

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института ветеринарии и
биотехнологий
Скрипкин Валентин Сергеевич

« ____ » _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

Б1.О.21 Современные тенденции и исследования в биотехнологии

19.03.01 Биотехнология

Биотехнология продуктов питания

бакалавр

очная

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, биологические, микробиологические методы</p>	<p>ОПК-7.1 Осуществляет экспериментальные исследования и испытания по заданным методикам (микробиологическим, биохимическим, технологическим) с учетом требований техники безопасности и норм пищевых производств (ХАССП, СанПиН)</p>	<p>знает требования к проведению метрологически аттестованных микробиологических, биохимических и технологических методик лабораторных исследований и испытаний, включая правила работы в лаборатории, оформления результатов и соблюдения СанПиН по безопасности и пищевой ценности продуктов. Иметь практическое представление об основных принципах системы ХАССП (анализ рисков, установление ККТ и критических пределов, мониторинг и корректирующие действия) и требованиях СанПиН к санитарно-эпидемиологическому контролю на пищевых производствах.</p> <p>умеет планировать и выполнять микробиологические, биохимические и технологические экспериментальные исследования и испытания по утверждённым методикам. Обрабатывать, анализировать и интерпретировать полученные экспериментальные данные, обеспечивая соблюдение норм ХАССП, СанПиН и требований техники безопасности пищевых производств.</p> <p>владеет навыками методиками планирования, проведения и документирования микробиологических, биохимических и технологических исследований, обеспечивая корректность проведения ПЦР, электрофореза и ферментационного анализа; строго соблюдает требования системы менеджмента безопасности пищевой продукции (ХАССП). При организации лабораторных испытаний учитывает санитарно-эпидемиологические нормы и микробиологические нормативы по СанПиН, обеспечивает выполнение предельно допустимых значений по допустимым микроорганизмам и требований к помещению и оборудованию.</p>
<p>ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные</p>	<p>ОПК-7.2 Обрабатывает и интерпретирует результаты испытаний, наблюдений, измерений, используя</p>	<p>знает современные математические, физико-химические, микробиологические и биотехнологические методы обработки и интерпретации результатов испытаний, наблюдений и измерений. Также должен владеть современными программными средствами для анализа и визуализации экспериментальных данных в соответствии с требованиями качества и безопасности пищевой продукции.</p>

данные, применяя математические, физические, химические, биологические, микробиологические методы	физико-химические, микробиологические и биотехнологические методы, в соответствии с требованиями к качеству и безопасности пищевой продукции с применением современных программных средств	умеет обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные испытаний, наблюдений и измерений пищевой продукции с применением математических, физико-химических, микробиологических и биотехнологических методов в соответствии с требованиями качества и безопасности, используя современные программные средства.
		владеет навыками современными программными средствами обработки и интерпретации экспериментальных данных, включая статистические пакеты и специализированное ПО для анализа физико-химических и микробиологических измерений. Должен обладать навыками применения математических методов статистики и визуализации данных, а также уметь интегрировать результаты различных видов испытаний для оценки качества и безопасности пищевой продукции.

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Основы биоэкономики и синтетической биологии			
1.1.	Основы биоэкономики и синтетической биологии	7	ОПК-7.1, ОПК-7.2	Устный опрос
1.2.	Контрольная точка	7	ОПК-7.1, ОПК-7.2	Коллоквиум
2.	2 раздел. Биореакторные технологии и ферментативные процессы			
2.1.	Биореакторные технологии и ферментативные процессы	7	ОПК-7.1, ОПК-7.2	Устный опрос
2.2.	Контрольная точка	7	ОПК-7.1, ОПК-7.2	Коллоквиум
3.	3 раздел. Нанобиотехнологии и биоинформатический анализ			
3.1.	Нанобиотехнологии и биоинформатический анализ	7	ОПК-7.1, ОПК-7.2	Устный опрос
3.2.	Контрольная точка	7	ОПК-7.1, ОПК-7.2	Коллоквиум
4.	4 раздел. Промышленное применение и устойчивое производство			
4.1.	Промышленное применение и устойчивое производство	7	ОПК-7.1, ОПК-7.2	Устный опрос

5.	5 раздел. Зачет			
5.1.	Зачет	7	ОПК-7.1, ОПК-7.2	
	Промежуточная аттестация			За

3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
Текущий контроль			
Для оценки знаний			
1	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	Перечень вопросов для устного опроса
2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Для оценки умений			
Для оценки навыков			
Промежуточная аттестация			

3	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету
---	-------	---	----------------------------

4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Современные тенденции и исследования в биотехнологии"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Вопросы для устного опроса:

Тема 1: Основы биоэкономики и синтетической биологии

1. Что такое биоэкономика и каковы её ключевые цели?
2. Какие отрасли промышленности входят в биоэкономику?
3. В чем заключается принцип устойчивого развития в биоэкономике?
4. Что такое биоресурсы и как классифицируются их типы?
5. Какие ключевые инструменты применяются в синтетической биологии?
6. Объясните различие между геной инженерией и синтетической биологией.
7. Как синтетическая биология может повлиять на производство продуктов питания?
8. Назовите примеры синтетических микроорганизмов, применяемых в пищевой биотехнологии.
9. Какова роль биоинженерии в формировании биоэкономических цепочек?
10. Какие преимущества дает использование биозаводов (biorefineries) в биоэкономике?
11. Что такое циркулярная биоэкономика и как она соотносится с традиционной моделью производства?
12. Какие риски и биоэтические аспекты связаны с применением синтетической биологии?
13. Приведите примеры стартапов или проектов в области пищевой синтетической биологии.
14. Как государственная политика и международные инициативы поддерживают биоэкономику?
15. Как оценить экономическую эффективность внедрения синтетических организмов в производство?

Тема 2: Биореакторные технологии и ферментативные процессы

1. Что такое биореактор и какие его основные типы?
2. Опишите принципы работы ферментёра.
3. В чем разница между периодическим, полунепрерывным и непрерывным режимами работы биореактора?
4. Какие параметры контролируются в биореакторах для оптимизации роста микроорганизмов?
5. Какова роль аэрации и перемешивания в ферментации?
6. Что такое скейлап и как его реализуют в биореакторных технологиях?
7. Назовите примеры ферментативных процессов, используемых в пищевой промышленности.
8. Какие ферменты наиболее часто применяются при производстве продуктов питания?
9. Что такое иммобилизованные ферменты и каковы их преимущества?
10. Как осуществляется стерилизация биореакторов?
11. Какие аналитические методы применяются для мониторинга процессов в биореакторе?

12. Какие современные технологии автоматизации используются в ферментёрах?
13. Как происходит биоконверсия сырья в ценные пищевые продукты?
14. Какие микроорганизмы используются для получения пробиотиков и постбиотиков?
15. Какие экологические и экономические аспекты следует учитывать при масштабировании ферментативного процесса?

Тема 3: Нанобиотехнологии и биоинформатический анализ

1. Что такое нанобиотехнология и какие её ключевые направления?
2. Как применяются наночастицы в пищевой промышленности?
3. Какие наноструктуры используются для доставки биоактивных веществ?
4. В чем преимущества использования нанокапсул для доставки витаминов и нутриентов?
5. Что такое наносенсоры и где они применяются в биотехнологии?
6. Каковы риски и биоэтические проблемы нанобиотехнологий?
7. Какие методы применяются для синтеза и анализа наноматериалов?
8. Что такое биоинформатика и как она используется в биотехнологии?
9. Какие типы биологических данных анализирует биоинформатика?
10. Что такое геномная аннотация и для чего она необходима?
11. Назовите программные средства, применяемые в биоинформатике.
12. Как биоинформатика помогает в проектировании ферментов и штаммов?
13. Что такое метагеномика и как она используется в пищевой биотехнологии?
14. Какие биоинформатические подходы применяются при исследовании микробиоты?
15. Как объединение нанотехнологий и биоинформатики может способствовать разработке новых функциональных продуктов?

Тема 4: Промышленное применение и устойчивое производство

1. Что понимается под устойчивым производством в биотехнологии?
2. Какие ключевые принципы лежат в основе устойчивого пищевого производства?
3. Приведите примеры использования побочных продуктов пищевых производств.
4. Как биотехнологии помогают сократить углеродный след пищевой промышленности?
5. В чем преимущества биотехнологических процессов по сравнению с традиционными методами производства?
6. Как осуществляется повторное использование воды и энергии на биопредприятиях?
7. Какие современные технологии используются для производства белков нового поколения (альтернативных)?
8. Приведите примеры интеграции ВИЭ (возобновляемых источников энергии) в пищевые биотехнологии.
9. Какие показатели используются для оценки устойчивости производственного процесса?
10. Что такое LCA-анализ (анализ жизненного цикла продукции) и как он используется?
11. Как можно повысить экономическую эффективность устойчивого производства?
12. Какие нормативные и сертификационные системы поддерживают устойчивые практики в пищевой отрасли?
13. Как биотехнологии способствуют реализации концепции «нулевых отходов»?
14. Какие вызовы стоят перед биотехнологическими предприятиями при переходе к устойчивым системам?
15. Какие инновационные решения в области упаковки и логистики соответствуют принципам устойчивого производства?

Коллоквиум № 1

Тема: Раздел 1 (биоэкономика, синтетическая биология, геномика и протеомика)

Время: 60 мин

Макс. баллов: 25

1. Определение и сопоставление (6 баллов)

- 1.1. Дайте определение понятиям «циркулярная биоэкономика» и «линейная биоэкономика».
- 1.2. Назовите 3 ключевых отличия в подходе к устойчивому использованию ресурсов.

2. Краткий ответ (5 баллов)

Опишите основные этапы синтетической биологии при создании микроорганизмов-

продуцентов пищевых добавок. Укажите не менее трёх шагов.

3. Задача-сценарий (6 баллов)

Представьте, что ваша группа должна спроектировать бактериальный штамм, синтезирующий пептид «X» с антиоксидантными свойствами.

• Какие гены и какие методы геномики/протеомики вы бы использовали на этапе проектирования и почему?

4. Критический анализ статьи (4 балла)

Кратко проанализируйте выводы гипотетической статьи, где при помощи масс-спектрометрии обнаружили новый функциональный белок в дрожжах. Укажите:

- а) Основную гипотезу исследования (1 б.)
- б) Сильные и слабые стороны методики (3 б.)

5. Терминология (4 балла)

Соотнесите термины и определения (каждое по 1 б.):

- о А. РРІ-сеть – ___
- о В. Метагеномика – ___
- о С. Shotgun-секвенирование – ___
- о D. LC-MS/MS – ___

Коллоквиум № 2

Тема: Раздел 2 (биореакторы, ферментация, биокатализ, биоаналитика и биоинформатика)

Время: 60 мин

Макс. баллов: 25

1. Краткое эссе (6 баллов)

Опишите ключевые отличия между непрерывными и периодическими биореакторами. Приведите по одному примеру промышленного применения каждого.

2. Расчётная задача (5 баллов)

В периодическом реакторе начальная концентрация субстрата 10 г/л, за 8 ч брожения получено 4 г/л продукта. Рассчитайте удельную скорость образования продукта (г/л·ч).

3. Лабораторный кейс (6 баллов)

При валидации метода HPLC для анализа лактоферрина выявлены пик и фон.

- а) Как вы определите линейный диапазон метода? (3 б.)
- б) Опишите процедуру расчёта предела обнаружения (2 б.)
- в) Перечислите контрольные образцы (1 б.)

4. Практическое задание по биоинформатике (4 балла)

Вам дали FASTA-файл с последовательностью неизвестного белка. Опишите шаги и инструменты (не менее трёх), которыми вы воспользуетесь для предсказания его функции.

5. Термины (4 балла)

Сопоставьте термины и определения (по 1 б.):

- о А. Km – ___
- о В. Turnover number (kcat) – ___
- о С. Биосенсор – ___
- о D. SDS-PAGE – ___

Коллоквиум № 3

Тема: Раздел 3 (нанобиотехнологии, этика, CRISPR/Cas, анализ секвенирования)

Время: 60 мин

Макс. баллов: 25

1. Эссе (6 баллов)

Раскройте понятие нанобиотехнологий в пищевой индустрии. Приведите два практических примера использования наночастиц.

2. Этический кейс (5 баллов)

Ваша лаборатория планирует испытания CRISPR-редактирования в пробиотических бактериях для человека.

- а) Перечислите не менее трёх этических и правовых рисков (3 б.)
- б) Как вы обеспечите информированное согласие испытуемых? (2 б.)

3. Практическая задача CRISPR (6 баллов)

Опишите пошаговую стратегию проектирования guide RNA для удаления гена, отвечающего за метаболизм лактозы, в *E. coli*. Укажите:

- Выбор целевой области
- Оценку off-target
- Пост-клиническую валидацию

4. Анализ данных секвенирования (4 балла)

Вам предоставлен фрагмент FASTQ-файла с низкой оценкой качества в первых 10 нуклеотидах.

а) Как вы очистите и обрежете данные перед сборкой? (2 б.)

б) Какие метрики качества вы отследите в отчёте FastQC? (2 б.)

5. Термины (4 балла)

Сопоставьте термины и определения (по 1 б.):

- o A. Nanopore sequencing – ___
- o B. Off-target effect – ___
- o C. Z-stack imaging – ___
- o D. Amplicon sequencing – ___

**Примерные оценочные материалы
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)
по итогам освоения дисциплины (модуля)**

Пул из 90 вопросов для зачета. Вопросы охватывают как теорию, так и практику и проверяют глубокое понимание современных тенденций и исследований в биотехнологии продуктов питания.

Раздел 1. Биоэкономика, синтетическая биология, геномика (23 вопроса)

1. Дайте определение понятия «циркулярная биоэкономика» и приведите два примера в пищевой индустрии.
2. Какие ключевые принципы Болонского процесса лежат в основе современных образовательных программ по биотехнологии?
3. Охарактеризуйте основные этапы экстракции ДНК из растительного материала.
4. Назовите и опишите три основных типа полимеразной цепной реакции (ПЦР).
5. В чём принцип электрофореза ДНК в агарозном геле?
6. Какие факторы влияют на скорость роста микроорганизмов в квази-стационарной фазе?
7. Опишите методики количественной оценки роста клеток с использованием оптической плотности.
8. Расскажите о современных подходах к синтетической биологии: какие инструменты CRISPR/Cas наиболее популярны и почему?
9. В чём состоят ключевые различия между протеомикой и метаболомикой?
10. Как секвенирование нового поколения (NGS) влияет на развитие пищевой биотехнологии?
11. Перечислите три наиболее часто используемых платформы NGS и укажите их преимущества и ограничения.
12. Опишите процесс подготовки библиотеки для Illumina-секвенирования.
13. Что понимается под «аннотированием генома», и какие базы данных для этого используются?
14. Какие биоаналитические методы применяются для контроля качества ДНК-экстрактов?
15. Объясните, зачем необходима стандартизация лабораторных протоколов при массовом производстве ферментов.
16. Какие принципы лежат в основе использования открытых образовательных ресурсов (OER) в STEM-обучении?
17. Охарактеризуйте основные образовательные онлайн-платформы по биотехнологии в Европе.
18. Исследовательский проект: какие предварительные шаги необходимы перед началом пилотного синтеза пептида?
19. Почему важно критически оценивать научные статьи и каковы основные критерии такой оценки?
20. Опишите методику подготовки отчёта о результатах ПЦР и электрофореза.
21. Какие меры предосторожности необходимо соблюдать при работе с этанолом и

агарозой в ЛБК?

22. Как рассчитать концентрацию ДНК в пробе по показаниям спектрофотометра?
23. Приведите два примера успешных стартапов в области циркулярной биоэкономики.

Раздел 2. Биореакторы, ферментация, биоаналитика (23 вопроса)

1. Дайте определение биореактора и назовите его основные компоненты.
2. В чём заключаются различия между непрерывным и периодическим режимами культивирования?
3. Опишите метод контроля pH и DO (dissolved oxygen) в реакторе.
4. Какие параметры влияют на оптимизацию процесса ферментации?
5. Как проводятся ферментативные реакции *in vitro* в пробирке с последующим HPLC-анализом?
6. Расскажите о принципах работы высокоэффективной жидкостной хроматографии (HPLC).
7. Какие детекторы чаще всего используются в HPLC-системах и почему?
8. Каковы основные шаги валидации аналитического метода по стандарту ICH Q2(R1)?
9. Что такое «линейный диапазон» аналитического метода и как его определяют?
10. Опишите процедуру подготовки пробы для спектрофотометрического анализа.
11. Какие волновые длины обычно применяются для оценки протеинового и нуклеинового поглощения?
12. Как интерпретировать кривую эталонной калибровки в спектрофотометрии?
13. Перечислите три наиболее распространённые ошибки при подготовке проб к анализу.
14. Как на практике реализуется обмен газов (O_2/CO_2) в микробном культивировании?
15. Охарактеризуйте роль буферных систем в лабораторном ферментативном биореакторе.
16. Какие типы биореакторов (мембранный, стирриторный, фиксированная пора) вы знаете и где их применяют?
17. Расскажите об опыте сотрудничества «community college–индустрия» в США: преимущества и ограничения.
18. Чем отличается биокатализ от химического катализатора?
19. Как настраивается градиентный элюент в HPLC-методе разделения компонентов смеси?
20. Какие аналитические критерии качества применяются к пищевым биопродуктам?
21. Опишите эксперимент по ферментации лактозы с получением фермента лактазы.
22. Какие особенности микробиологического контроля применимы при разведении культур?
23. Как подготовить лабораторный отчёт по проектированию биореактора (структура и содержание)?

Раздел 3. Нанобиотехнологии, этика, CRISPR, био-информатика (22 вопроса)

1. Что такое нанобиотехнологии и где применяют наночастицы в пищевых продуктах?
2. Охарактеризуйте основные виды наноматериалов, используемых в пищевой индустрии.
3. Какие риски связаны с применением наночастиц и какие подходы к их оценке существуют?
4. В чём состоят ключевые принципы биоэтики в биотехнологии?
5. Опишите основные международные документы по биоэтике (например, Биофорум, Хельсинкская декларация).
6. Что понимается под «секьюрити и сайентифик» аспектами двойного использования биотехнологий?
7. Расскажите о принципах работы системы CRISPR/Cas9 на примере редактирования генов дрожжей.
8. В чём отличие систем Cas12 и Cas13 от Cas9?
9. Опишите протокол нанесения CRISPR/Cas-RNP в культуру клеток.
10. Какие программные пакеты применяются для анализа результатов редактирования (TIDE, ICE)?
11. Что такое FASTQ-файлы, и какие основные параметры они содержат?
12. Охарактеризуйте этапы обработки данных секвенирования в биоинформатике.
13. Какие базы данных белковых структур вы знаете и как ими пользоваться?

14. Опишите алгоритм BLAST и его применение для поиска гомологий.
15. В чём заключается отличие между de novo-сборкой генома и референсным выравниванием?
16. Как визуализировать результаты вариационного анализа (SNP calling)?
17. Приведите пример применения машинного обучения в обработке биологических данных.
18. Какие меры безопасности необходимы при работе с системой CRISPR в ЛБК?
19. Объясните, как рассчитывается индекс разнообразия (например, Shannon index) в микробиомных исследованиях.
20. Какие инструменты используют для аннотации генов и метаболических путей (KEGG, MetaCyc)?
21. Опишите подготовку и запуск пайплайна RNA-seq анализа.
22. Как формируется отчёт по био-информатическому анализу данных NGS?

Раздел 4. Стартапы, трансфер технологий, устойчивое производство (22 вопроса)

1. Что такое технологический трансфер, и какие этапы он включает?
2. Какие формы интеллектуальной собственности важны в биотехнологии продуктов питания?
3. Перечислите основные бизнес-модели биотехнологических стартапов.
4. Назовите три примера успешных стартапов в сфере пищевых биотехнологий и их ключевые продукты.
5. Какие основные барьеры стоят на пути коммерциализации биотехнологических разработок?
6. Объясните понятия «technology readiness level» (TRL) и его применение.
7. Охарактеризуйте этапы подготовки пилотного производства биоактивных пептидов.
8. Как оценить экономическую эффективность биотехнологического процесса?
9. Какие экологические стандарты применяются в устойчивом производстве биопродуктов?
10. Что такое «зелёная химия» и как её принципы используются в ферментации?
11. В чём суть концепции zero-waste в пищевой биотехнологии?
12. Опишите пример циклического использования побочных продуктов производства.
13. Какие международные стандарты (ISO) регламентируют безопасность пищевых продуктов?
14. Как организуется интерактивное взаимодействие университет–правительство–бизнес (пример Сингапура)?
15. Какие инструменты проектного менеджмента применяются при разработке биотехнологических продуктов?
16. Расскажите об опыте акселераторов для биотех-стартапов (например, IndieBio).
17. Какие метрики устойчивости (LCA-анализ) применимы к биотехнологическим процессам?
18. Как подготовить презентацию для привлечения инвестиций в биотехнологический проект?
19. Что включает в себя Due Diligence при покупке биотехнологической компании?
20. Опишите этапы подготовки регуляторных досье для регистрации нового фермента.
21. Какие перспективные направления исследований в устойчивом производстве пищевых биопродуктов вы видите?
22. Какова роль open innovation в развитии пищевой биотехнологии?

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Темы рефератов

1. Применение CRISPR/Cas-редактирования для повышения устойчивости и питательной ценности пищевых культур
2. Микробные метаболиты как функциональные ингредиенты: перспективы и вызовы
3. Интеграция искусственного интеллекта в контроль качества пищевой продукции
4. Нанобиотехнологии в пищевой индустрии: разработка и применение нанокапсул для инкапсуляции биоактивных соединений
5. Устойчивые системы «отходы → протеин»: анализ технологий и экономическая эффективность
6. Культивированное мясо и альтернативные белки: технологические аспекты и этические вопросы
7. Инновационные материалы для пищевой упаковки в борьбе с антимикробной устойчивостью
8. Нетепловые технологии обработки продуктов: преимущества и ограничения
9. Разработка генетически нетемнеющих фруктов: потенциал и риски для пищевой безопасности
10. CRISPR-модификация микроорганизмов (*Aspergillus oryzae*) для биопроизводства инновационных пищевых продуктов
11. Применение биоинформатических методов для анализа данных секвенирования в пищевой биотехнологии
12. Перспективы использования биокатализа в промышленной ферментации пищевых продуктов