

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»

**В. В. Соклаков, В. В. Шендерюк**

**МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ТЕХНОЛОГИИ  
ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

Учебно-методическое пособие по курсовой работе для студентов,  
обучающихся в магистратуре по направлениям подготовки  
19.04.02 – Продукты питания из растительного сырья,  
19.04.03 – Продукты питания животного происхождения,  
19.04.04 – Технология продукции и организация общественного питания

Калининград  
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»  
2018

Рецензент

заведующая кафедрой технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», канд. техн. наук, доцент И. М. Титова

**Соклаков, В. В.** Методы исследований в технологии продуктов питания: учеб.-методич. пособие по курсовой работе / **В. В. Соклаков, В. В. Шендерюк.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2018. – 17 с.

Курсовая работа вносит основополагающий вклад в освоение дисциплины «Методы исследований в технологии продуктов питания» и предусматривает выбор и обоснование методов исследования показателей качества и безопасности продукции, являющейся основным объектом выпускной квалификационной работы студента.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов вузов, обучающихся в магистратуре по направлениям подготовки «Продукты питания из растительного сырья», «Продукты питания животного происхождения», «Технология продукции и организация общественного питания».

Табл. 4, приложений 1

Учебно-методическое пособие рассмотрено и одобрено кафедрой технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 29 января 2018 г., протокол № 04

Учебно-методическое пособие рекомендовано к изданию методической комиссией ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» механико-технологического факультета 10 февраля 2018 г., протокол № 04

УДК 663/664.01(075)

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2018 г.

© Соклаков В. В., Шендерюк В. В., 2018 г.

## Содержание

Введение .....	4
Общие методические рекомендации по выполнению курсовой работы.....	5
Структура и содержание .....	6
Требования к оформлению .....	7
Защита курсовой работы .....	7
Рекомендации по выполнению раздела 1 «Характеристика продукта и методы отбора проб» .....	8
Рекомендации по выполнению раздела 2 «Методы исследования показателей пищевой ценности» .....	10
Рекомендации по выполнению раздела 3 «Методы исследования показателей безопасности» .....	12
Рекомендации по выполнению раздела 4 «Методы исследования прочих отличительных свойств».....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ (СПРАВОЧНОЕ) .....	16

## Введение

Выполнение курсовой работы является важным и обязательным этапом обучения студента, так как систематизирует, расширяет и закрепляет теоретические знания, развивает и углубляет практические умения, показывает степень усвоения студентом пройденного учебного материала, позволяет, в зависимости от направления и профиля подготовки, применить следующие освоенные в результате изучения дисциплины компетенции:

- способность выполнять сбор, обработку, проводить анализ научной и технической информации о достижениях науки и передовой технологии с целью планирования и проведения научно-исследовательских работ;
- способность выполнять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по методам исследований;
- готовность к использованию практических навыков в организации экспериментов, испытаний и анализа их результатов;
- способность использовать методы исследований в технологии продуктов питания для планирования и проведения научно-исследовательских работ;
- способность использовать методы проектирования научно-исследовательской работы по заданной проблеме.

Основная задача курсовой работы – формирование у студентов *умений*:

- осуществлять подбор научно-технической литературы по вопросам современных методов анализа продуктов питания;
- научно обосновать выбор методик анализа в рамках проводимых научных исследований в зависимости от специфики пищевого производства;
- планировать проведение оптимального по последовательности комплекса испытаний продуктов питания;

*знаний*:

- принципов, лежащих в основе методов исследования продуктов питания;
- принципов, определяющих выбор методов исследований для конкретных продуктов питания;
- методик исследования макронутриентов;
- способов отбора и подготовки проб;
- основ алгоритмизации комплексных лабораторных исследований пищевых продуктов.

## Общие методические рекомендации по выполнению курсовой работы

Курсовая работа должна быть подготовлена самостоятельно, должна быть насыщена таблицами и заканчиваться конкретными выводами и предложениями касательно методик исследования показателей качества и безопасности при разработке технологии и производстве выбранного продукта. Материал из литературных источников обрабатывается и служит обоснованием для выбора методики. Процесс выполнения курсовой работы рекомендуется разбить на следующие этапы:

1. Выбор темы.

2. Отбор и первоначальное ознакомление с нормативной и технической документацией по методам исследования различных показателей качества и безопасности выбранного продукта.

3. Составление плана работы и согласование его с научным руководителем.

4. Изучение отобранных литературных источников и осуществление мотивированного выбора конкретных методик определения показателей качества и безопасности.

5. Написание и оформление текста курсовой работы.

Студенту предоставляется право самостоятельного выбора темы, однако для этого он должен ориентироваться в сущности методов исследований различных показателей качества и безопасности выбранной продукции, иметь представление о справочных материалах и нормативных источниках, которыми он сможет располагать при выполнении работы. Тема курсовой работы должна увязываться с темой выпускной квалификационной работы, а её результаты должны использоваться в итоговой квалификационной работе студента.

Тема формулируется следующим образом: «Методы исследования показателей качества и безопасности \_\_\_\_\_ (далее следует название выбранного продукта)».

Выбранная тема курсовой работы студента утверждается научным руководителем курсовой работы, который также устанавливает сроки ее исполнения согласно разработанному студентом плану и заданию.

Задание на курсовую работу формулируется следующим образом:

– изучить нормативную и технологическую документацию, устанавливающую требования к показателям безопасности выбранного продукта, определить показатели, характеризующие его отличительные свойства;

– обосновать методы отбора проб для дальнейшего исследования продукта;

– определить возможные методы исследования установленных показателей безопасности и выбранных показателей качества продукта;

– обосновать выбор конкретных стандартизированных методик исследования показателей качества и безопасности продукции, которые будут использоваться в ходе подготовки выпускной квалификационной работы студента.

Подбор и первоначальное ознакомление с нормативной и технической документацией по определению показателей качества и безопасности

выбранного продукта проводится студентом самостоятельно, при этом предполагаются систематические консультации с научным руководителем. До непосредственного выполнения курсовой работы рекомендуется составить список нормативной документации и, проверив ее актуальность, согласовать с научным руководителем.

### **Структура и содержание**

Курсовая работа должна содержать следующие разделы:

- содержание
- введение
- характеристика продукта и методы отбора проб
- методы исследования показателей пищевой ценности
- методы исследования показателей безопасности
- методы исследования прочих отличительных свойств
- заключение
- список использованной литературы.

Во введении должно быть отражено:

- обоснование актуальности темы – описание важности использования современных стандартизированных методик определения показателей качества и безопасности, позволяющих получить достоверные результаты с заданными характеристиками прецизионности;

- указание объекта работы – продукции, избранной для изучения;

- постановка цели и задач исследования. Цель исследования – это результат, который необходимо достичь с помощью подготовки данной работы. Задачи исследования – это те действия, которые необходимо выполнить для достижения поставленной в работе цели. Количество задач, как правило, совпадает с количеством разделов в курсовой работе.

Введение не должно превышать 1/10 части общего объема курсовой работы.

В заключении приводятся наиболее важные краткие выводы по аргументации выбранных для исследований показателей качества и безопасности продукции, методик исследований и предложения по алгоритму последовательности их применения. Объем заключения – 1 страница.

Список использованной литературы должен включать всю изученную нормативную и техническую документацию, ссылки на которую в тексте курсовой работы обязательны. При оформлении списка необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

## **Требования к оформлению**

Текст работы оформляется согласно требованиям ГОСТ 2.105-95 «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам».

Рекомендуется оформлять работу шрифтом Arial или Arial Narrow размером (кеглем) 12 с полуторным интервалом, выравниванием по ширине страницы и автоматическим переносом. Цвет шрифта – черный. Абзацный отступ – 1,27 см; поля страницы по 20 мм каждое. Номера страниц указывают посередине нижнего колонтитула. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц работы без указания на нём порядкового номера страницы.

Разделы и подразделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста. Заголовок раздела печатается без точки в конце, без абзацного отступа полужирным шрифтом с выравниванием по середине страницы, от текста отделяется двумя интервалами. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Рисунки, таблицы, формулы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая нумерацию по разделу или сквозную по всему тексту работы. В тексте курсовой работы должны содержаться ссылки на все приводимые таблицы и рисунки. Рисунки (включая схемы, диаграммы) в тексте курсовой работы располагают непосредственно после упоминания о них или на следующей странице. Рисунки, таблицы, формулы отделяются от общего текста работы отступами в один интервал.

## **Защита курсовой работы**

При защите курсовой работы студент должен отразить ее актуальность, цель, задачи, подробно раскрыть практическую часть, касающуюся особенностей методов исследований, возможных для определения установленных показателей качества и безопасности выбранной продукции. Завершается доклад аргументированными выводами и предложениями по выбранным методикам исследований и последовательности их применения в случае одновременного определения всех показателей.

Курсовая работа оценивается:

- на «отлично», если студент свободно владеет теоретическим материалом, знает принципы, положенные в основу возможных методов исследований, ориентируется в нормативных и технических документах и умеет правильно применять их, грамотно и самостоятельно аргументирует выбор исследуемых показателей продукции, конкретных методик исследований, последовательность их применения, убедительно защищает свою точку зрения;

- на «хорошо», если студент в достаточной степени усвоил теоретический материал, касающийся принципов современных методов исследований пищевых продуктов, может находить применимые нормативные и технические документы, правильно отвечает на вопросы по защите, но неубедительно

защищает свою точку зрения, в аргументации выбора исследуемых показателей продукции, конкретных методик исследований и последовательности их применения присутствует несогласованность и неоднозначность;

- на «удовлетворительно», если студент усвоил только основы принципов современных методов исследований пищевых продуктов и недостаточно полно или некорректно выполнил основные разделы работы, касающиеся выбора исследуемых показателей продукции, конкретных методик исследований и последовательности их применения;

- на «неудовлетворительно», если студент не может защитить предлагаемые в работе решения, допустил грубые фактические ошибки при выборе исследуемых показателей продукции, конкретных методик исследований и последовательности их применения.

Студентам, получившим неудовлетворительную оценку по курсовой работе, по решению научного руководителя предоставляется право доработки прежней темы и определяется новый срок для ее защиты.

### **Рекомендации по выполнению раздела 1 «Характеристика продукта и методы отбора проб»**

Необходимо охарактеризовать выбранный пищевой продукт по проектируемым показателям пищевой ценности, нормируемым показателям безопасности и иным показателям, позволяющим провести его идентификацию. Следует указать (при наличии) нормативный документ, послуживший источником выбранных показателей и их значений, а также стандартизированные методы отбора проб, предваряющие проведение испытаний. Итог анализа рекомендуется представлять в табличном виде (табл. 1).



**Таблица 1 – Характеристика исследуемого пищевого продукта – (полное наименование, масса нетто)**

<b>Наименование показателя</b>	<b>Значение</b>	<b>Источник нормирования</b>
<b>ОТБОР ПРОБ</b>		
Физико-химические, микробиологические и органолептические	12 единиц тары	ГОСТ 8756.0
Радиологические	10 единиц тары	ГОСТ 32164
...		
<b>ПОКАЗАТЕЛИ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ</b>		
Тиамин	0,1 – 0,2 мг/100 г	ТР ЕАЭС 040/2016
...		
Протеин	16 – 22 %	–
...		
<b>ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ</b>		
<b>Гигиенические показатели</b>		
Свинец	Не более 0,5 мг/кг	ТР ТС 021/2011
...		
<b>Радиологические показатели</b>		
Цезий-137	100 Бк/кг	ТР ТС 021/2011
...		
<b><u>Микробиологические показатели</u></b>		
Listeria monocytogenes	Не допускается в 25 г	ТР ТС 021/2011
...		
<b>Паразитологические показатели</b>		
Описторхисы	Не допускаются	ТР ТС 021/2011, ТР ЕАЭС 040/2016
...		
<b>ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА</b>		
<b>Органолептические показатели</b>		
Цвет основного продукта	От кремового до жёлтого, равномерный по всей массе	ГОСТ 4.31-82
...		

<b>Физические показатели</b>		
Герметичность тары	Негерметичность не допускается	ГОСТ 4.31-82
...		

**Рекомендации по выполнению раздела 2 «Методы исследования показателей пищевой ценности»**

Для каждого из проектируемых показателей пищевой ценности необходимо указать все возможные стандартизированные методы исследований, кратко охарактеризовав сущность каждого из них. Аргументация выбора конкретных методик определения показателей пищевой ценности должна основываться на преимуществах выбранных методик по сравнению с прочими возможными. Результат проведённого анализа рекомендуется представлять в табличном виде (табл. 2).

**Таблица 2 – Методы исследования показателей пищевой ценности**

Наименование показателя	НД на метод исследования	Принцип метода	Сущность метода	Выбираемый метод	Преимущества выбираемого метода
Тиамин	ГОСТ EN 14122	Жидкостная хроматография	Экстракция тиамин путем кислотного гидролиза, ферментативное дефосфорилирование тиамин и его определение методом ВЭЖХ с флуорометрическим или УФ-детектором с применением предварительной либо послеклоночной дериватизации	√	Единственный стандартизированный метод уровня национального стандарта, применяемый для рассматриваемой категории продуктов
...					
Липиды	ГОСТ 26829, п. 2	Гравиметрия	Экстракция липидов диэтиловым эфиром в аппарате Сокслета	–	Экспресс-метод, не требующий сложного приборного оформления и использования канцерогенных реактивов
	ГОСТ 26829, п. 3	Гравиметрия	Экстракция липидов бензином в экстракторе-измельчителе	–	
	ГОСТ 26829, п. 4	Гравиметрия	Экстракция липидов диэтиловым эфиром в стеклянных трубках	√	
	ГОСТ 26829, п. 5	Рефрактометрия	Экстракция липидов бромнафталином с последующей рефрактометрией	–	
...					

### **Рекомендации по выполнению раздела 3 «Методы исследования показателей безопасности»**

Для каждого из нормируемых показателей безопасности необходимо указать все возможные стандартизированные методы исследований, кратко охарактеризовав сущность каждого из них. Аргументация выбора конкретных методик определения показателей безопасности должна основываться на преимуществах выбранных методик по сравнению с прочими возможными. Результат проведённого анализа рекомендуется представлять в табличном виде (табл. 3).

### **Рекомендации по выполнению раздела 4 «Методы исследования прочих отличительных свойств»**

Для каждого из показателей, характеризующих отличительные свойства продукции и планируемых к нормированию в нормативной документации на исследуемый продукт, необходимо указать все возможные стандартизированные методики исследований, кратко охарактеризовав сущность каждого из них. При отсутствии стандартизированных методик следует использовать опубликованные методики, имеющие однозначное описание и используемые в научных исследованиях. Аргументация выбора конкретных методик определения показателей отличительных свойств продукции должна основываться на преимуществах выбранных методик по сравнению с прочими возможными. Результат проведённого анализа рекомендуется представлять в табличном виде (табл. 4).

**Таблица 3 – Методы исследования показателей безопасности**

Наименование показателя	НД на метод исследования	Принцип метода	Сущность метода	Выбираемый метод	Преимущества выбираемого метода
<b>ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ</b>					
Свинец	ГОСТ 30178	Атомно-абсорбционная спектроскопия	Минерализация продукта при помощи сухого или мокрого озоления и количественное определение свинца пламенной атомной абсорбцией	√	Метод, требующий наименее простого аппаратного оформления
	ГОСТ 34141	Спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	Минерализация продукта и количественное определение свинца масс-спектрометрией с индуктивно-связанной плазмой	–	
	ГОСТ EN 14083	Атомно-абсорбционная спектроскопия	Минерализация пробы и количественное определение свинца с помощью атомно-абсорбционной спектрометрии с атомизацией в графитовой печи	–	
...					
<b>РАДИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ</b>					
Цезий-137	ГОСТ 32161	Радиометрия	Минерализация продукта и определение удельной активности радионуклидов	√	Едиственный стандартизированный метод уровня национального стандарта, применяемый для рассматриваемой категории продуктов
...					

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ					
Listeria monocytogenes	ГОСТ 32031	Биологический	Последовательное двукратное обогащение пробы, высев на две селективные питательные среды с последующим пересевом на плотные питательные среды и типированием по морфологическим, культуральным и биохимическим признакам	√	Едиственный стандартизированный метод уровня национального стандарта, применяемый для рассматриваемой категории продуктов
...					

**Таблица 4 – Методы исследования отличительных свойств**

Наименование показателя	НД на метод исследования	Принцип метода	Сущность метода	Выбираемый метод	Преимущества выбираемого метода
<b>ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ</b>					
Запах	ГОСТ 26664	Обоняние	Определение типичного «букета», установление наличия посторонних запахов	√	Единственный стандартизированный метод уровня национального стандарта, применяемый для рассматриваемой категории продуктов
...					
<b>ФИЗИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ</b>					
Герметичность тары	ГОСТ 8756.18, п. 3.1	Вакуумметрия	Проявление потёков жидкого содержимого банки, помещённой в зону разрежённого воздуха	–	Метод не требует применения аппаратуры для создания и поддержания вакуума
	ГОСТ 8756.18, п. 3.2	Вакуумметрия	Проявление выделяющегося остаточного воздуха из банки, помещённой в зону разреженного воздуха	–	
	ГОСТ 8756.18, п. 3.3	Погружение в горячую воду	Проявление выделяющегося остаточного воздуха из банки, помещённой в горячую воду	√	
...					

ПРИЛОЖЕНИЕ (СПРАВОЧНОЕ)

**Титульный лист (образец)**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Курсовая работа  
допущена к защите  
руководитель: *уч. степень, уч. звание*  
\_\_\_\_\_ Фамилия, И. О.  
(подпись)

Курсовая работа  
защищена с оценкой \_\_\_\_\_  
руководитель: *уч. степень, уч. звание*  
\_\_\_\_\_ Фамилия, И. О.  
(подпись)

**Курсовая работа по дисциплине**  
«Методы исследований в технологии продуктов питания»

Тема: \_\_\_\_\_

Курсовую работу выполнил  
студент гр. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Фамилия, И. О.  
(подпись)

Калининград, 20\_\_



*Учебное издание*

Владимир Владимирович Соклаков  
Владимир Владимирович Шендерюк

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

*Редактор И.В. Голубева*

Подписано в печать 07.12.2018 г. Формат 60x90 1/16. Уч.-изд. л.1.3.  
Печ. л. 1.1. Тираж 30 экз. Заказ №

Издательство федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
236022, Калининград, Советский проспект, 1