

**НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
БИОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**БЕЗОПАСНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО  
СЫРЬЯ И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ**

**Методические указания к лабораторно-практическим  
занятиям и контрольной работе**



**НОВОСИБИРСК 2021**

УДК 664.012:574(07)  
ББК 40.0, Я7  
Б 40

### Кафедра Экологии

Составители: канд. биол. наук, доц. *Е.А. Тян*,  
канд. биол. наук, доц. *Г.А. Котомина*

Рецензент: канд. техн. наук, доц. *С.Л. Гантар*

**Безопасность сельскохозяйственного сырья и продовольствия:** методические указания к лабораторно-практическим занятиям и контрольной работе / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Биолого-технол. фак.; сост.: Е.А. Тян, Г.А. Котомина. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2021. – 55 с.

Методические указания составлены в соответствии с учебными программами дисциплин и требованиями федерального государственного стандарта.

Предназначена для студентов биолого-технологического факультета очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.07 – *Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции* профилей *Технология производства и переработки продукции животноводства* и *Управление качеством* (уровень бакалавриата).

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом Биолого-технологического факультета (протокол № 5 от 18 мая 2021 г.).

## **ВВЕДЕНИЕ**

Дисциплина «Безопасность сельскохозяйственного сырья и продовольствия» относится к обязательной части и в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Дисциплина направлена на формирование у студентов компетенций, позволяющих осуществлять профессиональную деятельность на предприятиях по производству, переработке и хранению пищевого сырья растительного и животного происхождения; контроль за эффективной работой технологических линий производства; обеспечивать качество и безопасность сырья и готовых продуктов; принимать участие в проектировании и реконструкции сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий.

В процессе изучения дисциплины студенты приобретают знания, необходимые для производственно-технологической, проектной и исследовательской деятельности, работ по управлению безопасностью и качеством выпускаемой продукции, определению различных видов загрязнения в сырье и готовой пищевой продукции, а также методов их контроля и способов снижения вредного воздействия на человека и окружающую среду.

Цель изучения дисциплины – оценка критериев риска, вызванных факторами окружающей среды, потреблением продуктов питания и использованием непродовольственных товаров, которые могут оказывать токсигенное, канцерогенное, мутагенное, магнитное или иное неблагоприятное воздействие на организм человека.

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи:

1. Изучение основных нормативно-правовых документов в области системы менеджмента безопасности пищевой продукции.
2. Анализ современного состояния и перспективы развития науки о питании; ознакомление с гигиенической характеристикой основных функциональных

компонентов пищи и выявление их влияния на жизнедеятельность организма человека.

3. Освоение классификации токсичных компонентов; ознакомление с возможными путями попадания токсичных соединений в пищевые продукты, с механизмами токсического, канцерогенного, мутагенного и других неблагоприятных воздействий отдельных токсикантов на организм человека.

4. Изучение способов снижения вредного воздействия токсичных компонентов пищи на человека и окружающую среду.

Методы преподавания дисциплины:

- лекции;
- лабораторно-практические занятия, на которых формируются навыки осуществления контроля за безопасностью товаров и правилами оформления результатов испытаний;
- самостоятельная работа студентов, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям;
- написание контрольной работы по дисциплине по предложенным вариантам;
- обсуждение подготовленных студентами докладов;
- контроль за самостоятельной работой студентов (тестирование и коллоквиумы).

Дисциплина «Биологическая безопасность пищевых систем» определяет требования к первоначальному уровню подготовки студентов, которые должны заключаться в следующем:

1. Знание правовых документов, регулирующих коммерческую деятельность.
2. Знание научно-методических основ стандартизации, метрологии и подтверждения соответствия.
3. Владение научными основами физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей безопасности продовольственных товаров.

4. Владение умениями и навыками, связанными с проведением оценки и осуществлением контроля за безопасностью продовольственных и непродовольственных товаров.

Дисциплина «Биологическая безопасность пищевых систем» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование соответствующих для каждого направления подготовки компетенций у инженера-бакалавра.

В результате освоения дисциплины студент должен:

– **знать:**

- 1) федеральные законы, нормативные документы в области безопасности пищевой продукции; правовые и организационные основы безопасности питания;
- 2) основные факторы опасности продовольственного сырья и продуктов питания;
- 3) критерии оценки безопасности пищевой продукции;
- 4) нормативы предельно-допустимых уровней токсичности продовольственного сырья, пищевых продуктов и непродовольственных товаров;
- 5) эпидемиологическое значение патогенной флоры в отдельных видах продуктов питания; характеристику отдельных видов токсикозов;
- 6) методы детоксикации пищевого сырья и продовольственных продуктов;
- 7) влияние факторов окружающей среды на безопасность сырья, пищевых продуктов и непродовольственных товаров;

– **уметь:**

- 1) работать с нормативной и технической документацией в области безопасности и гигиены питания (техническими регламентами, СанПиНами, стандартами, классификаторами, сертификатами соответствия и др.);
- 2) определять и рассчитывать пищевую и энергетическую ценность пищевых продуктов, используя справочные материалы;
- 3) осуществлять анализ результатов оценки показателей безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов.

– **владеть:**

- 1) навыками организации проведения экспертизы безопасности пищевых

продуктов;

2) принципами и методами оценки и анализа опасностей и принятия оптимальных решений при превышении допустимых уровней опасностей в пищевых продуктах.

Текущий контроль знаний студентов по изучаемой дисциплине осуществляется лектором и преподавателем, ведущим лабораторно-практические занятия (контрольная работа, письменные домашние задания, подготовка докладов и выступлений по темам практических занятий, тестирование по отдельным разделам дисциплины).

Промежуточный контроль знаний по дисциплине – экзамен в устной форме.

# І. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

## ЗАНЯТИЕ 1

### **Проблема обеспечения безопасности товаров. Продовольственная безопасность страны – стратегическая задача государства.**

### **Нормы потребления основных групп продуктов питания в РФ**

Основные термины и определения в области безопасности пищевых продуктов.

ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» № 29-ФЗ от 02.01.2000 г. обеспечивает создание правовой базы, регулирующей отношения в цепи «производство – потребление пищевых продуктов»; определяет компетенцию и ответственность государственных органов, организаций и юридических лиц в области качества и безопасности пищевой продукции; регулирует вопросы по государственному нормированию, регистрации, лицензированию и сертификации пищевых продуктов.

В настоящем ФЗ определяются следующие основные понятия:

- **пищевые продукты** – продукты в натуральном или переработанном виде, употребляемые человеком в пищу (в том числе продукты детского питания, продукты диетического питания), бутилированная питьевая вода, алкогольная продукция (в том числе пиво), безалкогольные напитки, жевательная резинка, а также продовольственное сырье, пищевые добавки и биологически активные добавки;

- **продовольственное сырье** – сырье растительного, животного, микробиологического, минерального и искусственного происхождения и вода, используемые для изготовления пищевых продуктов;

- **качество пищевых продуктов** – совокупность характеристик пищевых продуктов, способных удовлетворять потребности человека в пище при обычных условиях их использования;

- **безопасность пищевых продуктов** – состояние обоснованной уверенности в том, что пищевые продукты при обычных условиях их использования не яв-

ляются вредными и не представляют опасности для здоровья нынешнего и будущих поколений;

- **пищевая ценность пищевого продукта** – совокупность свойств пищевого продукта, при наличии которых удовлетворяются физиологические потребности человека в необходимых веществах и энергии.

### **Задания:**

1. Определить основные направления реализации обеспечения структуры, безопасности и качества питания в РФ.

2. Сформулируйте стратегическую цель Доктрины продовольственной безопасности РФ.

3. Перечислите 11 групп продуктов, для которых установлены показатели безопасности. Приведите примеры продуктов из каждой группы.

4. Проследите в динамике потребление основных групп продуктов питания в РФ на душу населения за последние 5 лет и сделать заключение (прогноз на последующие годы в связи с экономической и политической ситуацией в мире).

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. На каких уровнях осуществляется контроль качества продовольственных товаров? Приведите примеры.

2. Какие организации разрабатывают нормы потребления основных продуктов питания и на чем они основываются?

3. На чем основываются рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов?

### **Литература:**

1. *Позняковский, В.М.* Безопасность продовольственных товаров (с основами нутрициологии): учебник / В.М. Позняковский. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2020. – 368 с. – ISBN 978-5-98879-205-5. – Текст: элек-



тронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/173554>

2. *Линич, Е.П.* Санитария и гигиена питания: учебное пособие для вузов / Е.П. Линич, Э.Э. Сафонова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 188 с. – ISBN 978-5-8114-9384-5. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/193406>

3. *Товароведение и экспертиза* мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность: учебное пособие / О.К. Мотовилов, В.М. Позняковский, К.Я. Мотовилов, Н.В. Тихонова. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 316 с. – ISBN 978-5-8114-1740-7. – Текст : электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/209831>

4. *Королев, А.А.* Гигиена питания: учебник / А.А. Королев. – М.: Академия, 2006. – 528 с.

5. *Блинова, О.А.* Санитарно-пищевая безопасность продуктов питания из растительного сырья: методические указания / О.А. Блинова, Н.В. Праздничкова, Е.Г. Александрова. – Самара: СамГАУ, 2021. – 68 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/222113>

6. *Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов:* учебное пособие / А.М. Алимов, Т.Р. Якупов, Ф.Ф. Зиннатов, Н.Р. Касанова; под редакцией А.М. Алимова. – Казань: КГАВМ им. Баумана, 2019. – 242 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/129419>

7. *Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов* // Москва: Проспект, 2021. – 512 с. – ISBN 978-5-392-34410-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/227492>

8. *Интернет-ресурсы* – по рекомендованному списку.

## **ЗАНЯТИЕ 2**

### **Современное состояние и перспективы развития науки о питании – нутрициологии. Гигиенические требования, предъявляемые к пищевым продуктам**

Основные термины и определения в области гигиены питания.

Потребность человека в пищевых веществах и энергии. Анализ рациона питания современного человека. Рекомендуемые нормы потребления пищевых веществ, энергии и продуктов питания. Требования к пищевому статусу человека.

Классические теории питания. Характеристика и анализ современных систем питания. Основы рационального питания. Концепция сбалансированного питания А.А. Покровского.

Теория адекватного питания. Характеристика и анализ альтернативных систем питания: вегетарианское, лечебное голодание, концепция раздельного питания и др.

Основы физиологии питания. Основные определения: физиологическая потребность, рекомендуемая норма потребления, пищевая плотность рациона, пищевая ценность, биологическая ценность, биологическая эффективность, энергетическая ценность пищевых продуктов. Гигиеническая характеристика основных компонентов пищи: белки, жиры, углеводы, органические кислоты, витамины, минеральные вещества и др. Значение основных компонентов пищи в нормализации жизнедеятельности организма, их влияние на активность физиологических процессов и здоровье человека. Опасности, связанные с недостатком или избытком основных биохимических компонентов пищи. Формула сбалансированного питания.

Энергетическая ценность пищевых продуктов. Нормы физиологических потребностей организма в энергии.

Пищевые продукты специального назначения, детского, диетического и лечебно-профилактического питания. Социальные токсиканты.



Рисунок 1 – Гигиенические требования к пищевым продуктам

Суть гигиенических требований, предъявляемых к пищевым продуктам (рисунок 1), сводится к их способности удовлетворять физиологические потребности человека в органолептических показателях, белках, жирах, углеводах, витаминах, минеральных элементах, энергии (пищевая ценность); незаменимых аминокислотах и минорных компонентах пищи (биологическая ценность); быть безопасными для здоровья человека по содержанию потенциально опасных химических, радиоактивных, биологических веществ и их соединений, микроорганизмов и других биологических организмов.

### Задания:

1. Охарактеризуйте современное состояние и перспективы развития науки о питании; основы рационального питания.

2. Раскройте концепцию сбалансированного питания А.А. Покровского. Дайте характеристику и анализ альтернативных систем питания: вегетарианское, лечебное голодание, концепция раздельного питания, концепция главного пищевого фактора, диеты по группе крови, диета Аткинса и др.

3. Охарактеризуйте пищевые продукты специального назначения, диетического и лечебно-профилактического и детского питания.

4. Рассчитайте «идеальную массу тела» для себя разными методами. Какой из методов расчета вы считаете оптимальным для себя? Почему?

5. Рассчитайте потребность индивидуума (своего организма) в основных нутриентах с учетом физиологического состояния, КФА и составьте приблизительный суточный рацион (приложение 1, 2).

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Дайте определения: «безопасность пищевых продуктов», «пищевая ценность», «биологическая ценность», «биологическая эффективность», «энергетическая ценность».

2. Что такое основной обмен и от чего зависит его величина?

3. Что такое КФА? От чего он зависит?

4. Что включают в себя энергетические затраты организма?

5. Какие факторы влияют на ВОО?

6. В чем заключается специфически динамическое действие пищи?

7. Охарактеризуйте понятия «физиологическая потребность», «рекомендуемые нормы потребления», «пищевая плотность рациона».

8. Характеристика и анализ классических, современных и альтернативных теорий питания.

9. Какие показатели характеризуют адекватность питания у взрослого человека и у ребенка?

## **Литература:**

1. *Позняковский, В.М.* Безопасность продовольственных товаров (с основами нутрициологии): учебник / В.М. Позняковский. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2020. – 368 с. – ISBN 978-5-98879-205-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/173554>
2. *Линич, Е.П.* Санитария и гигиена питания: учебное пособие для вузов / Е.П. Линич, Э.Э. Сафонова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 188 с. – ISBN 978-5-8114-9384-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/193406>
3. *Королев, А.А.* Гигиена питания: учебник / А.А. Королев. – М.: Академия, 2006. – 528 с.
4. *Интернет-ресурсы* – по рекомендованному списку.

## **ЗАНЯТИЕ 3**

### **Национальная и международная системы обеспечения безопасности пищевых продуктов**

Анализ нормативно-законодательной базы РФ в области обеспечения безопасности пищевых продуктов. Государственный надзор и контроль в области обеспечения безопасности пищевых продуктов. Международная система обеспечения безопасности пищевой продукции. Международные организации, работающие в области обеспечения безопасности пищевых продуктов.

Национальная система обеспечения безопасности пищевых продуктов (отечественного производства и импортируемых в Россию).

Международная система менеджмента безопасности пищевой продукции. Меры по защите российского рынка от товаров отечественного и импортного производства не отвечающих требованиям безопасности.

## **Задания:**

1. Ознакомьтесь с основными нормативными и правовыми документами в области обеспечения безопасности пищевых продуктов РФ («О качестве и безопасности пищевых продуктов» № 29-ФЗ от 02.01.2000 (ред. от 01.03.2020); «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 № 2300-1 (ред. от 11.06.2021); «О техническом регулировании» от 24.07.2021 г. № 1265 (ред. от 26.04.2022); «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» №52-ФЗ от 30.03.1999 (ред. от 02.07.2021); «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности» № 86-ФЗ от 05.07.1996 (с изменениями от 02.07.2021) и др.).

2. Перечислите основные этапы системы НАССР.

3. Приведите примеры контроля качества продовольственных товаров на различных уровнях (государственный и ведомственный, производственный, общественный). Кто осуществляет контроль за исполнением на каждом уровне?

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Укажите основные национальные нормативно-законодательные документы, направленные на обеспечение безопасности пищевых продуктов?

2. Основные принципы международной системы менеджмента безопасности пищевой продукции (ГОСТ Р ИСО серии 22000).

3. Принцип функционирования системы анализа опасностей по критическим контрольным точкам (система НАССР).

### **Литература:**

1. *Позняковский, В.М.* Безопасность продовольственных товаров (с основами нутрициологии): учебник / В.М. Позняковский. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2020. – 368 с. – ISBN 978-5-98879-205-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/173554>

2. *Закон РФ* «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 №29-ФЗ в посл. ред.

3. *Закон РФ «О техническом регулировании»* от 27.12. 2002 №184-ФЗ с изм. и доп. в посл. ред.
4. *Закон РФ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности»* №86-ФЗ от 05.06.1996 в посл. ред.
5. *Закон РФ «О защите прав потребителей»* от 07.02.1992 г. №2300/1-1 с изм. и доп. в посл. ред.
6. *Медико-биологическая оценка новых видов пищевой продукции, полученной из ГМИ: метод. указания МУК 2.3.2.* – М., 1999 – 52 с.
7. *Постановление* Главного государственного санитарного врача РФ от 06.04.1999 г. №7 «О порядке проведения гигиенической оценки и регистрации пищевой продукции, полученной из ГМИ».
8. *Постановление* Главного государственного санитарного врача РФ «О порядке проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы пищевых продуктов из ГМИ» №14 от 08.11.2000.
9. *Постановление* Главного государственного санитарного врача РФ «О нанесении информации на потребительскую упаковку пищевых продуктов, полученных из ГМИ» № 13 от 08.11.2000.
10. *ГОСТ Р 51074-2003 Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования.* – Введ. 2005-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 26 с.
11. *Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2.1078-01.* – М.: ИнтерСЭН, 2002. – 168 с.
12. *Кодекс Алиментариус. Системы контроля и сертификации импорта и экспорта пищевых продуктов. Объединенные тексты /пер. с англ. ФАО, ВОЗ* – М.: Весь Мир, 2006. – 96 с.
13. *Кодекс Алиментариус. Маркировка пищевых продуктов. Полные тексты /пер. с англ. ФАО, ВОЗ* – М.: Весь Мир, 2006. – 62 с.
14. *ГОСТ Р ИСО/ТУ 22004-2008 Основы менеджмента безопасности пищевой продукции Рекомендации по применению ИСО 22000:2005.* – М.: Стандартинформ, 2009. – 13 с.

15. *Постановление* Правительства РФ №987 от 21.12.2000 «О государственном надзоре и контроле в области безопасности пищевых продуктов».

## **ЗАНЯТИЕ 4**

### **Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками химического и биологического происхождения**

Характеристика промышленных загрязнений. Классификация и характеристика загрязнений, поступающих из внешней среды. Пути попадания токсичных веществ в пищевые продукты. Процессы переноса опасных веществ во внешней среде, схема процессов переноса веществ в экосистемах. Пути попадания чужеродных веществ в продукты питания. Основные критерии оценки безопасности пищевых продуктов. Классификация ксенобиотиков химического происхождения. Нормирование их содержания, критерии оценки и контроль безопасности пищевых продуктов. Допустимые уровни содержания ксенобиотиков в сельскохозяйственном сырье и в пищевых продуктах. Характеристика стандартных методов контроля безопасности пищевых продуктов.

Виды и характер токсичного воздействия ксенобиотиков на организм человека. Характеристика биологической активности и уровня токсичности отдельных видов ксенобиотиков (диоксины, гексахлорбензол, тяжелые металлы, пестициды, антибиотики, гормональные вещества, нитраты, нитриты, нитрозоамины, меланин, галогенизированные углеводороды и др.). Продукты питания, подверженные указанным видам загрязнения. Профилактика промышленных загрязнений.

Радионуклиды. Классификация и характеристика радионуклидов. Пути попадания в пищевые продукты. Влияние на организм человека. Нормирование.

Снижение экологической безопасности на стадии производства сырья растительного и животного происхождения происходит в результате усвоения и накопления химических веществ в организмах (рисунок 2). При обсуждении этих вопросов используются понятия:



- *биоконцентрирование* – обогащение химическим соединением организма в результате прямого восприятия из окружающей среды без учета загрязнения питания;

- *биоумножение* – обогащение организма химическим соединением в результате питания;

- *биоаккумуляция* – обогащение организма химическим веществом путем его потребления из окружающей среды и продуктов питания.

Исследования показали, что коэффициент биоконцентрирования увеличивается с повышением содержания липидов в тканях. Накопленные экспериментальные данные показывают, что рыба и морепродукты имеют коэффициенты биоконцентрирования в десятки тысяч раз превышающие аналогичные величины для мяса, молока и растительных продуктов.

К загрязнителям биологической и химической природы отнесены токсические химические микроэлементы (кадмий, ртуть, свинец, мышьяк, медь, цинк), радиоактивные вещества, микотоксины (афлатоксины В<sub>1</sub> и М<sub>1</sub>), вирусы, гельминты, антибиотики (соединения тетрациклиновой группы, грицин, цинкбецитспирамицин, рацин, пенициллин, стрептомицин, эритромицин и др.), гормональные препараты и стимуляторы роста (диэтилстильбэстрол, эстрадиол-17в, тестостерон, казеин-эстрадиол-17Р), пестициды и нитрозамины.

В продуктах животного происхождения нормируются:

- допустимый уровень токсичных элементов (свинец, мышьяк, кадмий, ртуть, медь, цинк, олово, хром);
- допустимый уровень микотоксинов;
- остаточное количество антибиотиков (лечебных и кормовых);
- содержание гормональных препаратов в импортном сырье и продуктах;
- содержание полихлорированных дифенилов;
- уровень содержания бенз(а)пирена в копченых продуктах;
- количество азотсодержащих соединений (нитратов, нитрозаминов);
- количество пестицидов;
- содержание радионуклидов (цезия-137 и стронция-90).



Рисунок 2 – Снижение экологической безопасности пищевой продукции на разных стадиях производства: 1 - тяжелые металлы; 2 - пестициды; 3 - нитраты; 4 - диоксины; 5 - вещества, используемые в ветеринарии; 6 - радионуклиды; 7 - нитриты, нитрозоамины; 8 - полиароматические УВ; 9 - пищевые добавки; 10 - мономеры; 11 - пластификаторы; 12 – микотоксины

Для производства животноводческого сырья не допускается применение кормовых добавок, лекарственных средств и препаратов, снижающих качество продуктов животного происхождения и не зарегистрированных в установленном порядке.

В сырье и продуктах животного происхождения не допускается наличие патогенных микроорганизмов, вызывающих инфекционные болезни человека, и паразитарных организмов.

Указом Президента РФ от 9.03.2004 г. № 314 «О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти» в составе вновь образованного Министерства здравоохранения и социального развития РФ была создана Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Эта служба теперь решает вопросы (наряду с другими), которые ранее возлагались на государственную санитарно-эпидемиологическую службу РФ (постановление Правительства РФ от 06.04.2004 № 154 «Вопросы Федеральной службы по

надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека»). В этой связи надзор за безопасностью пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище должны осуществлять территориальные органы Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. При этом термин «государственный санитарно-эпидемиологический надзор» остается действующим.

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека проводит мониторинг состояния здоровья населения.

Это возможно благодаря наличию материально-технической базы, квалифицированных специалистов и отработанной системе информационных потоков.

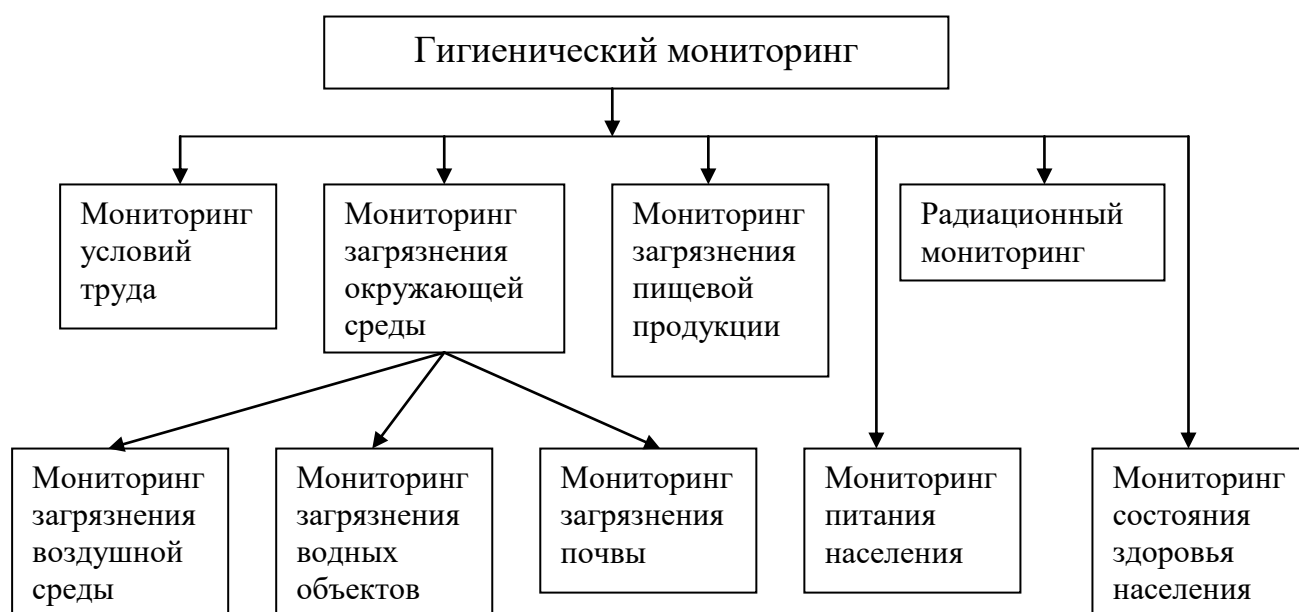


Рисунок 3 – Гигиенический мониторинг

Термин «мониторинг» был введен перед проведением Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде в 1972 г.

**Мониторинг** – система повторных наблюдений одного или более показателей качества и безопасности с определенной целью.

**Социальный мониторинг** включает анализ и обобщение данных о потреблении пищевых продуктов среди различных групп населения, демографической ситуации и состоянии здоровья населения, в том числе, мужчин, женщин и детей различных возрастных категорий и профессиональных групп.

**Гигиенический мониторинг** предполагает определение степени загрязнения окружающей среды, продовольственного сырья и продуктов питания токсичными и радиоактивными элементами (рисунок 3).

**Задания:**

1. Прodelайте лабораторную работу №1 по определению основных токсикологических параметров при действии солей тяжелых металлов ( $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  и др.) на прораствание семян. Сделайте выводы.

2. Прodelайте лабораторную работу №2 по определению общей токсичности кормов экспресс-методом на стилонихиях (*Stylonychia mytilus*). Сделайте выводы.

3. Прodelайте лабораторную работу №3 по определению влияния солей тяжелых металлов ( $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  и др.) на коагуляцию растительных и животных белков. Сделайте выводы.

4. Проведите лабораторную работу №4 по определению влияния концентрации солей тяжелых металлов ( $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  и др.) на активность микроорганизмов почвы. Сделайте выводы.

5. Дайте классификацию пестицидов по назначению. Приведите примеры и дайте токсико-гигиеническую характеристику.

6. Решите задачи (прил. 3).

**Вопросы для самоконтроля:**

1. На какой из белков (животный или растительный) сильнее всего действуют выбранные соли (лабораторную работу № 3)?

2. Какова предельно действующая концентрация выбранных солей?

3. Дайте определения следующим основным показателям: ПДК, ДСД, ДСП,  $\text{ЛД}_{50}$ ,  $\text{ЛД}_{100}$ .

4. Какие токсичные элементы нормируются во всех видах продовольственного сырья и продуктах питания?

4. Дайте определение эссенциальным, неэссенциальным и токсичным элементам, приведите примеры.

5. Назовите основные пути загрязнения пищевых продуктов пестицидными препаратами. Регламент применения пестицидов в РФ.

6. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор за содержанием пестицидов в продуктах питания. Какие пестициды нормируются во всех видах продовольственного сырья и продуктов питания?

### **Литература:**

1. *Методические указания к практическим занятиям по «Основам токсикологии»* / сост. Н. М. Аванесян. – Ульяновск: УлГТУ, 2006. – 15 с.

2. *Позняковский, В.М.* Безопасность продовольственных товаров (с основами нутрициологии): учебник / В.М. Позняковский. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2020. – 368 с. – ISBN 978-5-98879-205-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/173554>

3. *Линич, Е.П.* Санитария и гигиена питания: учебное пособие для вузов / Е.П. Линич, Э.Э. Сафонова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 188 с. – ISBN 978-5-8114-9384-5. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/193406>

4. *Королев, А.А.* Гигиена питания: учебник / А.А. Королев. – М.: Академия, 2006. – 528 с.

5. *Блинова, О.А.* Санитарно-пищевая безопасность продуктов питания из растительного сырья: методические указания / О.А. Блинова, Н.В. Праздничкова, Е.Г. Александрова. – Самара: СамГАУ, 2021. – 68 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/222113>

6. *Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов: учебное пособие* / А.М. Алимов, Т.Р. Якупов, Ф.Ф. Зиннатов, Н.Р. Касанова; под редакцией А.М. Алимова. – Казань: КГАВМ им. Баумана, 2019. – 242 с. – Текст: элек-

тронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL:  
<https://e.lanbook.com/book/129419>

7. Закон РФ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 №29-ФЗ в посл. ред.

8. *Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2.1078-01* – М.: ИнтерСЭН, 2002. – 168 с.

9. *Интернет-ресурсы* – по рекомендованному списку.

## **ЗАНЯТИЕ 5**

### **Гигиенические нормативы безопасности пищевых продуктов по микробиологическим показателям**

Микробиологические показатели оценки санитарно-гигиенического состояния пищевых продуктов. Классификация и характеристика групп микроорганизмов в структуре санитарно-гигиенических нормативных документов: санитарно-показательные, условно-патогенные, патогенные, микроорганизмы порчи. Характеристика и контроль за микроорганизмами заквасочной микрофлоры и пробиотиков.

Характеристика токсикоинфекций. Роль пищевых продуктов как первичных и вторичных объектов инфицирования.

Характеристика пищевых инфекционных заболеваний. Значение пищевых продуктов в распространении пищевых инфекционных заболеваний. Способы профилактики пищевых инфекционных заболеваний.

Микотоксины. Характеристика основных видов микотоксинов: афлатоксины, патулин, зеараленон, трихотецен, охратоксин, стеригматоцистин. Факторы, влияющие на токсинообразование плесневых грибов. Влияние микотоксинов на организм человека. Пути попадания микотоксинов в продукты питания. Профилактические мероприятия по предупреждению токсинообразования.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) разработала следующий перечень пищевых продуктов по степени загрязнения микроорганизмами и частоте случаев пищевых отравлений.

**Категория 1** – пищевые продукты или их компоненты, которые наиболее часто служат прямым источником пищевых отравлений.

**Категория 2** – пищевые продукты или их компоненты, являющиеся источником пищевых отравлений человека при нарушении технологии производства, хранения и транспортировки.

**Категория 3** – пищевые продукты или их компоненты, которые могут быть причиной пищевых отравлений при несоблюдении санитарных требований при переработке.

**Категория 4** – пищевые продукты или их компоненты, в редких случаях являющиеся причиной пищевых отравлений.

**Категория 5** – пищевые продукты или их компоненты, подвергающиеся термической обработке, обеспечивающей их безопасность.

**Категория 6** – пищевые добавки, загрязняющие основной продукт.

С учетом приведенной классификации обязательен микробиологический контроль продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Гигиенические нормативы включают контроль за 4 группами микроорганизмов.

**1. Санитарно-показательные:**

- количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, МАФАМ (в колониеобразующих единицах – КОЕ/г);
- бактерии группы кишечных палочек, БГКП (коли-формы);
- бактерии семейства *Enterobacteriaceae*;
- энтерококки.

**2. Условно-патогенные микроорганизмы:** *E. coli*, *S. aureus*, бактерии рода *Proteus*, *B. cereus*, сульфитредуцирующие клостридии, параземолитический вибрион (*Vibrio parahaemolyticus*).

**3. Патогенные микроорганизмы**, в т. ч. сальмонеллы, листерии (*Listeria monocytogenes*), бактерии рода иерсений (*Yersinia*).

**4. Микроорганизмы порчи** – в основном это дрожжи и плесневые грибы, молочно-кислые микроорганизмы.

Для большинства групп микроорганизмов нормируется масса продукта, в которой не допускаются группы кишечных палочек, большинство условно-патогенных микроорганизмов, а также патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы. В других случаях норматив отражает количество колониеобразующих единиц в 1 г (мл) продукта (КОЕ/г, мл).

### **Задания:**

1. Назовите санитарно-показательные микроорганизмы для разного вида пищевой продукции, воды, воздуха, почвы.
2. Приведите основные показатели безопасности пищевых продуктов.
3. Дайте классификацию ксенобиотиков химического и биологического происхождения.
4. Допустимые уровни содержания ксенобиотиков в с.-х. сырье и в пищевых продуктах.
5. Перечислите пути попадания токсичных веществ в пищевые продукты.
6. Дайте характеристику биологической активности и уровня токсичности отдельных видов ксенобиотиков. Приведите примеры токсичного воздействия ксенобиотиков на организм человека.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Роль пищевых продуктов как источников первичных и вторичных источников инфицирования. Характеристика токсикоинфекций, вызываемых стафилококками, клостридиями, протеем, эшерихиями, энтерококками, бацилус цереус и другими видами микроорганизмов.



2. Пищевые инфекции. Значение пищевых продуктов в распространении пищевых инфекционных заболеваний. Влияние технологии производства, режимов и сроков хранения на жизнедеятельность патогенных микроорганизмов

3. Классификация и характеристика групп микроорганизмов в структуре санитарно-гигиенических нормативных документов: санитарно-показательные, условно-патогенные, патогенные, микроорганизмы порчи.

4. Факторы, влияющие на токсинообразование плесневых грибов и загрязнение ими пищевых продуктов.

### **Литература:**

1. *Позняковский, В.М.* Безопасность продовольственных товаров (с основами нутрициологии): учебник / В.М. Позняковский. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2020. – 368 с. – ISBN 978-5-98879-205-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/173554>

2. *Линич, Е.П.* Санитария и гигиена питания: учебное пособие для вузов / Е.П. Линич, Э.Э. Сафонова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 188 с. – ISBN 978-5-8114-9384-5. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/193406>

3. *Блинова, О.А.* Санитарно-пищевая безопасность продуктов питания из растительного сырья: методические указания / О.А. Блинова, Н.В. Праздничкова, Е.Г. Александрова. – Самара: СамГАУ, 2021. – 68 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/222113>

4. *Закон РФ «О качестве и безопасности пищевых продуктов»* от 02.01.2000 №29-ФЗ в посл. ред.

5. *Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2.1078-01.* – М.: ИнтерСЭН, 2002. – 168 с.

6. *Интернет-ресурсы* – по рекомендованному списку.

## **ЗАНЯТИЕ 6**

### **Токсичные вещества естественного происхождения.**

#### **Антиалиментарные факторы питания**

Ознакомление с природными токсичными соединениями растительного происхождения (токсины растений и грибов); механизм действия на организм человека; изучение токсичных соединений марикультуры (моллюсков, ракообразных, сельдевых рыб, водорослей и др.); токсичные и канцерогенные вещества мяса, молока, яиц, жиров и продуктов их переработки.

К природным составляющим, отрицательно влияющим на здоровье человека, относят:

- обычные компоненты, употребляемые в больших количествах;
- антиалиментарные компоненты;
- непривычные компоненты;
- компоненты, обладающие выраженной фармакологической активностью;
- компоненты, появляющиеся в процессе обработки или хранения продуктов питания.

Обычные компоненты еды могут стать вредоносными при их неконтролируемом употреблении в пищу. Так, например, избыточное количество углеводов может привести к ожирению, а чрезмерное употребление жиров способствует возникновению атеросклероза. Вредным может оказаться и неправильный баланс необходимых для организма веществ, поступающих с пищей. Нарушение баланса может вызывать нарушения в обмене веществ и привести ко многим заболеваниям.

Антиалиментарными компонентами называют вещества, не являющиеся съедобными. Сами они не токсичны, но в сочетании с другими веществами ухудшают их усвояемость организмом. Это такие вещества, как антивитамины, ингибиторы ферментов и т. п.

К непривычным компонентам относят, например, впервые введенные в обычный рацион продукты. Организм, особенно маленьких детей, часто реагиру-

ет на них как на токсичные вещества. Такие нововведения обычно сопровождаются стрессом. У взрослого человека таким эффектом может сопровождаться первое употребление алкоголя.

### **Задания:**

1. Приведите примеры продуктов, содержащих токсины. Дайте им характеристику.
2. Приведите примеры продуктов с выраженной фармакологической активностью.
3. Перечислите токсичные компоненты, которые образуются в продуктах в процессе технологической обработки или в процессе их хранения. Приведите примеры.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Характеристика ингибиторов ферментов пищеварения.
2. Какие вещества относят к зобогенным, источники их поступления.
3. Характеристика токсинов грибов.
4. Как влияют лектины на организм человека?
5. Характеристика токсического воздействия оксалатов и фитина на организм человека.
6. Характер влияния гликоалкалоидов на организм.
7. Какие пищевые продукты являются источниками цианогенных гликозидов?
8. Характеристика токсичных соединений марикультуры.
9. Характеристика токсичных соединений животного происхождения.

### **Литература:**

1. *Позняковский, В.М.* Безопасность продовольственных товаров (с основами нутрициологии): учебник / В.М. Позняковский. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2020. – 368 с. – ISBN 978-5-98879-205-5. – Текст: элек-

тронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL:  
<https://e.lanbook.com/book/173554>

2. *Королев, А.А.* Гигиена питания: учебник / А.А. Королев. – М.: Академия, 2006. – 528 с.

3. *Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов*: учебное пособие / А.М. Алимов, Т.Р. Якупов, Ф.Ф. Зиннатов, Н.Р. Касанова; под редакцией А.М. Алимова. – Казань: КГАВМ им. Баумана, 2019. – 242 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL:  
<https://e.lanbook.com/book/129419>

4. *Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2.1078-01.* М.: ИнтерСЭН, 2002. – 168 с.

5. *Интернет-ресурсы* – по рекомендованному списку.

## **ЗАНЯТИЕ 7**

### **Санитарно-эпидемиологический контроль за пищевой продукцией, полученной с использованием генетически модифицированных организмов**

Анализ рисков употребления продуктов, содержащих ГМО. Классификация потенциальных опасностей при употреблении ГМО. Методы идентификации и контроля за содержанием ГМО. Гигиенический контроль за пищевой продукцией, содержащей ГМО. Регистрация и маркировка пищевых продуктов из генетически модифицированных источников, Госсанэпиднадзор за пищевой продукцией из генетически модифицированных источников. Законодательное регулирование создания и применения ГМО при производстве пищевых продуктов.

Анализ нормативной и технической документации, регламентирующей понятия и требования к процессам производства, методам оценки соответствия, показателям для отнесения продукции к экологичной и «органической». Требования к маркировке.

В соответствии с рекомендациями международных организаций и законодательством РФ в нашей стране пищевая продукция из ГМИП подлежит обязательной оценке на безопасность с последующим мониторингом за ее оборотом.

### **Задания:**

1. Проанализируйте состояние рынка и основные тенденции производства пищевых продуктов, содержащих ГМО.
2. Перечислите преимущества производства и использования генетически модифицированных источников пищи.
3. Проведите анализ опасностей и рисков при получении ГМИ.
4. Изучите основные законодательные акты в области создания и применения ГМО.
5. Назовите основные тенденции производства экологических пищевых продуктов.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Преимущества получения генетически модифицированных организмов.
2. Классификация потенциальных опасностей при употреблении ГМО.
3. Методы идентификации ГМО.
4. Нормативные документы, регламентирующие реализацию продуктов, содержащих ГМО.
5. Требования к маркировке пищевых продуктов, содержащих ГМО.
6. Законодательное регулирование оборота пищевых продуктов, содержащих ГМО.
7. Характеристика продукции, особенности сертификации и маркировки.
8. Характеристика «органической» продукции, особенности сертификации и маркировки.

### **Литература:**

1. *Позняковский, В.М.* Безопасность продовольственных товаров (с основами нутрициологии): учебник / В.М. Позняковский. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб: ГИОРД, 2020. – 368 с. – ISBN 978-5-98879-205-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/173554>
2. *Линич, Е.П.* Санитария и гигиена питания: учебное пособие для вузов / Е.П. Линич, Э.Э. Сафонова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 188 с. – ISBN 978-5-8114-9384-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/193406>
3. *Королев, А.А.* Гигиена питания: учебник / А.А. Королев. – М.: Академия, 2006. – 528 с.
4. *Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов* // Москва: Проспект, 2021. – 512 с. – ISBN 978-5-392-34410-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/227492>
5. *Медико-биологическая оценка новых видов пищевой продукции, полученной из ГМИ: метод. указания МУК 2.3.2.* – М., 1999 – 52 с.
6. *Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 06.04.1999 г. №7 «О порядке проведения гигиенической оценки и регистрации пищевой продукции, полученной из ГМИ».*
7. *Постановление Главного государственного санитарного врача РФ «О порядке проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы пищевых продуктов из ГМИ» №14 от 08.11.2000.*
8. *Постановление Главного государственного санитарного врача РФ «О нанесении информации на потребительскую упаковку пищевых продуктов, полученных из ГМИ» № 13 от 08.11.2000.*
9. *ГОСТ Р 51074-2003 Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования.* – Введ. 2005-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 26 с.

10. *Кодекс Алиментариус*. Системы контроля и сертификации импорта и экспорта пищевых продуктов. Объединенные тексты /пер. с англ. ФАО, ВОЗ. – М.: Весь Мир, 2006. – 96 с.

11. *Кодекс Алиментариус*. Маркировка пищевых продуктов. Полные тексты /пер. с англ. ФАО, ВОЗ. – М.: Весь Мир, 2006. – 62 с.

12. *ГОСТ Р ИСО/ТУ 22004-2008 Основы менеджмента безопасности пищевой продукции Рекомендации по применению ИСО 22000:2005*. – М.: Стандартинформ, 2009. – 13 с.

13. *Интернет-ресурсы* - по рекомендованному списку.

## **2. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

### **2.1 Оформление контрольной работы**

Перечень вопросов для контрольной работы разрабатывается на кафедре. Вариант контрольной работы выбирается и выполняется студентом в соответствии с номером зачетной книжки (прил. 4). В каждый вариант работы входит пять вопросов.

Работа выполняется в печатном виде, оформляется титульным листом с указанием названия университета, факультета, кафедры, дисциплины и названия темы, а также фамилии и группы студента и номера варианта (прил. 5). Ответ на каждый вопрос начинают с новой страницы. Выполнение соответствующего варианта включает в себя номер задания и развернутый ответ с соответствующими выводами (по заданию). В конце работы или после каждого ответа приводится список использованной литературы.

При оформлении текста контрольной работы используется стандартный формат листа А4 (297 × 210 мм) с односторонним заполнением. Страницы нумеруются арабскими цифрами в центре или в правом нижнем углу. Титульный лист включается в общую нумерацию, но номер на нем не прописывается. Рекомендуется использовать текстовый редактор *Microsoft Word*, шрифт Times New Roman, размер шрифта 14 пт, интервал полуторный. Абзацный отступ 4 знака (1,25 см). Поля страницы: левое – 3 см, правое – 1,5, верхнее и нижнее – 2 см.

Общий объем контрольной работы не должен превышать 20 – 25 страниц печатного текста.

### **2.2 Вопросы к контрольной работе**

1. Антибиотики. Пути поступления в пищевую продукцию. Способы детоксикации продовольственного сырья и пищевых продуктов.
2. Биологическая безопасность генно-модифицированных источников при производстве пищевых продуктов.



3. Биологически активные добавки. Классификация и физиологическое значение для человека.
4. Пищевые добавки. Классификация. История и цели использования.
5. Пищевые добавки, используемые в молочной промышленности.
6. Пищевые добавки, используемые в мясной промышленности.
7. Пищевые добавки, используемые в хлебопекарной промышленности.
8. Токсическое действие нитратов и нитритов на организм человека.
9. Биологическое действие радионуклидов на организм человека.
10. Генно-модифицированные источники пищевой продукции.
11. Гормональные препараты и опасность их применения в животноводстве и птицеводстве.
12. Диоксины и диоксиноподобные соединения как потенциально опасные загрязнители пищевых продуктов. Характеристика ТХДД.
13. Диоксины и диоксиноподобные соединения. Пути поступления в пищевую продукцию. Способы детоксикации продовольственного сырья и пищевых продуктов.
14. Естественные радионуклиды и их источники. Пути поступления в организм человека. Период полураспада радиоактивного вещества.
15. Загрязнение продовольственного сырья нитратами, нитритами, нитрозосоединениями. Краткая характеристика.
16. Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов токсическими элементами. Краткая характеристика.
17. Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками химического происхождения. Краткая характеристика.
18. Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками биологического происхождения. Краткая характеристика.
19. Загрязнение продовольственного сырья микроорганизмами и их метаболитами. Экзо- и эндотоксины.
20. Искусственные радионуклиды и их источники. Пути поступления в организм человека. Коэффициент радиационного риска.

21. Источники и пути поступления радионуклидов в организм. Поверхностное и структурное загрязнение пищевых продуктов.
22. Технологические способы снижения радионуклидов в пищевой продукции. Принципы радиозащитного питания. Радиопротекторы.
23. Качество и безопасность пищевых продуктов. Нормативные документы, регламентирующие качество и безопасность пищевой продукции.
24. Классификация и токсиколого-гигиеническая оценка пищевых добавок. Пищевые добавки натуральные, идентичные натуральным и искусственные.
25. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Цели и задачи.
26. Металлические загрязнения: медь, цинк, олово, железо. Краткая характеристика.
27. Металлические загрязнения: ртуть, кадмий, свинец, мышьяк. Краткая характеристика.
28. Полихлорированные бифенилы в пищевых продуктах. Основные представители. Факторы потенциальной опасности ПХБ.
29. Полихлорированные бифенилы в пищевых продуктах. Основные представители. Пути поступления в продовольственное сырье и пищевые продукты.
30. Метод определения нитратов в продуктах переработки плодов и овощей. Токсикологическая характеристика нитратов.
31. Метод определения патулина в продуктах переработки плодов и овощей. Токсикологическая характеристика патулина.
32. Методы идентификации и определения содержания зеараленона в зерне и зернопродуктах. Характеристика зеараленона.
33. Методы идентификации и определения содержания дозоксиниваленола (вомитоксина) в зерне и зернопродуктах. Характеристика дезоксиниваленола.
34. Методы обнаружения, идентификации и определения содержания Т-2-токсина в пищевых продуктах и продовольственном сырье. Характеристика Т-2-токсина.

35. Методы определения остаточных количеств антибиотиков в продуктах животноводства. Пути поступления антибиотиков в животноводческую продукцию.

36. Методы определения аспартама, сахарина в напитках безалкогольных. Целесообразность использования сахарозаменителей в безалкогольных напитках.

37. Методы определения кофеина в напитках безалкогольных. Физиологическое действие кофеина на организм человека (ребенка).

38. Методы определения железа в продовольственном сырье и пищевых продуктах. Значение железа для организма человека. Использование железа из продуктов животного и растительного происхождения.

39. Методы определения ингибирующих веществ в молоке. Показатели молока хорошего качества. Фальсификация молока.

40. Методы определения кадмия в сырье и в пищевых продуктах. Токсикологическая характеристика кадмия.

41. Методы определения мышьяка в сырье и в пищевых продуктах. Токсикологическая характеристика мышьяка.

42. Методы определения нитритов в мясной продукции. Токсическое действие нитритов на человека.

43. Методы определения олова в сырье и в пищевых продуктах. Токсикологическая характеристика олова.

44. Методы определения свинца в сырье и в пищевых продуктах. Токсикологическая характеристика свинца. Симптомы отравления свинцом.

45. Методы определения цинка в сырье и в пищевых продуктах. Токсикологическая характеристика цинка.

46. Методы количественного определения полициклических ароматических углеводов в пищевых продуктах. Характеристика ПАУ.

47. Методы обнаружения, идентификации и определения остаточных количеств левомецитина в продуктах животного происхождения. Характеристика препарата и условия применения.

48. Микроорганизмы, вызывающие порчу пищевых продуктов (микроскопические грибы, плесени, молочно-кислые микроорганизмы).

49. Эрготоксины и отравления ими. Краткая характеристика. Симптомы отравления и профилактика.

50. Микробиологические показатели безопасности сырья и пищевых продуктов.

51. Недостаток или избыток пищевых веществ в рационе на примере белков. Значение белков в питании человека.

52. Недостаток или избыток пищевых веществ в рационе на примере углеводов. Значение углеводов в питании человека.

53. Недостаток или избыток пищевых веществ в рационе на примере жиров. Значение жиров в питании человека.

54. Нитрозосоединения и их токсикологическая характеристика.

55. Опасности микробиологического происхождения. Пищевые инфекции и пищевые отравления.

56. Опасность загрязнения сырья и продуктов животного происхождения пестицидами. Характеристика пестицидов по назначению (по объекту воздействия).

57. Опасность загрязнения сырья и продуктов растительного происхождения пестицидами. Основные группы пестицидов по химическому строению.

58. Определение летучих N-нитрозоаминов в продовольственном сырье и пищевых продуктах.

59. Определение нитратов и нитритов в продукции растениеводства. Токсикологическая характеристика нитратов и нитритов.

60. Основные источники поступления нитратов и нитритов в пищевую продукцию. Условия, способствующие накоплению нитратов в растениеводческой продукции.

61. Оценка безопасности сырья и пищевой продукции. Показатели безопасности.

62. Патогенные и условно-патогенные микроорганизмы. Характеристика и примеры микроорганизмов.

63. Пестициды как химические загрязнители пищевых продуктов. Характеристика ДДТ.

64. Технологические способы снижения остаточных количеств пестицидов в пищевой продукции.

65. Продовольственная безопасность страны и основные критерии её оценки.

66. Характеристика потребления населением основных групп продуктов питания в среднем по РФ и по Новосибирской области. Рациональные нормы потребления.

67. Токсиколого-гигиеническая оценка генно-модифицированных источников пищевой продукции. Требования к маркировке продукта, содержащего ГМИ.

68. Пищевые отравления химическими соединениями. Меры профилактики при пищевых отравлениях.

69. Пищевые инфекции. Характеристика бактерий, вызывающих пищевые инфекции.

70. Пищевые отравления бактериального происхождения. Характеристика заболеваний. Меры профилактики при отравлениях.

71. Полициклические ароматические и хлорсодержащие углеводороды. Токсикологическая характеристика.

72. Полициклические ароматические углеводороды: характеристика, свойства, источники, воздействие на организм человека.

73. Понятие биологической безопасности пищевых продуктов.

74. Роль биологически активных добавок в питании человека.

75. Сальмонеллез, ботулизм. Симптомы, лечение, профилактика.

76. Брюшной тиф, сибирская язва. Симптомы, лечение, профилактика.

77. Снижение пищевой ценности пищевой продукции при хранении и переработке.

78. Социальные токсиканты. Значение в жизни человека.

79. Технологические способы снижения остаточных количеств пестицидов в пищевой продукции.

80. Технологические способы снижения радиоактивных элементов в продовольственном сырье.

81. Технологические способы снижения содержания нитратов в продуктах.

82. Технологические способы снижения содержания радионуклидов.

83. Технология переработки пищевого сырья с повышенным содержанием нитратов, нитритов.

84. Технология переработки пищевого сырья с повышенным содержанием тяжёлых металлов.

85. Токсикоинфекции. Примеры, характеристика заболеваний.

86. Токсиколого-гигиеническая характеристика свинца.

87. Токсиколого-гигиеническая характеристика кадмия

88. Токсиколого-гигиеническая характеристика ртути.

89. Токсиколого-гигиеническая характеристика олова.

90. Токсиколого-гигиеническая характеристика мышьяка.

91. Микотоксины и микотоксикозы. Примеры, характеристика, профилактика.

92. Токсины природных компонентов пищевой продукции растительного происхождения.

93. Токсины природных компонентов пищевой продукции животного происхождения.

94. Фальсификация пищевой продукции. Виды, характеристика, примеры.

95. Характеристика бактерий, вызывающих пищевые токсикоинфекции.

96. Характеристика минеральных веществ (натрия, калия). Опасность недостатка или избытка этих пищевых веществ.

97. Характеристика минеральных веществ (кальция, магния). Опасность недостатка или избытка этих пищевых веществ.

98. Характеристика групп химических соединений, содержащихся в пищевых продуктах.

99. Экспресс-метод определения антибиотиков в пищевых продуктах. Использование антибиотиков в современных условиях ведения животноводства и птицеводства.

100. Схема идентификации ГМИ в пищевых продуктах. Примеры генетически модифицированных растительных источников продовольствия и цель их создания.

## **2.3 Оформление списка используемой литературы**

Список литературы составляют по правилам библиографического описания. Все использованные литературные источники располагают в алфавитном порядке и нумеруют. В тексте ссылки на источник обозначают соответствующим порядковым номером источника после цитируемого текста в квадратных скобках. Рекомендуется подбирать литературные источники, изданные в последние 10 лет. Необходимо использовать периодические издания (газеты, журналы, сборники статей и т.д.). Поощряется использование зарубежной литературы. Список литературы должен включать не менее 20 источников.

### ***Примеры оформления различных литературных источников***

#### ***1. Книги с одним автором***

- *Позняковский, В.М.* Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов / В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 456 с.
- *Лоренц К.* Агрессия / К. Лоренц. – М.: Прогресс, 1994. – 272 с.

#### ***2. Книги с двумя и более авторами***

- *Витол, И.С.* Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания / И.С. Витол, А.В. Коваленок, А.П. Нечаев. – М.: ДеЛи принт, 2010. – 352 с.

- *Линденбратен, В.Д.* Модели температурного гетеростазиса / В.Д. Линденбратен, А.М. Иванов, С.З. Савин. – Владивосток: Дальнаука, 2001. – 231 с.

### **3. Книги под редакцией**

- *Технология* пищевых производств / под ред. А.П. Нечаева. – М.: КолосС, 2005. – 767 с.
- *Проблемы сельскохозяйственной экологии* / под ред. А.Г. Незавитина. – Новосибирск: Наука. Сиб. изд. фирма РАН, 2000. – 255 с.

### **4. Статьи из периодических изданий**

- *Новиков, Ю.В.* Проблема диоксинов в окружающей среде / Ю.В. Новиков, Г.Д. Минин, М.М. Сайфутдинов // Токсикологический вестник. – 1994. - № 1. – С.25-27.
- *Иммуногенетическая характеристика хряков и ее использование при двух- и трехпородном скрещивании* / И. Казанков, А. Коптелова, Н. Сидуков, В. Хлебов // Свиноводство. – 2004. – № 2. – С. 3–5.
- *Histopathological effect of low-level laser therapy on sutured wounds of the teat in dairy cattle* / S.M. Ghamsari, K. Taguchi, N. Abe, J.A. Acorda, H. Yamada // Vet. Med. – 1996. – N 1. – P. 17 – 21.

### **5. Статьи из сборников**

- *Жаркова, И.М.* Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания / И.М. Жаркова, Т.Н. Малютина // Материалы IV Общерос. науч. конф. «Современные проблемы науки и образования», Москва, 17-19 февр. 2009 г. – М., 2009. – № 1. – С. 27.
- *Чечушкова, М.А.* Изменение скорости роста поросят под действием низкоинтенсивного лазерного излучения / М.А. Чечушкова, Г.А. Котомина // Материалы XI Междунар. науч. студ. конф. «Студент и научно-технический прогресс»: Биология. – Новосибирск, 2002. – С. 211 – 212.



- *Determination of energy density threshold for laser ablation of bacteria* / D.W. Coffelt, C.M. Cobb, S. MacNeill, J.W. Rapley, W.J. Killow // J. Clin. Periodontol. – 1997. – Vol. 24, N 1. – P. 1 – 7.

## **6. Автореферат диссертации**

*Маренков, В.Г.* Продуктивность, резистентность и стрессоустойчивость черно-пестрого скота Западной Сибири: автореф. дис. ... канд. биол. наук / В.Г. Маренков. – Новосибирск, 1994. –21 с.

## **7. Электронные ресурсы**

- *Иванов, А.А.* Характеристика микробиологических показателей безопасности продовольственного сырья и продуктов питания [Электрон. ресурс] / А.А.Иванов, М.А.Малиновская, В.В. Мясникова; под. ред. д-ра мед. наук, проф. М.В. Фокина. – Режим доступа: [http://www.fcgsen.ru/14/documents/220904\\_MicroBiological.html](http://www.fcgsen.ru/14/documents/220904_MicroBiological.html).
- *Балацкий, Н.Н.* Природа Новосибирского края [Электрон. ресурс] / Н.Н. Балацкий. – Режим доступа: <http://www.balatsky.ru>.
- *Корбут, А.В.* Продовольственная безопасность населения России: состояние, тенденции, проблемы. – [Электрон. ресурс] / А.В. Корбут – Режим доступа: <http://www.budgetrf.ru/Publications/Magazines/VestnikSF/2002/vestniksf182-26/vestniksf182-26010.html>.

## **2.4 Рекомендуемые интернет-ресурсы**

1. <http://seafood.ucdavis.edu/haccp/training/sitemapnew.jpg><http://www.btk-online.ru/>. Качество и безопасность, контактный национальный центр.
2. [http://www.chinawindow.ru/?/ru/news/law\\_prodquality\\_](http://www.chinawindow.ru/?/ru/news/law_prodquality_)Закон о безопасности пищевых продуктов Китая.
3. <http://www.codexalimentarius.net>. Международные стандарты качества и безопасности пищевых продуктов Комиссии ФАО/ВОЗ «Кодекс Алиментариус».
4. [http://www.ecohome.ru/eco\\_food/?id=708](http://www.ecohome.ru/eco_food/?id=708). «Органик» продукты

5. [http://www.ecoproject.by/files/publications/563\\_374.pdf](http://www.ecoproject.by/files/publications/563_374.pdf). Как отличить экопродукты.
6. <http://www.euro.who.int/foodsafety?language=Russian->. Безопасность продуктов питания. ВОЗ, Европейское региональное бюро.
7. <http://www.falshivkam.net>. На данном сайте представлено большое количество статей и иллюстраций к ним, посвященных способам фальсификации товаров, методам борьбы с ними. Описаны меры по защите товарных знаков, представлен обширный музей фальсифицированных товаров.
8. <http://www.roheline24.ee/ru/tarbimisjuhised/>. Экознаки.
9. [http://www.usfoods.ru/catalog.aspx?ob\\_no=282](http://www.usfoods.ru/catalog.aspx?ob_no=282). Контроль за качеством и безопасностью продуктов питания в США.
10. <http://www.znaytovar.ru> На сайте представлена подборка статей, посвященных характеристике потребительских свойств товаров, вопросам экспертизы и идентификации, обнаружения фальсификации товаров.
11. [www.foodprom.ru](http://www.foodprom.ru). Официальный сайт издательства «Пищевая промышленность». Журналы «Пищевая промышленность».
12. [www.fst.vt.edu/extension/foodsafety/haccp.jpg](http://www.fst.vt.edu/extension/foodsafety/haccp.jpg).
13. [www.spros.ru](http://www.spros.ru). Официальный сайт журнала Международной конфедерации потребителей «Спрос».
14. [www.stq.ru](http://www.stq.ru). Официальный сайт РИА «Стандарты и качество». Журнал «Стандарты и качество».
15. [www.tstu.ru/education/elib/pdf/2002/zaicev.pdf](http://www.tstu.ru/education/elib/pdf/2002/zaicev.pdf). Денисова, А.Л. Теория и практика экспертной оценки товаров и услуг: учеб. пособие / А.Л.Денисова, Е.В.Зайцев – Тамбов: Изд-во Тамб.гос.техн.унив., 2002. – 41 с.
16. [www.who.int/foodsafety](http://www.who.int/foodsafety). Сайты по проблемам безопасности пищевых продуктов.
17. <http://www.rosпотребнадзор.ru>. Официальный сайт Роспотребнадзора РФ. Контроль и надзор в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации, защиты прав потребителей.
18. [www.tks.ru](http://www.tks.ru). Официальный сайт Комиссии Таможенного Союза.

19. <http://www.gost.ru>. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ).
20. <http://www.interstandart.ru>. Официальный сайт информационной службы «Интерстандарт»/ Журнал «Вестник технического регулирования».
21. <http://www.ozpp.ru>. Официальный сайт Общества защиты прав потребителей.
22. [www.ozpp.ru](http://www.ozpp.ru). Сайт Межрегиональной общественной организации «Общество защиты прав потребителей», СанПиН и другие аналогичные документы.
23. [www.ruscheminion.ru/](http://www.ruscheminion.ru/). Сайт Союза химиков России – общественной организации, включающей ученых РАН, вузов, производителей химической продукции.
24. [www.fcgsen.ru/](http://www.fcgsen.ru/). Официальный сайт ФЦ гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. Справочная литература.
25. <http://www.znaytovar.ru>. На сайте представлена подборка статей, посвященных характеристике потребительских свойств товаров, вопросам экспертизы и безопасности.
26. <http://www.mozp.org>. Официальный сайт Московского общества защиты прав потребителей.
27. <http://www.asq.org>. Официальный сайт Американского общества качества.
28. <http://www.technormativ.ru>. На сайте представлены национальные стандарты и стандарты ИСО/МЭК.

**Коэффициенты физической активности (КФА) для разных профессиональных групп**

КФА	Профессиональные группы
1,4	Научные работники, студенты, педагоги, чиновники – работники преимущественно умственного труда
1,6	Работники конвейеров, сферы обслуживания, медицинский персонал
1,9	Станочники, водители автотранспорта, железнодорожники, врачи скорой помощи и хирурги
2,3	Строительные и сельскохозяйственные рабочие, металлурги – работники тяжелого физического труда
2,5	Грузчики, вальщики леса, горнорабочие, бетонщики, землекопы – работники тяжелого немеханизированного труда

**Коэффициенты физической активности различных видов деятельности**

Вид деятельности	Мужчины	Женщины
Сон	1,0	1,0
Лежачее положение, отдых сидя	1,2	1,2
Душ	1,8	1,8
Прием пищи	1,5	1,5
Ходьба		
медленная	2,8	3,0
в среднем темпе	3,2	3,4
в быстром темпе	3,5	4,0
Поездка в транспорте	1,7	1,7
Приготовление пищи	2,2	2,2
Хозяйственные работы по дому	3,3	3,3
Чтение, учеба (дома)	1,6	1,6
Занятие на семинаре	1,8	1,8
Перерыв между занятиями	2,8	2,5
Реферирование литературы, запись лекции	2,0	2,0
Выполнение лабораторной работы	2,6	2,6
Занятие спортом		
умеренное	5,7	4,6
интенсивное	7,5	6,6

### Задачи

(тема «Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками химического и биологического происхождения»)

1. В сертифицированной лаборатории, определяющей качество продуктов питания, получены данные по содержанию тяжелых металлов в пересчете на 100 г навески (таблица 1). Охарактеризуйте наличие ТМ с точки зрения допустимости употребления продуктов человеком, используя сведения о ПДК (таблица 2).

*Указания к выполнению:*

- а) обратите внимание на то, что значения ПДК приведены в пересчете на 1 кг продукта;
- б) превышение значений ПДК даже по одному из элементов является основанием для признания продуктов бракованными;
- в) для различных продуктов питания применяются разные значения ПДК.

Таблица 1 – Содержание некоторых токсикантов в продуктах питания, мг

Токси- кант	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Pb</b>	0,05	0,02	0,05	0,2	0,01	0,03	0,8	0,03	0,07	0,2
<b>Cd</b>	0,01	0,005	0,01	0,05	0,002	0,001	0,3	0,004	0,01	0,1
<b>As</b>	0,4	0,01	0,06	0,06	0,008	0,01	0,05	0,008	0,005	0,05
<b>Hg</b>	0,1	0,001	0,002	0,04	0,005	0,001	0,05	0,002	0,003	0,05
<b>Cu</b>	0,7	0,8	0,05	6	0,07	0,4	25	0,3	1	5
<b>Zn</b>	3	3	0,2	10	5	0,8	15	5	10	15
<b>Продукт питания</b>	Рыба мор- ская мо- роженная	Крупа	Сахар- песок	Шоко- лад	Молоко	Овощи свежие	Чай	Мясо свежее	Колбаса вареная	Почки

Таблица 2 - Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов в продовольственном сырье и продуктах, мг/кг

Пищевые продукты	Свинец	Кадмий	Мышьяк	Ртуть	Медь	Цинк
1	2	3	4	5	6	7
Хлебобулочные и кондитерские изделия						
Зерновые	0,5	0,1	0,2	0,03	10	50
Зернобобовые	0,5	0,1	0,3	0,02	10	50
Крупы	0,5	0,1	0,2	0,03	10	50

1	2	3	4	5	6	7
Мука, кондитерские изделия	0,5	0,1	0,2	0,02	10	50
Хлеб	0,3	0,05	0,1	0,01	5	25
Бараночные и сахарные изделия	0,5	0,1	0,2	0,02	10	30
Отруби пшеничные	1	0,1	0,2	0,03	20	130
Соль поваренная	2	0,1	1	0,01	3	10
Крахмал	0,5	0,1	0,1	0,02	10	30
Сахар-песок	1	0,05	0,5	0,01	1	3
Пектин	1	0,1	0,5	0,1	10	30
Желатин	2	0,03	1	0,05	15	100
Орехи (ядро)	0,5	0,1	0,3	0,03	20	50
Конфеты	1	0,1	0,5	0,01	15	30
Какао-порошок и шоколад	1	0,5	1	0,1	50	70
Печенье	0,5	0,1	0,3	0,02	10	30
Молочные изделия						
Молоко, кисломолочные изделия	0,05	0,03	0,05	0,05	1	5
Молоко консервированное	0,3	0,1	0,15	0,015	3	15
1	2	3	4	5	6	7
Молоко сухое	0,05	0,03	0,05	0,005	1	5
Сыры, творог	0,3	0,2	0,2	0,03	4	50
Масло сливочное, жиры животные	0,1	0,03	0,1	0,03	0,5	5
Казеин	0,3	0,2			4	50
Растительные продукты						
Масло растительное	0,1	0,05	0,1	0,05	1	5
Маргарин, кулинарные жиры	0,1	0,05	0,1	0,05	5	10
Овощи свежие	0,5	0,03	0,2	0,02	5	10
Фрукты, ягоды	0,4	0,03	0,2	0,02	10	10
Грибы	0,5	0,1	0,5	0,05		20
Чай	10	1	1	0,1	100	10
Консервы овощные в стеклянной таре	0,5	0,03	0,2	0,02	5	10
Консервы овощные в металлической таре	1	0,05	0,2	0,02	5	10
Консервы фруктовые, ягодные и соки в стеклянной таре	0,4	0,03	0,2	0,02	5	10

1	2	3	4	5	6	7
Консервы фруктовые, ягодные и соки в металлической таре	1	0,05	0,2	0,02	5	10
Овощи сушеные	0,5	0,03	0,2	0,02	5	10
Фрукты и ягоды сушеные	0,4	0,03	0,2	0,02	5	10
Специи и пряности	5	0,2	5			
Мясные продукты						
Мясо и птица (свежие и мороженные)	0,5	0,05	0,1	0,03	5	70
Колбасы вареные	0,5	0,05	0,1	0,03	5	70
Консервы из мяса и птицы в стеклянной, алюминиевой и цельнотянутой жестяной таре	0,5	0,05	0,1	0,03	5	70
Консервы из мяса и птицы в сборной жестяной таре	2	0,1	0,1	0,03	5	70
1	2	3	4	5	6	7
Почки и продукты их переработки	1	1	1	0,2	20	100
Яйца	0,3	0,01	0,1	0,02	3	50
Яичный порошок	3	0,1	0,5	0,1	15	200
Рыбные продукты						
Рыба свежая и мороженная пресноводная						
хищная	1	0,2	1	0,6	10	40
нехищная	1	0,2	1	0,3	10	40
Рыба свежая и мороженная морская	1	0,2	5	0,4	10	40
Рыба тунцовая свежая	2	0,2	5	0,7	10	40
Рыба консервированная в стеклянной таре						
пресноводная	1	0,2	1	0,3	10	40
морская	1	0,2	5	0,4	10	40
тунцовая	2	0,2	5	0,7	10	40

2. Если разбился ртутный термометр и шарики ртути остались на полу, превышена ли будет допустимая концентрация паров ртути в помещении и если превышена, то во сколько раз?  $\text{ПДК}_{\text{Hg}}=0,0002 \text{ мг/м}^3$ , размеры склада  $12 \times 6 \times 3,5 \text{ м}$ . Количество разлившейся и полностью испарившейся ртути  $0,15 \text{ мл}$ , ее плотность  $13,5 \text{ г/мл}$  ( $1 \text{ г} = 1\,000 \text{ мг} = 1\,000\,000 \text{ мкг}$ ).

3. Если разбился ртутный термометр и шарики ртути остались на полу, превышена ли будет допустимая концентрация паров ртути в комнате и если превышена, то во сколько раз?  $\text{ПДК}_{\text{Hg}}=0,0002 \text{ мг/м}^3$ , комната площадью  $20 \text{ м}^2$ , высотой  $2,5 \text{ м}$ . Количество разлившейся и полностью испарившейся ртути  $0,1 \text{ мл}$ , ее плотность  $13,5 \text{ г/мл}$  ( $1 \text{ г} = 1\,000 \text{ мг} = 1\,000\,000 \text{ мкг}$ ).

4. В пахотной почве число дождевых червей, обнаруженных на 8 учетных площадках размером  $50 \text{ на } 50 \text{ см}$  каждая, составляло 80 экземпляров. После применения гербицида – химического средства борьбы с сорняками – сделали учеты на 10 таких же площадках и обнаружили в сумме 25 червей. Какова плотность популяции в расчете на  $1 \text{ м}^2$  до и после использования гербицида? Во сколько раз изменилась плотность популяции червей?

5. Составьте примерный дневной рацион вегетарианца-сыроеда весом  $50 \text{ кг}$ , если известно, что суточная доза потребления нитратов была им превышена в 5 раз при употреблении следующих с овощей содержанием нитратов: капусты –  $500 \text{ мг/кг}$ , огурцов –  $400$ , помидоров –  $300$ , моркови –  $400 \text{ мг/кг}$  ( $\text{ДСД} = 3,8 \text{ мг/кг}$  веса тела).

6. Рассчитайте, какое количество свеклы с содержанием нитратов  $1400 \text{ мг/кг}$  было у человека весом  $70 \text{ кг}$  в рационе, если известно, что суточный предел потребления нитратов ( $3,8 \text{ мг/кг}$  веса тела) был превышен в 3 раза. Допустить, что нитраты человек получил только со свеклой, причем употреблял ее в сыром виде.

7. В ранних сортах овощей содержание нитратов больше, чем в поздних. Какое количество свежей моркови можно употреблять человеку весом  $55 \text{ кг}$  в сутки, чтобы не превысить предел потребления нитратов ( $3,8 \text{ мг/кг}$  веса тела)?



Рассчитайте отдельно для ранних сортов (ПДК = 400 мг/кг) и поздних (ПДК = 250 мг/кг).

8. В ранних сортах овощей содержание нитратов больше, чем в поздних. Какое количество свежей белокочанной капусты в сутки можно употреблять человеку весом 62 кг, чтобы не превысить предел потребления нитратов (3,8 мг/кг веса тела)? Рассчитать отдельно для ранних сортов (ПДК = 900 мг/кг) и поздних (ПДК = 500 мг/кг).

9. Суточный предел потребления нитратов 3,8 мг/кг веса тела. Рассчитать количество нитратов, полученных организмом человека весом 60 кг, употребившего за сутки 2 кг картофеля с содержанием нитратов, в 2,5 раза превышающим ПДК (ПДК картофеля по нитратам 250 мг/кг). Потери нитратов при чистке и варке принять за 50%.

10. Рассчитать, какое количество арбуза с содержанием нитратов 60 мг/кг можно употребить человеку весом 57 кг в сутки, если известно, что суточный предел потребления нитратов (3,8 мг/кг веса тела) не был превышен. Допустить, что нитраты человек получил только с арбузом.

11. Суточный предел потребления нитратов 3,8 мг/кг веса тела. Был ли превышен предел потребления нитратов, полученных организмом человека весом 54 кг, употребившего за сутки 0,8 кг картофеля с содержанием нитратов, в 2 раза превышающим ПДК (ПДК картофеля по нитратам 250 мг/кг). Если превышен, то на сколько? Потери нитратов при чистке и варке принять за 50%.

12. При сжигании угля на ТЭЦ и мусора на мусоросжигательном заводе с золой происходит значительный выброс ТМ (таблица 3).

Используя исходные данные, оцените суммарную эмиссию токсикантов по трем классам опасности (таблица 4) за расчетный период (таблица 5).

Таблица 3 – Удельный выброс тяжелых металлов с золой при сжигании угля на ТЭЦ и мусора, мг/кг топлива

Металл	Угольная электростанция ( $q_{1i}$ )	Мусоросжигательный завод ( $q_{2i}$ )
Мышьяк	490	180
Барий	1900	2100
Бериллий	30	4
Кадмий	30	500
Хром	370	650
Кобальт	40	140
Медь	300	1450
Свинец	2100	20000
Ртуть	5	130
Стронций	1800	290
Ванадий	850	160
Цинк	2800	48000

Таблица 4 – Классы опасности химических элементов и соединений

Класс опасности	Химические вещества
I	Мышьяк, кадмий, ртуть, селен, свинец, цинк, фтор, бенз(а)пирен, бериллий
II	Бор, кобальт, никель, молибден, медь, сурьма, хром
III	Барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций, ацетофен

Таблица 5 – Производительность и время работы ТЭЦ и мусоросжигательного завода (исходные данные)

Исходные данные	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Расчетный период, $t$ , мес	6	5	6	5	4	6	3	5	6	3
Расход угля на ТЭЦ, $m_1$ , т/сут	7	6,5	5	5,5	6	7,5	7	5,5	6	6,5
Масса сжигаемого мусора, $m_2$ , т/сут	1,8	2,0	1,5	1,7	1,9	2,0	1,8	1,5	1,4	1,7

Указания к выполнению:

а) рассчитайте количество токсикантов (кг) по группам опасности при работе ТЭЦ по формуле 1:

$$M_{1i} = 30 q_{1i} \cdot m_1 \cdot t, \text{ где} \quad (1)$$

$q_{1i}$  – удельный выброс  $i$ -го металла, мг/кг топлива;

$m_1$  – расход угля на ТЭЦ, т/сут;

$t$  – расчетный период, мес;

б) рассчитайте количество токсикантов (кг) по группам опасности при работе мусоросжигательного завода по формуле 2:

$$M_{2i} = 30 q_{2i} \cdot m_2 \cdot t, \text{ где} \quad (2)$$

$q_{2i}$  – удельный выброс  $i$ -го металла, мг/кг топлива;

$m_2$  – масса сжигаемого мусора, т/сут;

$t$  – расчетный период, мес;

в) определите количество образовавшихся за год при сжигании мусора шлаков, если известно, что из 3,5 т мусора получается 1 т шлаков. Количество дней работы мусоросжигательного завода – 320;

г) сделайте выводы.

## Варианты контрольной работы (в соответствии цифрами в номере зачетной книжки студента)

Последняя цифра номера зачетной книжки											
Предпоследняя цифра номера зачетной книжки		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0	12,23,51, 75,100	1,13,24, 52,76	2,14,25, 53,77	3,15,26, 54,78	4,16,27, 55,79	5,17,28, 56,80	6,18,29, 57,81	7,19,30, 58,82	8,20,31,5 9,83	9,21,32,6 0,84
	1	10,22,33, 61,85	11,23,34, 62,86	12,24,35, 63,87	13,25,36, 64,88	14,26,37, 65,89	15,27,38, 66,90	16,28,39, 67,91	17,29,40, 68,92	18,30,41, 69,93	19,31,42, 70,94
	2	20,32,43, 71,95	21,33,44, 72,96	22,34,45, 73,97	23,35,46, 74,98	24,36,47, 75,99	25,37,48, 76,100	1,26,38, 49,77	2,27,39, 50,78	3,28,40, 51,79	4,29,41, 52,80
	3	5,30,42, 53,81	6,31,43, 54,82	7,32,44, 55,83	8,33,45, 56,84	9,34,46, 57,85	10,35,47, 58,86	11,36,48, 59,87	12,37,49, 60,88	13,38,50, 61,89	14,39,51, 62,90
	4	15,40,52, 63,91	16,41,53, 64,92	17,42,54, 65,93	17,43,55, 66,94	19,44,56, 67,95	20,45,57, 68,96	21,46,58, 69,97	22,47,59, 70,98	23,48,60, 71,99	24,49,61, 72,100
	5	25,41,50, 62,73	26,42,51, 63,74	27,43,52, 64,75	28,44,53, 65,76	29,45,54, 66,77	30,46,55, 67,78	31,47,56, 68,79	32,48,57, 69,80	33,49,58, 70,81	34,50,59, 71,82
	6	1,35,60, 72,83	2,36,61, 73,84	3,37,62, 74,85	4,38,63, 75,86	5,39,64, 76,87	6,40,65, 77,88	7,41,66, 78,89	8,42,67, 79,90	9,43,68, 80,91	10,44,69, 81,92
	7	11,45,70, 82,93	12,46,71, 83,94	13,47,72, 84,95	14,48,73, 85,96	15,49,74, 86,97	16,50,75, 87,98	17,51,76, 88,99	18,52,77, 89,100	1,19,53, 78,90	2,20,54, 79,91
	8	3,21,55, 80,92	4,22,56, 81,93	5,23,57, 82,94	6,24,58, 83,95	7,25,59, 84,96	8,26,60, 85,97	9,27,61, 86,98	10,28,62, 87,99	11,29,63, 88,100	1,12,30, 64,89
	9	2,13,31, 65,90	3,14,32, 66,91	4,15,33, 67,92	5,16,34, 68,93	6,17,35, 69,94	7,18,36, 70,95	8,19,37, 71,96	9,20,38, 72,97	10,21,39, 73,98	11,22,40, 74,99

**Образец оформления титульного листа**

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
БИОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ

Контрольная работа по дисциплине  
«Биологическая безопасность пищевых систем»  
Вариант 02 (вопросы 1, 13, 24, 52, 76)

Выполнил:	студент группы 2407 (2408, 2409, 2411) Иванов А.С.
Проверил:	доцент кафедры экологии Тян Е.А.

НОВОСИБИРСК 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	7
<b>ЗАНЯТИЕ 1.</b> Проблема обеспечения безопасности товаров. Продовольственная безопасность страны – стратегическая задача государства. Нормы потребления основных групп продуктов питания в РФ....	7
<b>ЗАНЯТИЕ 2.</b> Современное состояние и перспективы развития науки о питании – нутрициологии. Гигиенические требования, предъявляемые к пищевым продуктам.....	10
<b>ЗАНЯТИЕ 3.</b> Национальная и международная системы обеспечения безопасности пищевых продуктов	13
<b>ЗАНЯТИЕ 4.</b> Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками химического и биологического происхождения.....	16
<b>ЗАНЯТИЕ 5.</b> Гигиенические нормативы безопасности пищевых продуктов по микробиологическим показателям.....	22
<b>ЗАНЯТИЕ 6.</b> Токсичные вещества естественного происхождения. Антиалиментарные факторы питания.....	26
<b>ЗАНЯТИЕ 7.</b> Санитарно-эпидемиологический контроль за пищевой продукцией, полученной с использованием генетически модифицированных организмов.....	28
2. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА.....	32
2.1 Оформление контрольной работы.....	32
2.2 Вопросы к контрольной работе.....	29
2.3 Оформление списка используемой литературы.....	39
2.4 Рекомендуемые интернет-ресурсы.....	41
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	44

Составители  
Тян Елена Александровна,  
Котомина Гульнара Ахметовна

## **БЕЗОПАСНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ**

**Методические указания к лабораторно-практическим  
занятиям и контрольной работе**

Печатается в авторской редакции  
Оператор электронной верстки Е.А. Тян

Подписано в печать \_\_\_\_\_ г.  
Формат  $60 \times 84^{1/16}$ . Объем \_\_\_\_\_ уч.-изд. л., 3,4 усл. печ. л.  
Тираж \_\_\_\_\_ экз. Изд. № \_\_\_\_\_. Заказ № \_\_\_\_\_

---

Отпечатано в Издательстве  
Новосибирского государственного аграрного университета  
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, каб. 106.  
Тел./факс (383) 267–09–10. E-mail: 2134539@mail.ru