного продукта». Подрисуночный текст располагается под наименованием рисунка (кегль 12, одинарный межстрочный интервал) посередине листа.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, например, рисунок А.5.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Графики являются рисунками, на которых приводятся максимальная информация о предоставленных экспериментальных или аналитических зависимостях. Графики выполняют теми же средствами, что и весь отчет (прин-

тер и т. п.). Графики изображают в плоскости или объеме с соблюдением аксонометрических правил.

Оси графиков и линии отображаемых зависимостей должны быть проведены жирными линиями толщиной 0,7-1,0 мм. На осях проставляют численные значения параметров, от которых проводят тонкие линии координатной сетки. Численные интервалы изменения параметров выбирают такими, чтобы не оставалось мест, не занятых линиями зависимостей. В конце осей проставляют символьные обозначения параметров и, через запятую, единицы измерения, например; Р, Па. Если параметры имеют большие численные значения, то используют степенные множители с основанием 10, например  $P \cdot 10^{-5}$ , Па. Допускается название параметров размещать вдоль соответствующих осей. Экспериментальные зависимости обязательно снабжают экспериментальными точками, но к ним никаких линий от осей не проводят. Если на графике представлено несколько зависимостей, то каждая линия нумеруется, а название зависимости приводится ниже под графиком.

Пример оформления рисунка:



Рисунок 6 – Влияние концентрации лактата кальция на кислотность хлеба

**Таблицы.** Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы при его наличии должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзачного отступа в одну строку с ее номером через тире. Между названием таблицы и самой таблицей должна быть оставлена одна свободная строка.

Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Выше и ниже таблицы должна быть оставлена одна свободная строка.

На все таблицы в тексте отчета должны быть ссылки. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «таблица» и её номер указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1»; нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую первую часть таблицы, не проводят.

Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае - боковик.

Если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее - кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

Цифровой материал, как правило, оформляют в ви-

де таблиц. Пример оформления таблицы приведен на рисунке 1.

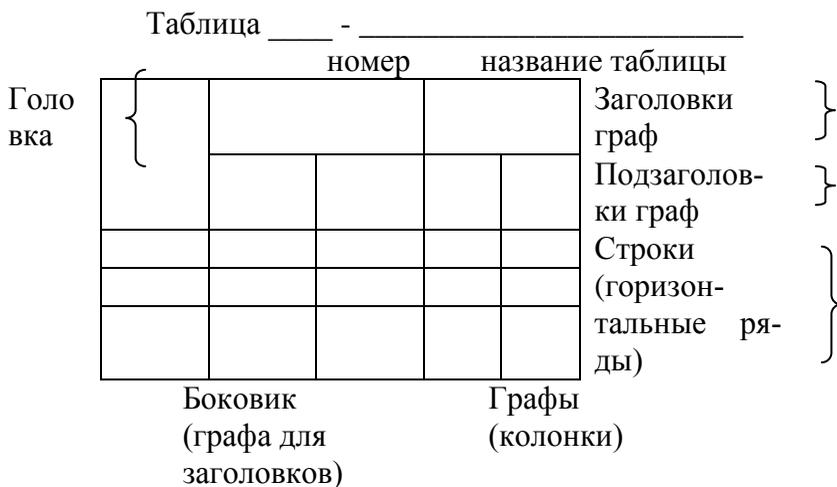


Рис. 1. Образец оформления таблиц

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Если в работе одна таблица, то она должна быть

обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

Оформление таблиц должно соответствовать ГОСТу 1.5-02 и ГОСТу 2.105-95. Пример приведен на рисунке 2.

Таблица 3.30 – Физико-химические показатели качества пюре

| Наименование показателя | Характеристика для вида |                                      |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
|                         | из тыквы                | из тыквы с добавлением сухого молока |
| 1                       | 2                       | 3                                    |
|                         |                         |                                      |
|                         |                         |                                      |
|                         |                         |                                      |
|                         |                         |                                      |

Рис. 4. Образец оформления таблицы с продолжением

**Примечания.** Слово «примечание» следует печатать с прописной буквы с абзаца и не подчеркивать.

Примечания приводят в работе, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала. Примечания не должны содержать требований.

Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания. Выше и ниже примечания в тексте должна быть оставлена одна свободная строка. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько приме-

чений нумеруют по порядку арабскими цифрами без представления точки. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Пример оформления примечания в тексте:

Примечание -

---

---

Несколько примечаний нумеруются по порядку арабскими цифрами. Например:

Примечания

1

---

2

---

Пример оформления примечания в таблице представлен на рисунке 3.

Таблица 2.11 – Физико-химические показатели качества концентратов сладких блюд

| Наименование показателя   | Норма             |
|---|-------------------|
| 1. Массовая доля влаги, %, не более   |                   |
| Кисели без плодовых или ягодных экстрактов  | 7,0               |
| Кисели молочные и муссы   | 7,0               |
| Желе на агаре и желатине, кремы желейные и заварные   | 6,0               |
| 2. Массовая доля титруемых кислот (в пересчете на лимонную кислоту), %, не менее  | 0,8               |
| Кисели без плодовых или ягодных экстрактов  | 0,8               |
| Кисели на концентрированные соках   |                   |
| 3. Массовая доля металлических примесей (размер отдельных частиц не должен превышать 0,3 мм в наибольшем линейном измерении), %, не более | $3 \cdot 10^{-4}$ |
| 4. Массовая доля посторонних минеральных примесей, %, не более  | $1 \cdot 10^{-2}$ |
| 5. Посторонние примеси (кроме металлических и минеральных), а также зараженность вредителями  | не допускаются    |
| <b>Примечания</b>   |                   |
| 1 Физико-химические показатели определяют в сухих концентратах.   |                   |
| 2 Массовую долю посторонних минеральных примесей определяют при возникновении разногласий в оценке качества                               |                   |

Рис. 3. Образец оформления примечания в таблице

**Формулы и уравнения.** Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку.

Выше и ниже каждой формулы или уравнения должна быть оставлена одна свободная строка.

Если уравнение не уместается в одну строку, то оно

должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x), деления (:), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «X».

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия.

Формулы в отчете следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

Единица измерения одного и того же параметра в пределах отчета должна быть постоянной и правильно записана. Единица измерения, установленная по фамилии ученого, пишется с большой буквы, например, ватт – Вт, ампер – А и т.д.

Физические величины следует приводить по международной системе единиц СИ согласно ГОСТ 8.417-02.

Например:

$$M_n = M_b - M_t, \quad (1)$$

где  $M_n$  – масса нетто, кг;  
 $M_b$  – масса брутто, кг;  
 $M_t$  – масса упаковки, кг.

Одну формулу обозначают (1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, формула (B.1).

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, в формуле (1).

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например, (3.1).

**Ссылки.** В отчете допускаются ссылки на стандарты, технические условия и другие документы при условии, что они полностью и однозначно определяют соответствующие требования и не вызывают затруднений в пользовании работой.

Ссылаться следует на документ в целом или его раз-

дела и приложения. Ссылки на подразделы, пункты, таблицы и иллюстрации не допускаются, за исключением подразделов, пунктов, таблиц и иллюстраций ГОСТ 7.32-01.

При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта в списке использованных источников в соответствии с ГОСТом 7.1-03.

Ссылки на использованные источники следует приводить между двумя косыми линиями.

**Список использованных источников.** Список должен содержать перечень всех источников, использованных при выполнении работы.

Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте отчета по НИР и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа.

В тексте работы ссылки на источник даются в виде его номера, заключенного между двумя косыми линиями (/ /) - при машинописном или компьютерном варианте оформления работы. Например, / 1 /.

Способ представления того или иного источника различен для разных видов источников и зависит от вида

публикации или документа (статья, книга, ГОСТ, патент и др.), количества авторов и т. п.

Ниже на примерах представлены правила оформления литературных источников в списке использованных источников.

### Однотомные издания

#### *1. Книги одного, двух и трех авторов*

1. Позняковский, В. М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов: Учебник / В. М. Позняковский. – 5-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 480 с.

2. Райзберг, Б. А. Диссертация и учёная степень: пособ. для соискателей / Б. А. Райзберг. - М.: ИНФРА – М, 2004. – 415 с.

3. Петрушевский, В. В. Биологически активные вещества пищевых продуктов: справочник / В. В. Петрушевский, А. Л. Казаков, В. А. Бондюкова. – Киев: Техника, 1985. – 127 с.

4. Павлоцкая, Л. Ф. Физиология питания: Учебник / Л. Ф. Павлоцкая, Н. В. Дуденко, М.М. Эйдельман. - М.: Высш. шк., 1989. - 368с.

5. Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых про-

дуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология / В. Б. Спиричев, Л. Н. Шатнюк, В. М. Позняковский; под общ. ред. В.Б. Спиричева. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. – 548 с., ил.

## *2. Книги четырех и более авторов*

1. Позняковский, В. М. Экспертиза напитков: Учеб-справ. пособие / В. М. Позняковский, В. А. Помозова, Т. Ф. Киселева и др.; под общ. ред. чл.-корр. РАЕН, проф. В. М. Позняковский. – 5-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 384 с.

2. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни / В. И. Покровский, Г. А. Романенко, В. А. Княжев и др. – Новосибирск: Сиб. Унив. изд-во, 2002. – 344 с.

## Многотомные издания

### *1. Документ в целом*

1. Справочник товароведа. Продовольственные товары: В 2 т. – М.: Экономика, 1987.

### *2. Отдельный том*

1. Справочник товароведа продовольственных товаров. Том 1. - М.: Экономика, 1987. - 368 с.

2. Государственная фармакопея СССР: Вып.2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырьё / МЗ СССР. - 11-е изд., доп. - М.: Медицина, 1989. – 400 с.

3. Машковский, М. Д. Лекарственные средства. В 2 ч. Ч.1 / М. Д. Машковский. - 12-е изд. - М.: Медицина, 1993. – 688 с.

### Справочники

1. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ. Проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

### Законодательные материалы

1. Федеральный закон «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного контроля (надзора) от 8 августа 2001 года № 134-ФЗ. – М.: Издательско-книготорговый центр «Маркетинг», 2001. – 20 с.

2. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов: СанПиН 2.3.2.1078-01: утв. Гл. Сан. врачом РФ 14.11.01: ввод в действие с 01.07.02. – М.: ФГУП «ИнтерСЭН», 2002. – 168 с.

3. ГОСТ Р 51074-03. Продукты пищевые. Ин-

формация для потребителя. Общие требования. – Введ. 2005-07-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 27 с.

#### Патентные документы

1. Пат. 41491 Украина, МПК<sup>7</sup> А63 С 9/12. Лечебно-профилактический кисломолочный продукт / Карнов О.С., Цибенко Т.О. - №2000116813; заявл. 29.11.00; опубл.17.09.01, Бюл. № 7. – 123 с.

2. Пат. 2221201 Российская Федерация, МПК<sup>7</sup> F 25 С 1/12, С 02 F 1/22. Устройство для замораживания жидкости / Малахов А. И., Малахов М. А. - № 2002105030/13; заявл. 26.02.02; опубл. 10.01.04.

#### Депонированные научные работы

1. Колесникова, Н. Г. Перспективы использования зернобобового сырья в производстве продуктов функционального назначения для питания детей школьного возраста / Н. Г. Колесникова, Н. Т. Шмакова, Г. М. Зайко; Ред. ж. Изв. вузов. Пищ. Технол. - Краснодар, 2004. – 22 с. – Библиограф. 49. – Деп. в ВИНТИ 28.06.04, № 1098 – В2004.

#### Диссертации и автореферат диссертации

1. Иконникова, З. В. Разработка технологий и товароведная оценка продуктов функционального назначения на основе местного плодово-ягодного и овощного

сырья: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15 / Иконникова Злата Викторовна. - Кемерово, 2004. – 17 с.

2. Австриевских, А.Н. Технологические аспекты производства сухих молочных напитков, обогащенных биологически активными добавками: дис...канд. техн. наук: 05.18.04 /Австриевских Александр Николаевич. - Кемерово, 2000. - 149 с.

### Сериальные и другие продолжающиеся ресурсы

#### *1. Журнал*

1. Гаппаров, М.М. Влияние биологически активных добавок к пище на энергетический обмен и массу тела человека / М.М. Гаппаров // Вопросы питания. - 1999. - № 1. - С. 12-17.

2. Алейников, И.Н. Многофакторная технология обработки сырья / И.Н. Алейников, В.Н. Сергеев // Пищевая промышленность. - 2001. - № 5. - С. 58.

3. Позняковский, В.М. Использование ягод барбариса обыкновенного в питании человека / В.М. Позняковский, О.В. Голуб, Д.Г. Попова Д.Г. и др. // Вопросы питания. - 2003. - №4. – С. 46-49.

#### *2. Из трудов, конференций, семинаров и т.д.*

1. Крохалев, В.А. Основные тенденции в формировании рынка ресторанных услуг / В.А. Крохалев

//Современные проблемы потребительского рынка: всерос. Межвуз. сб. науч. тр. / Уральский гос. эк. Ун-т, Фак. Торг.-эк. – Екатеринбург, 2004. – С. 65-66.

2. Груздева, А.Е. Продукты лечебно-профилактического назначения ЗАО «БИОФИТ» /А.Е. Груздева, Н.В. Гришатова, Е.А. Беляева // Федеральный и региональный аспекты государственной политики в области здорового питания: тезисы междунаро. Симп-ма / КемТИПП. – Кемерово, 2002. - С. 183-185.

3. Вековцев, А.А. Гигиеническое обоснование и исследование потребительских свойств пищевых продуктов, регулирующих массу тела / А.А. Вековцев, Е.О. Ермолаева, О.В. Голуб // Пища. Экология. Качество: труды IV междунар. науч.-практ. конференции (Красноярск, 23-24сент. 2004 г.). - Новосибирск, 2004. - С. 308-310.

**Приложения.** Приложение оформляют как продолжение отчета по НИР на последующих его листах или в виде самостоятельного тома.

В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте отчета по НИР.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова

«ПРИЛОЖЕНИЕ», его обозначения и степени.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, И, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если в работе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Текст каждого приложения при необходимости может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

Приложения должны иметь общую с остальной частью работы сквозную нумерацию страниц.

При необходимости такое приложение может иметь «Содержание».

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

**Кафедра технологического оборудования  
животноводства и перерабатывающих производств**

### ОТЧЕТ

по НАУЧНО-исследовательской работе на тему:  
«Изучение влияния различных способов консервирования  
на качество пюре из тыквы»

Выполнил(а):  
Студента гр. И-551:  
Иванова Л.П.

Проверил(а):  
к.б.н, ст. преподаватель  
Сидоров А.И.

---

*(оценка)*

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

Брянская область  
2017

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

При выполнении работ студентами производится математическая обработка полученных результатов, поскольку это позволяет нагляднее проследить динамику отдельных изменений, получить средние величины, уточнить ожидаемые данные и обеспечивает современное представление по оформлению работ.

**Задача 1.** Построение доверительных интервалов для математического ожидания при малом объеме выборки (до 20).

Пример. При определении кислотности овощного пюре были получены следующие результаты в градусах: 1,8, 1,8, 1,9, 2,5, 2,2, 2,8, 2,6, 2,4.

Необходимо определить среднюю величину кислотности пюре, исправленное стандартное отклонение средней величины от частных измерений и установить доверительные границы, в пределах которых с вероятностью  $p=0.95$ , находится среднее значение  $x$ .

Составим вспомогательную таблицу 1.

Таблица 1 – Вспомогательная таблица при обработке результатов

| №п/п   | Результат отдельного определения | $\bar{x}$ | $(x-\bar{x})$ | $(x-\bar{x})^2$ |
|--------|----------------------------------|-----------|---------------|-----------------|
| 1      | 1,8                              | 2,25      | -0,45         | 0,2025          |
| 2      | 1,8                              |           | -0,45         | 0,2025          |
| 3      | 1,9                              |           | -0,35         | 0,1225          |
| 4      | 2,5                              |           | +0,25         | 0,0625          |
| 5      | 2,2                              |           | -0,05         | 0,0025          |
| 6      | 2,8                              |           | +0,55         | 0,3025          |
| 7      | 2,6                              |           | +0,35         | 0,1225          |
| 8      | 2,4                              |           | +0,15         | 0,0225          |
| Сум-ма | 18,0                             |           | 0,00          | 1,0400          |

1. Вычислим среднее значение  $\bar{x}$  – частных значений  $x_i$  (среднее арифметическое):

|  |       |
|--|-------|
| $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i .$ | (Б.1) |
|--|-------|

2. Определяем "исправленное" стандартное отклонение (среднеквадратичное отклонение):

|  |       |
|--|-------|
| $S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \sqrt{\frac{1}{8-1} \cdot 1,04} = 0,38 .$ | (Б.2) |
|--|-------|

3. Определяем возможные отклонение  $\varepsilon$  среднего значения  $\bar{x}$  в зависимости от принятой доверительной вероятности  $p_x$  (устанавливается самим исследователем,

обычно 0,95 и выше) и числа наблюдений  $n$ .  $\varepsilon$  определяет точность метода, она рассчитывается по формуле:

$$\varepsilon = \frac{s \cdot t_{p1}}{\sqrt{n}}. \quad (\text{Б.3})$$

где  $t_{p1}$  - коэффициент Стьюдента при заданной надежности и числе степеней свободы ( $n$ ). В химическом анализе пищевых продуктов вполне достаточна надежность  $\alpha=0,95$ , т.е. 95 %-ная вероятность нахождения результата анализа в доверительном интервале  $x \pm \varepsilon$ . Коэффициент Стьюдента находят в таблице 2.

Таблица 2 - Доверительные значения критерия Стьюдента

| v  | Уровень P |       |        | v        | Уровень P |      |       |
|----|-----------|-------|--------|----------|-----------|------|-------|
|    | 0,95      | 0,99  | 0,999  |          | 0,95      | 0,99 | 0,999 |
| 2  | 12,71     | 63,68 | 636,62 | 12       | 2,20      | 3,11 | 4,44  |
| 3  | 4,30      | 9,93  | 31,60  | 13       | 2,18      | 3,06 | 4,32  |
| 4  | 3,18      | 5,84  | 12,92  | 14       | 2,16      | 3,01 | 4,22  |
| 5  | 2,78      | 4,60  | 8,61   | 15       | 2,15      | 2,98 | 4,14  |
| 6  | 2,57      | 4,06  | 6,87   | 16       | 2,13      | 2,95 | 4,07  |
| 7  | 2,45      | 3,71  | 5,96   | 17       | 2,12      | 2,92 | 4,02  |
| 8  | 2,37      | 3,50  | 5,41   | 18       | 2,11      | 2,90 | 3,97  |
| 9  | 2,31      | 3,36  | 5,04   | 19       | 2,10      | 2,88 | 3,92  |
| 10 | 2,26      | 3,25  | 4,78   | 20       | 2,09      | 2,86 | 3,88  |
| 11 | 2,23      | 3,17  | 4,59   | $\infty$ | 1,96      | 2,58 | 3,29  |

Из таблицы для  $n=8$  и  $p_x=0,95$ ,  $t_{p1}=2,37$ .

$$\varepsilon = \frac{0,38 \cdot 2,37}{\sqrt{8}} = 0,32.$$

4. Устанавливаем доверительные границы  $x_1$ , и  $x_2$ , в пределах которых находится среднее значение  $X$ .

|   |       |
|---|-------|
| $\overline{x}_1 = \overline{x} - \varepsilon = 2,25 - 0,32 = 1,93.$ | (Б.3) |
| $\overline{x}_2 = \overline{x} + \varepsilon = 2,25 + 0,32 = 2,57.$ | (Б.4) |

Таким образом, пюре имеет кислотность в пределах 1,93-2,57 град.

**Задача 2.** Нахождение корреляционных зависимостей между случайными величинами.

Иногда количество частных измерений какой-либо случайной величины невелико, например, равно 7-8. Имеется возможность установить графическую и математическую (в виде уравнения) зависимость этой случайной величины от какого-то другой переменной величины, т.е. установить зависимость  $x$  и  $y$ , а также определить степень тесноты связи между ними с помощью коэффициента корреляции. Это необходимо в том случае, когда измеряется

какой-то показатель (или группа показателей) при хранении продукта в течение определенного срока. Например, важно проследить динамику нарастания кислотности молока в процессе хранения при определенной температуре или установить математическую зависимость между изменением содержания витамина С и сроком хранения яблок и т.д.

Пример 1. Необходимо установить математическую зависимость и графическую зависимость содержания летучих жирных кислот (ЛЖК) в говяжьем мясе 1 сорта от времени хранения при температуре 0-4 °С.

Содержание ЛЖК (см<sup>3</sup>) 0,05, 0,1, 0,15, 0,25, 0,35, 0,45 и срок хранения (час) 1,3,6,9,12,15.

Наносим на корреляционное поле системы координат точки по полученным экспериментальным данным, соединяем их и получаем графическую зависимость между у (содержание ЛЖК) и х (время хранения) – рисунок 1.

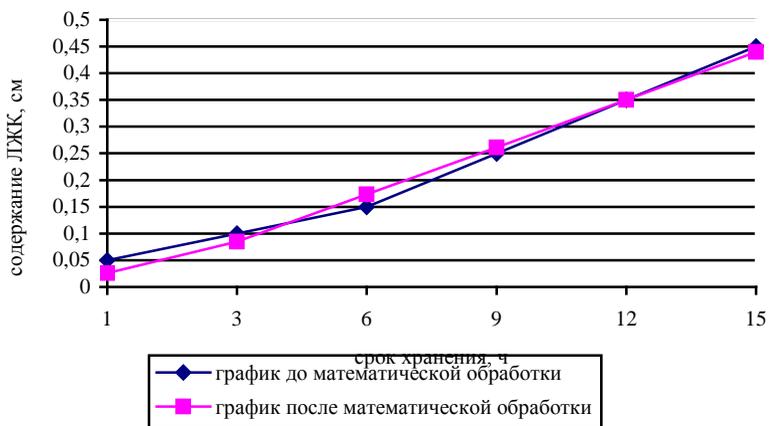


Рисунок 1. Содержание летучих жирных кислот в говяжьем мясе при хранении (0-4 °С)

Для установления математической зависимости между указанными переменными величинами необходимо выявить характер графика. Визуально определяем (по расположению точек), что связь между  $x$  и  $y$  может быть выражена уравнением вида  $y=ax+v$ .

Для нахождения коэффициента "а" и "в" необходимо составить систему 2-х уравнений и решить ее. Но предварительно строим расчетную таблицу 3.

Таблица 3 – Расчетная таблица

| x           | x <sup>2</sup> | y    | y <sup>2</sup> | xy    | $\overline{y_x} = 0,0294x - 0,0035$<br>Данные полученные по найденному уравнению |
|-------------|----------------|------|----------------|-------|--|
| 1           | 1              | 0,05 | 0,0025         | 0,05  | 0,026  |
| 3           | 9              | 0,1  | 0,01           | 0,3   | 0,085  |
| 6           | 36             | 0,15 | 0,0225         | 0,9   | 0,173  |
| 9           | 81             | 0,25 | 0,0625         | 2,25  | 0,261  |
| 12          | 144            | 0,35 | 0,1225         | 4,2   | 0,350  |
| 15          | 225            | 0,45 | 0,2025         | 6,75  | 0,440  |
| Сумма<br>46 | 496            | 1,35 | 0,4225         | 14,45 |  |

|   |                |
|---|----------------|
| $bn+a \sum x = \sum y;$ $b \sum x + a \sum x^2 = \sum xy.$ $6b+46a=1,35;$ $46b+496a=14,45;$ $a=(1,35/46)-(6/46)a;$ $a=0,029-0,13b;$ $46b+496(0,029-0,13b)=14,45;$ $b=-0,0035;$ $a=0,029-0,13 \cdot (-0,0035)=0,0294.$ | (Б.5)<br>(Б.6) |
|---|----------------|

Уравнение принимает вид  $\overline{y_x} = 0,0294x - 0,0035$ . По этому уравнению находим новые значения  $\overline{y_x}$  и заносим их в таблицу 3.

Затем строим (рисунок 1) новый выровненный график (используя новые значения  $\overline{y_x}$ ), который показывает усредненную динамику накопления ЛЖК в мясе в зависи-

мости от срока хранения. Причем, это уравнение действительно при значениях  $1 \leq x \leq 15$ .

Находим коэффициент корреляции, показывающий тесноту связи между указанными величинами. По таблице 4 определяем, что теснота связи весьма высокая.

|   |       |
|---|-------|
| $r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$ | (Б.7) |
|---|-------|

Таблица 4 – Зависимость между коэффициентом корреляции и теснотой связи

| Величина коэффициента корреляции | Теснота связи  |
|----------------------------------|----------------|
| 0,11-0,30                        | слабая         |
| 0,30-0,50                        | умеренная      |
| 0,50-0,70                        | заметная       |
| 0,70-0,90                        | высокая        |
| 0,90-0,99                        | весьма высокая |

$$r = \frac{6 \cdot 14,45 - 46 \cdot 1,35}{\sqrt{6 \cdot 496 - 2116} \sqrt{6 \cdot 0,4225 - 1,8225}} = 0,99 .$$

Пример 2. Построить калибровочный график по оптической плотности стандартных растворов нитрита для определения содержания нитрита в мясopодуктах.

Данные: содержание нитрита (мкг/см<sup>3</sup>) в стандартных растворах: 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, 1,0, оптическая плотность

(усл. ед.) стандартных растворов нитрита 0,15, 0,37, 0,50, 0,73, 0,86.

По экспериментальным данным строим предварительный график (рисунок 2). Поскольку график представляет зигзагообразную линию, то пользоваться им, как калибровочным, нельзя.

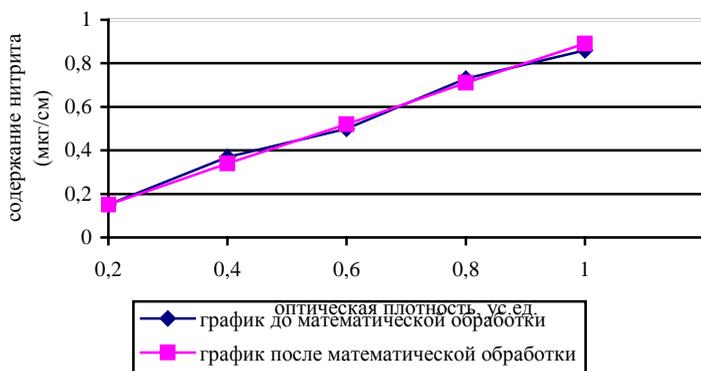


Рисунок 2. Содержание нитрита

Линию необходимо выровнять, для чего данные обрабатываем методами математической статистики. По характеру расположения точек в поле системы координат устанавливаем, что связь между  $x$  (содержание нитрита) и  $y$  (оптическая плотность) может быть выражена уравнением  $y=ax+v$ .

По табличным данным составляем систему 2-х

уравнений и решаем ее методом подстановки (предыдущий пример).

$$5b+3a=2,61; \quad a=0,92;$$

$$3b+2,2a=1,92 \quad b=-0,03.$$

Таблица 5 – Вспомогательная таблица при обработке результатов

| $x$          | $x^2$ | $y$  | $y^2$  | $xy$  | $\overline{y_x} = 0,92x - 0,03$<br>Данные полученные по найденному уравнению |
|--------------|-------|------|--------|-------|--|
| 0,2          | 0,04  | 0,15 | 0,0225 | 0,030 | 0,15   |
| 0,4          | 0,16  | 0,37 | 0,1369 | 0,148 | 0,34   |
| 0,6          | 0,36  | 0,50 | 0,2500 | 0,300 | 0,52   |
| 0,8          | 0,64  | 0,73 | 0,5329 | 0,548 | 0,71   |
| 1,0          | 1,00  | 0,86 | 0,7396 | 0,860 | 0,89   |
| Сумма<br>3,0 | 2,2   | 2,61 | 1,68   | 1,92  |  |

Уравнение имеет вид  $\overline{y_x} = 0,92x - 0,03$ .

По этому уравнению определяем новые значения  $\overline{y_x}$ , заносим в таблицу 5 и по ним строим калибровочный график 2, которым пользуемся в дальнейшей работе.

Определяем коэффициент корреляции:

$$r = \frac{5 * 1,92 - 3 * 2,61}{\sqrt{5 * 2,2 - 9 * 5 * 1,68 - 6,81}} = 0,973.$$

По таблице устанавливаем, что теснота связи между X и Y весьма высокая.

Пример 3. Построить калибровочный график по оптической плотности стандартных редуцирующих сахаров для последующего использования с целью определения содержания редуцирующих сахаров и общего сахара в кондитерских изделиях.

Данные: содержание редуцирующих сахаров (мг) 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, оптическая плотность (усл. ед.) 0,755, 0,744, 0,705, 0,660, 0,621, 0,525, 0,412, 0,277.

По этим данным строим предварительный график в системе координат. Характер расположения точек в корреляционном поле таков, что просматривается криволинейная (параболическая) зависимость между x (содержание редуцирующих сахаров) и y (оптическая плотность). Но не все точки, нанесенные по нашим данным, располагаются на кривой линии (графике), поэтому этой линией пользоваться в качестве калибровочного графика нельзя. Экспериментальные данные необходимо подвергнуть математи-

ческой обработке. Но обработка будет иная, чем в предыдущих случаях, поскольку параболическая зависимость описывается уравнением вида  $y=cx^2+vx+a$ . Необходимо определить значение трех коэффициентов "a", "в", "с". Составим расчетную таблицу 6.

Таблица 6 – Вспомогательная таблица при обработке результатов

| x   | y     | x <sup>2</sup> | x     | x <sup>4</sup> | xy     | xy       | $\overline{y_x} = -0,008x^2 + 0,198x - 0,447$ |
|-----|-------|----------------|-------|----------------|--------|----------|---|
| 12  | 0,781 | 144            | 1728  | 20736          | 9,372  | 112,464  | 0,781   |
| 13  | 0,755 | 169            | 2197  | 28561          | 9,815  | 127,824  | 0,792   |
| 14  | 0,744 | 196            | 2744  | 38416          | 10,416 | 145,824  | 0,785   |
| 15  | 0,705 | 225            | 3375  | 50625          | 10,575 | 158,625  | 0,754   |
| 16  | 0,660 | 256            | 4096  | 65536          | 10,560 | 168,960  | 0,703   |
| 17  | 0,621 | 289            | 4913  | 83521          | 10,557 | 179,469  | 0,653   |
| 18  | 0,525 | 324            | 5832  | 104976         | 9,450  | 170,100  | 0,541   |
| 19  | 0,412 | 361            | 6859  | 130321         | 7,828  | 148,732  | 0,429   |
| 20  | 0,277 | 400            | 8000  | 160000         | 5,540  | 110,800  | 0,297   |
| 144 | 5,480 | 2364           | 39744 | 682692         | 84,113 | 1322,569 |   |

По табличным данным составляем систему трех уравнений:

|  |       |
|--|-------|
| $\sum y = na + b \sum x + c \sum x^2;$ | (Б.8) |
|--|-------|

$$5,48=9a+144b+2364c;$$

|   |       |
|---|-------|
| $\sum xy = a \sum x + b \sum x^2 + c \sum x^3;$ | (Б.9) |
|---|-------|

$$84,113=144a+2364b+39744c;$$

|  |        |
|--|--------|
| $\sum x^2 y = a \sum x^2 + b \sum x^3 + c \sum x^4;$ | (Б.10) |
|--|--------|

$$1322,569=2356a+39744b+68262c.$$

Решаем эту систему с помощью определений III порядка:

$$\begin{array}{lll} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{array} \quad = a_1 b_2 c_3 + a_3 b_1 c_2 + a_2 b_3 c_1 - a_3 b_2 c_1 - a_1 b_3 c_2 - a_2 b_1 c_3$$

Для этого находим  $\Delta$ ,  $\Delta a$ ,  $\Delta b$ ,  $\Delta c$ :

$$\Delta = \begin{vmatrix} n \sum x & \sum x^2 & \sum x^3 \\ \sum x & \sum x^2 & \sum x^3 \\ \sum x^2 & \sum x^3 & \sum x^4 \end{vmatrix}$$

$$\Delta a = \begin{vmatrix} n \sum y & \sum x & \sum x^2 \\ \sum xy & \sum x^2 y & \sum x^3 \\ \sum x^2 y & \sum x^3 & \sum x^4 \end{vmatrix}$$

$$\Delta b = \begin{vmatrix} n \sum y & \sum x^2 & \sum x^3 \\ \sum x & \sum xy & \sum x^3 \\ \sum x^2 & \sum x^2 y & \sum x^4 \end{vmatrix}$$

$$\Delta c = \begin{vmatrix} n \sum x & \sum y & \sum xy \\ \sum x & \sum x^2 & \sum xy \\ \sum x^2 & \sum x^3 & \sum x^2 y \end{vmatrix}$$

$$a = \frac{\Delta a}{\Delta}, \quad b = \frac{\Delta b}{\Delta}, \quad c = \frac{\Delta c}{\Delta}$$

После вычисления находим:  $c = -0.008$ ,  $b = 0.198$ ,  $a = -0.447$ .

Искомое уравнение принимает вид:  $\overline{y_x} = -0.008x^2 + 0.198x - 0.447$ .

По этому уравнению находим новые значения  $\overline{y_x}$ , заносим их в таблицу и строим график. Получаем калибровочную кривую, которой пользуемся в дальнейшей работе.

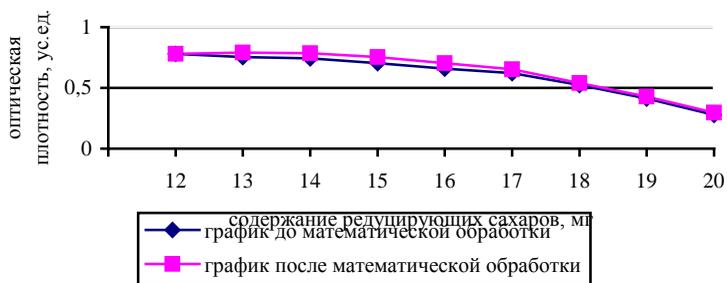


Рисунок 3. Содержание нитрита

ПРИМЕР РАСЧЕТА ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПРОДУКТА

Таблица 1 – Расчет пищевой и энергетической ценности пюре из печени с морковью «Аленка»

| Компоненты    | Масса на 100г | Сухие вещества, г |               | Белки, г      |               | Жиры, г       |               | Углеводы, г   |               | Энергетическая энергия, ккал |               |
|---------------|---------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------------------|---------------|
|               |               | в 100 г сырья     | в 100 г блюда | в 100 г сырья | в 100 г блюда | в 100 г сырья | в 100 г блюда | в 100 г сырья | в 100 г блюда | в 100 г сырья                | в 100 г блюда |
| Печень        | 28            | 28,3              | 7,92          | 17,9          | 5,01          | 3,7           | 1,04          | -             | -             | 105                          | 29,4          |
| Морковь       | 42,2          | 12                | 5,06          | 1,3           | 0,55          | 0,1           | 0,04          | 7,2           | 3,04          | 34                           | 14,35         |
| Лук репчатый  | 8             | 14                | 1,12          | 1,4           | 0,11          | -             | -             | 9,1           | 0,73          | 41                           | 3,28          |
| Рис           | 3             | 86                | 2,58          | 7             | 0,21          | 1             | 0,03          | 71,4          | 2,14          | 330                          | 9,9           |
| Масло коровье | 7             | 84                | 5,88          | 0,5           | 0,04          | 82,5          | 5,78          | 0,8           | 0,06          | 748                          | 52,36         |
| Соль          | 0,4           | 99,8              | 0,4           | -             | -             | -             | -             | -             | -             | -                            | -             |
| Сахар         | 1             | 99,86             | 1             | -             | -             | -             | -             | 99,8          | 1             | 379                          | 3,79          |
| Вода          | 10,4          | -                 | -             | -             | -             | -             | -             | -             | -             | -                            | -             |
| Потери        |               | 10 %              | 2,4           | 6 %           | 0,36          | 12 %          | 0,63          | 9 %           | 0,63          | 10 %                         | 11,3          |
| Итого:        | 100           |                   | 21,56         |               | 5,56          |               | 6,34          |               | 6,34          |                              | 101,78        |

Таблица 2– Расчет содержания минеральных веществ в шоре из печени с морковью  
«Аленка»

| Компо-<br>ненты      | Масса<br>на<br>100г | Na, мг           |                  | K, мг            |                  | Ca, мг           |                  | Mg, мг           |                  | P, мг            |                  | Fe, мг           |                  |
|----------------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                      |                     | в 100 г<br>сырья | в 100 г<br>блюда |
| Печень               | 28                  | 104              | 29,1             | 277              | 77,6             | 9                | 2,52             | 18               | 5,04             | 314              | 87,9             | 6,9              | 1,93             |
| Морковь              | 42,2                | 21               | 8,86             | 200              | 84,4             | 51               | 21,5             | 38               | 16,1             | 55               | 23,2             | 0,7              | 0,3              |
| Лук<br>репча-<br>тый | 8                   | 18               | 1,44             | 175              | 14               | 31               | 2,48             | 14               | 1,12             | 58               | 4,64             | 0,8              | 0,06             |
| Рис                  | 3                   | 12               | 0,36             | 100              | 3                | 8                | 0,24             | 50               | 1,5              | 150              | 4,5              | 1                | 0,03             |
| Масло<br>коровье     | 7                   | 7                | 0,49             | 15               | 1,05             | 12               | 0,84             | 0,4              | 0,03             | 19               | 1,33             | 0,2              | 0,01             |
| Соль                 | 0,4                 | 38710            | 154,84           | 9                | 0,04             | 36,8             | 1,47             | 22               | 0,09             | -                | -                | 2,9              | 0,01             |
| Сахар                | 1                   | 1                | 0,01             | 3                | 0,03             | 2                | 0,02             | -                | -                | -                | -                | 0,3              | 0,003            |
| Вода                 | 10,4                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                |
| Потери               |                     | 13 %             | 25,37            | 13 %             | 23,41            | 12 %             | 3,49             | 13 %             | 3,10             | 13 %             | 15,81            | 13 %             | 0,30             |
| Итого                | 100                 |                  | 169,75           |                  | 156,67           |                  | 25,6             |                  | 20,72            |                  | 105,79           |                  | 2,04             |

Таблица 3— Расчет содержания витаминов в пюре из печени с морковью «Аленка»

| Компо-<br>ненты  | Масса<br>на 100г | А, мг            |                  | β-каротин, мг    |                  | В <sub>1</sub> , мг |                  | В <sub>2</sub> , мг |                  | РР, мг           |                  | С, мг            |                  |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                  |                  | в 100 г<br>сырья | в 100 г<br>блюда | в 100 г<br>сырья | в 100 г<br>блюда | в 100 г<br>сырья    | в 100 г<br>блюда | в 100 г<br>сырья    | в 100 г<br>блюда | в 100 г<br>сырья | в 100 г<br>блюда | в 100 г<br>сырья | в 100 г<br>блюда |
| Печень           | 28               | 8,2              | 2,3              | 1,0              | 0,28             | 0,30                | 0,08             | 2,19                | 0,61             | 9,0              | 2,52             | 33               | 9,24             |
| Морковь          | 42,2             | -                | -                | 9,0              | 3,8              | 0,06                | 0,03             | 0,07                | 0,03             | 1,0              | 0,42             | 5,0              | 2,11             |
| Лук<br>репчатый  | 8                | -                | -                | -                | -                | 0,05                | 0,004            | 0,02                | 0,002            | 0,2              | 0,02             | 10,0             | 0,8              |
| Рис              | 3                | -                | -                | -                | -                | 0,08                | 0,002            | 0,04                | 0,001            | 1,6              | 0,05             | -                | -                |
| Масло<br>коровье | 7                | 0,59             | 0,04             | 0,38             | 0,03             | -                   | -                | 0,10                | 0,007            | 0,05             | 0,004            | -                | -                |
| Соль             | 0,4              | -                | -                | -                | -                | -                   | -                | -                   | -                | -                | -                | -                | -                |
| Сахар            | 1                | -                | -                | -                | -                | -                   | -                | -                   | -                | -                | -                | -                | -                |
| Вода             | 10,4             | -                | -                | -                | -                | -                   | -                | -                   | -                | -                | -                | -                | -                |
| Потери           |                  | 40 %             | 0,94             | 40 %             | 1,64             | 20 %                | 0,02             | 20 %                | 0,13             | 20 %             | 0,60             | 60 %             | 7,29             |
| Итого            | 100              |                  | 1,4              |                  | 2,47             |                     | 0,1              |                     | 0,52             |                  | 2,41             |                  | 4,86             |

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ  | 3  |
| ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ,<br>ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РАБОТ        | 5  |
| СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ   | 10 |
| ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТА ПО НИР                                      | 29 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ  |    |
| Приложение А – Образец оформления титульного<br>листа отчета          | 56 |
| Приложение Б – Математическая обработка резуль-<br>татов исследований | 57 |
| Приложение В – Пример расчета пищевой ценности<br>продукта            | 71 |

Учебное издание

**Елена Ивановна Слезко**  
**Валентина Евгеньевна Гапонова**  
**Хафиз Мубариз-оглы Исаев**

**Методические указания  
по выполнению и оформлению  
научно-исследовательской работы**

Для студентов очной и заочной формы обучения по направлению  
19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Редактор Лебедева Е.М.

---

Подписано к печати 13.11.2017 г. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага офсетная. Усл. п. л. 4,35. Тираж 100 экз. Изд. № 5415.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ