

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ
РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРЕДМЕТУ
БИОЛОГИЯ
для учащихся
9 КЛАССОВ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ШКОЛ
ЗА 2025-2026 УЧЕБНЫЙ ГОД**

СПЕЦИФИКАЦИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ПО ПРЕДМЕТУ «БИОЛОГИЯ» ИЗ БЛОКА ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 9-Х КЛАССОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ШКОЛ В 2025-2026 УЧЕБНОМ ГОДУ

Данная спецификация определяет требования к содержанию, охвату, типу, форме, критериям оценивания и порядку проведения тестовых заданий, используемых для оценки знаний, умений и компетенций учащихся 9-х классов специализированных школ по предмету «Биология».

I. Общие принципы

Цель оценивания – комплексная оценка знаний, умений и компетенций учащихся 9-х классов по предмету «Биология» на основе учебных целей, определенных действующими программами. Для обеспечения обоснованности (валидности) решений, принимаемых на итоговой государственной аттестации для 9-х классов по результатам данного оценивания, соблюдаются принципы валидности, надежности, справедливости и прозрачности.

II. Нормативно-правовая база

1. Положение «Об итоговой государственной аттестации учащихся общего среднего образования», утвержденное приказом министра народного образования Республики Узбекистан от 4 марта 2008 года №56 «Об утверждении Положения об итоговой государственной аттестации учащихся общего среднего образования».
2. Действующая учебная программа по биологии и естественным наукам для 7–9-х классов.

III. Охват оценивания и отведённое время

Для определения уровня знаний учащихся по предмету «Биология» в ходе итоговой государственной аттестации представляется в общей сложности **20 тестовых заданий**. На проведение испытаний итоговой государственной аттестации отводится **180 минут**. Распределение тестовых заданий по содержательным областям, а также по оцениваемым знаниям, умениям и компетенциям отражено в следующих таблицах:

Область содержания	Знания, умения и компетенции	Количество тестов
Биология как наука. Живые системы и их изучение (задания 1 – 4)		4
Биология и её отрасли	Знает основные понятия биологической науки, уровни организации живых систем и названия методов биологических исследований.	1

Методы биологических исследований	Применяет методы биологических исследований в практических ситуациях, анализирует информацию, представленную в виде таблиц и рисунков, а также выбирает подходящий метод.	1
Разнообразие живых организмов	Классифицирует и сравнивает основные таксономические единицы в систематике растений и животных.	1
Микроорганизмы	Сравнивает, различает и обобщает строение, значение и особенности микроорганизмов.	1
Клетка- структурная единица живых организмов (задания 5 – 8)		4
Состав клетки	Классифицирует химический состав клетки, определяет основные органоиды, различает их строение и функции.	1
Строение клетки и органоиды	Выполняет задачи и задания, касающиеся обмена веществ в клетке, процессов пластического и энергетического обмена.	1
Процессы пластического и энергетического обмена	Анализирует информацию на основе таблиц, схем, рисунков или текстов, относящихся к процессам фотосинтеза и клеточного дыхания; правильно определяет этапы процессов и показывает их связь с органоидами клетки.	1
Хранение и реализация генетической информации в клетке	Анализирует изменения в последовательности и-РНК и аминокислот на основе мутаций в ДНК, а также оценивает влияние мутаций на функцию белка.	1
Организм как биологическая система (задания 9 – 14)		5
Обмен веществ	Классифицирует автотрофное и гетеротрофное питание живых организмов, а также типы аэробного и анаэробного дыхания.	1
Системы органов	Сравнивает и сопоставляет функции кровообращения, пищеварения, а также опорно-двигательной системы у живых организмов.	1
Выделительная и регуляторная системы	Анализирует строение, функции и особенности выделительной и эндокринной систем живых организмов, а также классифицирует их виды.	1
Развитие организма и внутренняя среда	Различает индивидуальное развитие (онтогенез) живых организмов, типы внутренней среды и филогенез систем органов, а также определяет последовательность их составных частей.	1
Нервная система и органы чувств	Различает строение и функции нервной системы, органов чувств и анализаторов живых организмов, а также разъясняет их значение.	1

Закономерности генетики и эволюции (задания 15 – 18)		4
Основные понятия генетики	Различает и выделяет понятия, относящиеся к основным закономерностям генетики.	1
Закономерности наследственности и генетические задачи	На основе таблиц, схем или текстов по генетическому скрещиванию определяет соотношение генотипов и фенотипов, а также анализирует закономерности наследования признаков.	1
Ген и биотехнология	Различает и выделяет понятия, относящиеся к основным закономерностям биотехнологии и селекции.	1
Эволюционное значение наследственности и изменчивости у организмов	Определяет точные и верные сведения, относящиеся к понятиям «популяция» и «вид», анализирует причинно-следственные связи между биологическими процессами, а также делает научно обоснованные выводы на основе реальных или смоделированных ситуаций.	1
Экосистемы и характерные для них закономерности (задания 19 – 20)		2
Экологические закономерности	Объясняет экологические закономерности, содержание трофических уровней и энергетических пирамид.	1
Устойчивость экосистемы и процессы самовосстановления	Определяет природные и антропогенные факторы, влияющие на устойчивость экосистемы, различает виды биотических отношений, а также анализирует и разъясняет изменения, возникающие в результате взаимодействия различных факторов.	1

IV. Распределение по когнитивным навыкам

Когнитивный уровень	Пояснение	Количество тестов
Репродуктивный уровень (знание)	Направлены на оценку базовых навыков: умения запоминать, узнавать и кратко объяснять ключевые биологические понятия, термины, свойства явлений и процессов. Задания этого уровня проверяют способность учащегося воспроизводить информацию из учебников и лабораторных работ, а также применять её в типовых (простых) ситуациях.	4
Продуктивный уровень (применение)	Направлены на применение знаний в измененных условиях. Задания этого уровня требуют от учащихся адаптации биологических понятий к новым ситуациям и использования закономерностей в практической деятельности. Оцениваются навыки выбора методов исследования, анализа данных (графиков, таблиц, схем), умение сравнивать, обобщать и формулировать аргументированные выводы по результатам опытов.	13
Уровень рассуждения	Направлены на применение знаний в нестандартных ситуациях. Задания этого уровня проверяют умение анализировать причинно-следственные связи в	3

	биологических системах и процессах. От учащихся требуется способность формулировать суждения на основе научных фактов, проводить глубокое сравнение и обобщение данных, а также представлять аргументированные и логически обоснованные выводы.	
--	---	--

V. Распределение по типам заданий

ТИП ЗАДАНИЯ	ОПИСАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ЗАДАНИЙ
Открытый тест с кратким ответом (O1)	Письменные задания, требующие краткого ответа на вопрос.	2
Открытый тест на установление соответствия (O2)	Письменные задания на установление соответствия ответов содержанию вопроса.	5
Закрытый тест с множественным выбором (Y1)	Закрытые тестовые задания, требующие выбора правильных ответов из предложенных вариантов.	10
Открытый тест с развёрнутым ответом (O3)	Письменные задания, требующие подробного (развёрнутого) ответа на вопрос.	3

VI. Критерии оценивания и порядок перевода баллов в оценки

Письменные работы учащихся на итоговых государственных аттестационных испытаниях оцениваются максимально в 100 баллов. Баллы, установленные для заданий, определены с учетом уровня их сложности, объема знаний, умений и логического мышления, необходимых для выполнения. То есть задания более легкого уровня, проверяющие базовые знания, оцениваются относительно низким баллом, а задания более высокого уровня, требующие применения, анализа и самостоятельных выводов – более высоким баллом. Критерии оценивания каждого задания приведены в формате оценивания. Ниже представлена таблица конвертации баллов в оценку:

Таблица перевода баллов в оценки

Баллы (%)	Оценка	Пояснение
0 – 29	“2”	«неудовлетворительно»
30 – 65	“3”	«удовлетворительно»
66 – 85	“4”	«хорошо»
86 – 100	“5”	«отлично»

VII. Формат оценивания

Этапы оценки знаний, умений и компетенций учащегося, оцениваемые содержательные области, типы заданий, когнитивные уровни и критерии оценивания представлены в следующей таблице:

Порядковый номер задания	Содержательная область	Тип задания	Когнитивный уровень	Критерии оценивания
1-й этап				
1	Биология и её отрасли	O1	З	2 балла
2	Методы биологических исследований	Y1	П	4 балла
3	Разнообразие живых организмов	Y1	П	4 балла
4	Микроорганизмы	Y1	П	4 балла
5	Состав клетки	O2	П	4 балла
6	Строение клетки и органоиды	O2	П	4 балла
7	Процессы пластического и энергетического обмена	Y1	З	2 балла
8	Обмен веществ	Y1	П	4 балла
9	Системы органов	O2	П	6 балла
10	Выделительная и регуляторные системы	Y1	З	2 балла
11	Развитие организма и внутренняя среда	Y1	Р	6 балла
12	Нервная система и органы чувств	O2	П	6 балла
13	Размножение и развитие	Y1	П	4 балла
14	Основные понятия генетики	O2	П	4 балла
15	Закономерности наследственности и генетические задачи	Y1	П	4 балла
16	Ген и биотехнология	O1	З	2 балла
17	Экологические закономерности	Y1	З	4 балла
2-й этап				
18	Хранение и реализация генетической информации в клетке	O3	П	8 баллов
19	Эволюционное значение наследственности и изменчивости у организмов	O3	Р	12 баллов

20	Устойчивость экосистемы и процессы самовосстановления	ОЗ	Р	14 баллов
Всего		100 баллов		

VIII. Порядок проведения экзамена

Запрещенные средства: во время экзамена строго запрещается использование мобильных телефонов, умных часов (smartwatch), планшетов или шпаргалок.

Этика и дисциплина: запрещаются любые проявления списывания, попытки попросить о помощи или оказать её при выполнении экзаменационных заданий, разговоры во время экзамена, а также самовольный выход из аудитории без разрешения.

Последствия нарушений: при выявлении нарушения наблюдатель составляет акт, на основании которого учащийся отстраняется от тестирования, а его результаты аннулируются.

IX. Рекомендуемая основная литература

1. Биология. 7 класс, О. Мавлонов, Ташкент: «O‘qituvchi ijodiy uyi», 2017.
2. Биология. 7 класс: Учебник для 7-го класса общеобразовательных школ, К. Сафаров, М. Умаралиева, З. Тиллаева, И. Абдурахмонова, У. Рахматов, С. Хайтбаева, М. Буронбоева. 1-е издание. Ташкент: «Республиканский центр образования», 2022.
3. Биология. Учебник, рабочая тетрадь и тетрадь для практических занятий для 8-го класса (для действующего 7-го класса). Авторы: Мэри Джонс, Джефф Джонс, Джамиля Толипова. Издание на узбекском языке, 2023, ООО «Silver Star Print».
4. Биология. Основы цитологии и генетики: 9 класс, А. Зикирьяев, А. Тухтаев, И. Азимов, Н. Сонин. 5-е издание. Ташкент: «Yangiyo‘l Poligraph Service», 2019.

Задание №1. (1-3)

Напишите, какой раздел биологии изучает микроорганизмы и их влияние на другие живые организмы.

Задание №1. (2-3)

Напишите, какой раздел биологии изучает рост и развитие клеток, их специализацию и происходящие в них процессы.

Задание №1. (3-3)

Напишите, какой раздел биологии изучает взаимоотношения живых организмов между собой и с внешней средой.

Задание №1. (4-3)

Напишите, какой раздел биологии изучает жизненные процессы, размножение, развитие и распространение грибов.

Задание №1. (5-3)

Напишите, какой раздел биологии изучает закономерности наследования признаков у потомства и влияние внешней среды на проявление этих признаков.

Задание №1. (6-3)

Напишите, какой раздел биологии изучает процессы жизнедеятельности живых организмов.

Задание №2. (II-1)

Определите два варианта ответа, в которых верно указан метод исследования.

1. Биолог с помощью метода эксперимента давал трем группам семян различные концентрации соли и рассчитывал процент прорастания.
2. Исследователь с помощью исторического метода сравнил форму клюва двух разных птиц, чтобы определить их приспособленность к питанию.
3. Биолог с помощью метода наблюдения в течение 14 дней фиксировал время цветения растений у озера и составил фенологическую таблицу.
4. Исследователь с помощью метода эксперимента сравнивал цвет и форму колоний двух различных бактерий и записывал их различия.

Задание №2. (П-2)

Определите два варианта ответа, в которых верно указан метод исследования.

1. Биолог сравнил скелетные структуры двух видов с помощью экспериментального метода, а затем сделал вывод, назвав результат «опытом».
 2. Исследователь последовательно наблюдал и фотографировал стадии митоза под микроскопом, используя метод наблюдения.
 3. Биолог с помощью исторического метода проанализировал архивные карты лесного покрова за 1980-2020 годы.
 4. Исследователь, используя метод наблюдения, давал разную пищу двум группам мышей и измерял изменение их веса.
-

Задание №2. (П-3)

Определите два варианта ответа, в которых верно указан метод исследования.

1. Исследователь с помощью исторического метода сравнил органы дыхания рыбы и лягушки.
 2. Биолог экспериментальным методом измерил скорость фотосинтеза (по количеству пузырьков), подвергая растения различному освещению.
 3. Исследователь методом сравнения сопоставил поверхность газообмена легких и жабр и обосновал их приспособленность к определенной среде.
 4. Биолог методом наблюдения сравнил рост двух нескольких саженцев, применив к ним различные удобрения.
-

Задание №2. (П-4)

Определите два варианта ответа, в которых верно указан метод исследования.

1. Биолог методом наблюдения еженедельно подсчитывал количество насекомых-вредителей в саду и отобразил сезонные изменения на графике.
 2. Исследователь экспериментальным методом применил различные дозы антибиотиков к бактериям и измерил диаметр зоны роста.
 3. Биолог, используя метод сравнения, предложил двум группам учащихся разные виды упражнений и затем сопоставил показатели их пульса.
 4. Исследователь с помощью исторического метода наблюдал за поведением рыб в аквариуме в течение недели и вел дневник.
-

Задание №2. (П-5)

Определите два варианта ответа, в которых верно указан метод исследования.

1. Биолог, используя экспериментальный метод, сравнил количество устьиц на двух разных листьях и объяснил, какой из них лучше приспособлен к засухе.

2. Исследователь применил три вида удобрений, чтобы определить, какое из них способствует более быстрому росту растений, используя метод наблюдения.
3. Исследователь проанализировал изменения вида с течением времени по древним слоям и ископаемым останкам, используя исторический метод.
4. Биолог, применяя экспериментальный метод, подсчитал количество бактериальных колоний при разных значениях pH (5, 7, 9), чтобы изучить их влияние на рост бактерий.

Задание №2. (П- 6)

Определите два варианта ответа, в которых верно указан метод исследования.

1. Исследователь сравнил строение сердца рыбы и лягушки с использованием экспериментального метода.
2. Биолог, применяя исторический метод, сравнил список видов птиц в одном регионе с данными 30-летней давности и проанализировал причины их сокращения.
3. Биолог с помощью наблюдения зафиксировал состояние листьев растений (раскрытие/закрытие) в течение дня.
4. Исследователь, используя метод сравнения, полил водой два разных вида семян и через 7 дней измерил процент их всхожести.

Задание №3 (П-1)

1. В приведённых ниже таблицах **указаны** представители органического мира и их характеристики. Определите две таблицы, составленные верно. (Знак «+» — признак присутствует, знак «–» — признак отсутствует.)

1.

Живые организмы	питается посредством фотосинтеза	питается гетеротрофным способом	имеет муреиновую оболочку
растение	+	–	–
грибы	–	+	+
бактерия	–	+	+

2.

Живые организмы	питается посредством фотосинтеза	питается гетеротрофным способом	имеет муреиновую оболочку
растение	+	–	–
грибы	–	+	–
бактерия	–	+	+

3.

Живые организмы	питается посредством фотосинтеза	питается гетеротрофным способом	имеет муреиновую оболочку
растение	+	+	–
грибы	–	+	–
животное	–	+	+

4.

Живые организмы	питается посредством фотосинтеза	питается гетеротрофным способом	имеет муреиновую оболочку
растение	+	–	–
грибы	–	+	–
животное	–	+	–

Задание №3 (П-2)

В приведённых ниже таблицах **указаны** представители органического мира и их характеристики. Определите две таблицы, составленные верно. (Знак «+» — признак присутствует, знак «–» — признак отсутствует.)

1.

Живые организмы	существуют многоклеточные представители	имеется целлюлозная оболочка	присутствуют хлоропласты
растение	+	+	+

2.

Живые организмы	существуют многоклеточные представители	имеется целлюлозная оболочка	присутствуют хлоропласты
растение	+	+	+

животное	+	—	—
грибы	+	—	—

3.

Живые организмы	существуют многоклеточные представители	имеется целлюлозная оболочка	присутствуют хлоропласты
растение	+	+	+
животное	+	—	—
бактерия	—	—	—

животное	+	—	—
грибы	+	+	—

4.

Живые организмы	существуют многоклеточные представители	имеется целлюлозная оболочка	присутствуют хлоропласты
растение	+	+	+
животное	+	—	—
бактерия	+	—	—

Задание №3 (П-3)

В приведённых ниже таблицах **указаны** представители органического мира и их характеристики. Определите две таблицы, составленные верно. (Знак «+» — признак присутствует, знак «—» — признак отсутствует.)

1.

Живые организмы	имеет муреиновую оболочку	имеет хитиновую оболочку	присутствует ядро
бактерия	+	—	—
грибы	—	+	+
растение	—	—	+

2.

Живые организмы	имеет муреиновую оболочку	имеет хитиновую оболочку	присутствует ядро
бактерия	+	+	—
грибы	—	+	+
растение	—	—	+

3.

Живые организмы	имеет муреиновую оболочку	имеет хитиновую оболочку	присутствует ядро
растение	—	—	+
животное	—	—	+
грибы	—	+	+

4.

Живые организмы	имеет муреиновую оболочку	имеет хитиновую оболочку	присутствует ядро
растение	—	—	+
животное	—	—	+
грибы	—	—	+

Задание №3 (П-4)

В приведённых ниже таблицах **указаны** представители органического мира и их характеристики. Определите две таблицы, составленные верно. (Знак «+» — признак присутствует, знак «—» — признак отсутствует.)

1.

Живые организмы	Молекула ДНК кольцевидная	ДНК расположена в ядре, имеется	имеется пластида
бактерия	+	—	—
растение	—	+	+
животное	—	+	—

2.

Живые организмы	Молекула ДНК кольцевидная	ДНК расположена в ядре, имеется	имеется пластида
бактерия	+	—	+
растение	—	+	+
животное	—	+	—

3.

Живые организмы	Молекула ДНК кольцевидная	ДНК расположена в ядре, имеется	имеется пластида
бактерия	+	—	—
грибы	—	+	+
растение	—	+	+

4.

Живые организмы	Молекула ДНК кольцевидная	ДНК расположена в ядре, имеется	имеется пластида
бактерия	+	—	—
грибы	—	+	—
растение	—	+	+

Задание №3 (П-5)

В приведённых ниже таблицах **указаны** представители органического мира и их характеристики. Определите две таблицы, составленные верно. (Знак «+» — признак присутствует, знак «—» — признак отсутствует.)

1.

Живые организмы	Клеточная стенка присутствует	митохондрии присутствуют	ДНК располагается в ядре
бактерия	+	+	—
грибы	+	—	+
животное	+	—	+

2.

Живые организмы	Клеточная стенка присутствует	митохондрии присутствуют	ДНК располагается в ядре
бактерия	+	—	—
грибы	+	+	+
животное	—	+	+

3.

Живые организмы	Клеточная стенка присутствует	митохондрии присутствуют	ДНК располагается в ядре
бактерия	+	+	—
грибы	+	—	+
животное	+	—	+

4.

Живые организмы	Клеточная стенка присутствует	митохондрии присутствуют	ДНК располагается в ядре
бактерия	+	—	—
грибы	+	+	+
животное	—	+	+

растение	+	+	+
животное	—	+	+
бактерия	+	—	—

растение	+	—	+
животное	—	+	+
бактерия	+	—	—

Задание №3 (П-6)

В приведённых ниже таблицах **указаны** представители органического мира и их характеристики. Определите две таблицы, составленные верно. (Знак «+» — признак присутствует, знак «—» — признак отсутствует.)

1.

Живые организмы	Имеются многоклеточные представители	Имеются одноклеточные представители	Молекула ДНК кольцевая
бактерия	—	+	+
растение	+	+	—
грибы	+	+	—

3.

Живые организмы	Имеются многоклеточные представители	Имеются одноклеточные представители	Молекула ДНК кольцевая
бактерия	—	+	+
животное	+	+	—
грибы	+	+	—

2.

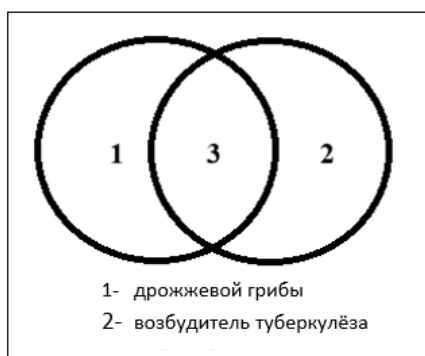
Живые организмы	Имеются многоклеточные представители	Имеются одноклеточные представители	Молекула ДНК кольцевая
бактерия	+	+	+
растение	—	+	—
грибы	+	+	—

4.

Живые организмы	Имеются многоклеточные представители	Имеются одноклеточные представители	Молекула ДНК кольцевая
бактерия	+	+	+
животное	—	+	+
грибы	—	+	—

Задание №4. (П-1)

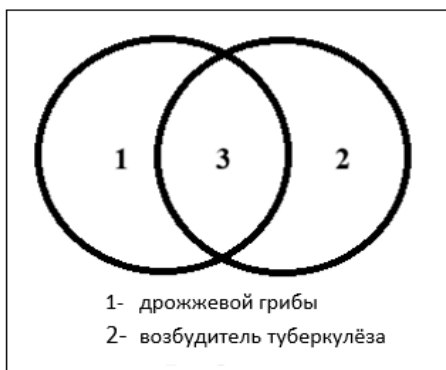
Определите два верных утверждения, соответствующих положению 3 на диаграмме Эйлера-Венна.



- 1 - многоклеточный организм; 2 - одноклеточный организм;
3 - питается автотрофным способом; 4 - в клетке присутствует ядро;
5 - питается гетеротрофным способом

Задание №4. (П-2)

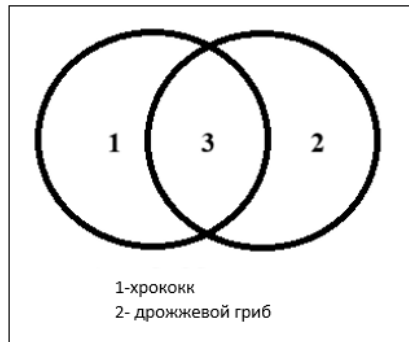
Определите два верных утверждения, соответствующих положению 3 на диаграмме Эйлера-Венна.



- 1 - многоклеточный организм; 2 - одноклеточный организм;
3 - питается автотрофным способом; 4 - в клетке присутствует рибосома;
5 - питается гетеротрофным способом.

Задание №4. (П-3)

Определите два верных утверждения, соответствующих положению 3 на диаграмме Эйлера-Венна.



1 - многоклеточный организм; 2 - одноклеточный организм;
3 - питается автотрофным способом; 4 - в клетке присутствует рибосома;
5 - имеет клеточную оболочку.

Задание №4. (П-4)

Определите два верных утверждения, соответствующих положению 3 на диаграмме Эйлера-Венна.



1 - одноклеточный организм; 2 - многоклеточный организм;
3 - питается автотрофным способом; 4 - в клетке встречается ЭПС;
5 - имеет клеточную оболочку.

Задание №4. (П-5)

Определите два верных утверждения, соответствующих положению 3 на диаграмме Эйлера-Венна.



1 - одноклеточный организм; 2 - многоклеточный организм;
3 - питается автотрофным способом; 4 - в клетке встречается ЭПС;
5 - питается гетеротрофным способом.

Задание №4. (П-6)

Определите два верных утверждения, соответствующих положению 3 на диаграмме Эйлера-Венна.



- 1 - одноклеточный организм; 2 - многоклеточный организм;
3 - питается автотрофным способом; 4 - в клетке встречается ЭПС;
5 - в клетке содержится пигмент хлорофилл.

5- Задание №5 (П-1)

Установите соответствие между неорганическими веществами (ионами или элементами) в клетке и их функциями.

1. Mg	а) участвует в процессе фотосинтеза
2. H ₂ O	б) обеспечивает внеклеточную буферность
3. H ₂ PO ₄ ⁻ и HPO ₄ ²⁻	в) обеспечивает внутриклеточную буферность
4. Zn	г) растворяет вещества
	д) повышает активность половых гормонов

Задание №5 (П-2)

Установите соответствие между неорганическими веществами (ионами или элементами) в клетке и их функциями.

1. H ₂ CO ₃ и HCO ₃ ⁻	а) обеспечивает возбудимость
2. P	б) обеспечивает внеклеточную буферность
3. Na ⁺	в) образует костную ткань
	г) обеспечивает внутриклеточный буфер
	д) участвует в образовании тироксина

4. I ₂	
-------------------	--

Задание №5 (П-3)

Установите соответствие между неорганическими веществами (ионами или элементами) в клетке и их функциями.

1. H ₂ PO ₄ ⁻ и HPO ₄ ²⁻	а) присоединяется к свободной валентности различных молекул
2. K ⁺ , Na ⁺ , Ca ²⁺	б) обеспечивает внеклеточную буферность
3. H ₂ CO ₃ и HCO ⁻	с) обеспечивает возбудимость
4. Co	д) обеспечивает внутриклеточную буферность
	е) участвует в кроветворении

Задание №5 (П-4)

Установите соответствие между неорганическими веществами (ионами или элементами) в клетке и их функциями.

1. OH ⁻ и H ⁺	а) участвует в процессе фотосинтеза
2. Co	б) присоединяется к свободным валентностям различных молекул
3. Mg	с) растворение веществ
4. Zn	д) участвует в кроветворении
	е) повышает активность половых гормонов

Задание №5 (П-5)

Установите соответствие между неорганическими веществами (ионами или элементами) в клетке и их функциями.

1. P	а) обеспечивает прохождение веществ через мембраны
2. I ₂	б) встречается во всех органических веществах - является основным компонентом всех органических веществ
3. Na, K, Cl	

4. С, Н, О, N	или частью большинства органических веществ. с) повышает активность половых гормонов d) участвует в образовании тироксина е) образует костную ткань
---------------	--

Задание №5 (П-6)

Установите соответствие между неорганическими веществами (ионами или элементами) в клетке и их функциями.

1. OH^- и H^+	а) обеспечивает внутриклеточную буферность
2. H_2CO_3 и HCO^-	б) присоединяется к свободным валентностям различных молекул
3. H_2PO_4^- и HPO_4^{2-}	с) обеспечивает внеклеточную буферность
4. K^+ , Na^+ , Ca^{2+}	д) обеспечивает прохождение веществ через мембраны е) обеспечивает возбудимость

Задание №6 (П-1)

Установите соответствие между органоидами (структурами) клетки и возможными последствиями нарушения протекающих в них процессов (гипофункции).

1. Комплекс Гольджи	а) АТФ уменьшается, и энергозатратные процессы замедляются
2. Митохондрии	б) Количество рибосом в цитоплазме увеличивается
3. Ядрышко	с) Уменьшается образование продуктов углеводного обмена (фотосинтеза)
4. Хлоропласт	д) Нарушается упаковка белков/липидов и их секреция

	е) Созревание рибосом замедляется, и количество рибосом в цитоплазме уменьшается
--	--

Задание №6 (П-2)

Установите соответствие между органоидами (структурами) клетки и возможными последствиями нарушения протекающих в них процессов (гипофункции).

1. Клеточная мембрана 2. Рибосома 3. Вакуоль (растение) 4. Лизосома	а) В результате фотосинтеза увеличивается образование органического вещества б) Биосинтез белка уменьшается или прекращается в) Тургор снижается, и клетка становится вялой г) Нарушается избирательная проницаемость (поступление и выход веществ) е) В клетке накапливаются нерасщепленные частицы и ненужные вещества
--	--

Задание №6 (П-3)

Установите соответствие между органоидами (структурами) клетки и возможными последствиями нарушения протекающих в них процессов (гипофункции).

1. Центр клетки 2. Ядро 3. Гранулярная эндоплазматическая сеть 4. Хлоропласт	а) Затрудняется образование веретена деления, нарушаются стадии митоза б) Резко снижается транскрипция (синтез и-РНК) в) Нарушается постсинтетический транспорт и локализация белков г) Ненужные вещества и фрагменты органоидов быстро разлагаются е) Уменьшается образование продуктов фотосинтеза (углеводов)
---	--

Задание №6 (П-4)

Установите соответствие между органоидами (структурами) клетки и возможными последствиями нарушения протекающих в них процессов (гипофункции).

1. Ядрышко 2. Митохондрии 3. Клеточная мембрана 4. Вакуоль (растение)	а) Замедляется созревание рибосом, в цитоплазме уменьшается количество рибосом б) Наблюдается недостаток АТФ, энергетические процессы замедляются в) Содержание муреина в клеточной стенке уменьшается г) Нарушается процесс поступления и выведения веществ, работа рецепторов/транспортных систем д) Ухудшается способность поддержания тургора
--	---

Задание №6 (П-5)

Установите соответствие между органоидами (структурами) клетки и возможными последствиями нарушения протекающих в них процессов (гипофункции).

1. Лизосома 2. Хлоропласт 3. Комплекс Гольджи 4. Рибосома	а) Нерасщепленные части клетки накапливаются в клетке б) Уменьшается синтез углеводов в) Нарушается «упаковка» и выведение белков/липидов г) Биосинтез белка уменьшается или прекращается д) Веретено деления не образуется
--	---

Задание №6 (П-6)

Установите соответствие между органоидами (структурами) клетки и возможными последствиями нарушения протекающих в них процессов (гипофункции).

1. Гладкая эндоплазматическая сеть 2. Центр клетки 3. Митохондрии 4. Ядро	а) Снижается синтез и транспорт липидов б) Резко снижается скорость фотосинтеза в) При митозе нарушается разделение хромосом г) Уменьшается количество АТФ, и замедляются энергозависимые процессы д) Нарушается синтез РНК и регуляция клеточной деятельности
--	--

Задание №7 (П-1)

Определите два **верных** утверждения о пластическом обмене.

1. В процессе дыхания (аэробного) органическое вещество разлагается, и энергия накапливается в виде АТФ.
2. Фотосинтез — это процесс разложения с выделением энергии.
3. Расщепление глюкозы происходит последовательно через ферментативные стадии.
4. Каждый кодон иРНК (кроме стоп-кодонов) соответствует одной аминокислоте.
5. Формирование полипептидной цепи на рибосоме является процессом синтеза.

Задание №7 (П-2)

Определите два **верных** утверждения о пластическом обмене.

1. Выделение энергии при анаэробных процессах обычно меньше, чем при аэробном дыхании.
2. Митохондрии играют важную роль в обмене энергии в клетке.
3. Синтез белка в хлоропласте происходит в рибосоме и это является частью энергетического обмена.
4. Репликация ДНК относится к пластическому обмену.
5. В процессе трансляции собирается полипептидная цепь - пластический обмен.

Задание №7 (П-3)

Определите два **неверных** утверждения о пластическом обмене.

1. Кислород выступает в роли окислителя при аэробном дыхании.
2. Гликолиз происходит в цитоплазме.
3. При ферментации (брожении) АТФ образуется только в митохондриях.
4. Основной АТФ для клетки образуется в процессе окисления в митохондриях.
5. NAD^+/NADH участвует в переносе электронов.

Задание №7 (П-4)

Определите два **верных** утверждения о пластическом обмене.

1. Последовательность аминокислот в белке определяется т-РНК.
2. Трансляция происходит в рибосоме, где из аминокислот собирается полипептидная цепь.

3. При аэробном дыхании глюкоза расщепляется и образует CO_2 и H_2O .
4. При ферментации выделение энергии относительно невелико.
5. В процессе транскрипции на основе матрицы ДНК синтезируется и-РНК.

Задание №7 (П-5)

Определите два **верных** утверждения о пластическом обмене.

1. При аэробном дыхании гликолиз происходит только в митохондриях.
2. Синтез и-РНК (транскрипция) обычно происходит в ядре, где информация из ДНК переносится в РНК.
3. Если в и-РНК один кодон заменяется другим, это всегда приводит к изменению аминокислоты в белке.
4. Во время трансляции кодоны последовательно считываются вдоль и-РНК в рибосоме, т-РНК доставляет соответствующую аминокислоту, и полипептидная цепь удлиняется.
5. Синтез АТФ в митохондриях является одной из центральных частей энергетического обмена.

Задание №7 (П-6)

Определите два **неверных** утверждения о пластическом обмене.

1. В процессе транскрипции только одна цепь ДНК служит матрицей для синтеза РНК.
2. При трансляции рибосома движется по и-РНК на два нуклеотида за один шаг, поэтому кодоны могут частично перекрываться.
3. Стоп-кодоны кодируют аминокислоты и включаются в полипептидную цепь.
4. При аэробном дыхании основная часть АТФ образуется в митохондриях.
5. При ферментации выделяется меньше энергии, чем при аэробном дыхании

Задание №8 (П-1)

В данной таблице представлены четыре типа реакций энергетического обмена в мышечных клетках. Изучите таблицу и определите две реакции, в которых количество вещества и количество выделяемой энергии указаны неверно (то есть не соответствуют друг другу).

№	Количество полностью расщепленной глюкозы (моль)	Количество частично расщепленной глюкозы (моль)	Общее количество энергии, образовавшейся	Количество энергии, накопленной на анаэробной стадии (кДж)

			в конце процесса (кДж)	
1	20	4	56 800	1 920
2	6	8	17 200	640
3	12	6	34 800	1 440
4	8	4	21 600	320

1,3

Задание №8 (П-2)

В данной таблице представлены четыре типа реакций энергетического обмена в мышечных клетках. Изучите таблицу и определите две реакции, в которых количество вещества и количество выделяемой энергии указаны неверно (то есть не соответствуют друг другу).

№	Количество полностью расщепленной глюкозы (моль)	Количество частично расщепленной глюкозы (моль)	Общее количество энергии, образовавшейся в конце процесса (кДж)	Количество энергии, накопленной на анаэробной стадии (кДж)
1	6	10	17 600	800
2	5	7	15 400	960
3	7	3	18 800	240
4	4	6	12 400	800

2,4

Задание №8 (П-3)

В данной таблице представлены четыре типа реакций энергетического обмена в мышечных клетках. Изучите таблицу и определите две реакции, в которых количество вещества и количество выделяемой энергии указаны неверно (то есть не соответствуют друг другу).

№	Количество полностью расщепленной глюкозы (моль)	Количество частично расщепленной глюкозы (моль)	Общее количество энергии, образовавшейся в конце процесса (кДж)	Количество энергии, накопленной на анаэробной стадии (кДж)
---	--	---	--	--

1	8	3	23 000	880
2	5	4	13 800	320
3	7	6	19 400	480
4	9	2	25 600	880

Задание №8 (П-4)

В данной таблице представлены четыре типа реакций энергетического обмена в мышечных клетках. Изучите таблицу и определите две реакции, в которых количество вещества и количество выделяемой энергии указаны неверно (то есть не соответствуют друг другу).

№	Количество полностью расщепленной глюкозы (моль)	Количество частично расщепленной глюкозы (моль)	Общее количество энергии, образовавшейся в конце процесса (кДж)	Количество энергии, накопленной на анаэробной стадии (кДж)
1	20	4	56 800	1 920
2	6	8	17 200	640
3	12	6	34 800	1 440
4	8	4	21 600	320

Задание №8 (П-5)

В данной таблице представлены четыре типа реакций энергетического обмена в мышечных клетках. Изучите таблицу и определите две реакции, в которых количество вещества и количество выделяемой энергии указаны неверно (то есть не соответствуют друг другу).

№	Количество полностью расщепленной глюкозы (моль)	Количество частично расщепленной глюкозы (моль)	Общее количество энергии, образовавшейся в конце процесса (кДж)	Количество энергии, накопленной на анаэробной стадии (кДж)
1	6	10	17 600	800
2	5	7	15 400	960
3	7	3	18 800	240
4	4	6	12 400	800

Задание №8 (П-6)

В данной таблице представлены четыре типа реакций энергетического обмена в мышечных клетках. Изучите таблицу и определите две реакции, в которых количество вещества и количество выделяемой энергии указаны неверно (то есть не соответствуют друг другу).

№	Количество полностью расщепленной глюкозы (моль)	Количество частично расщепленной глюкозы (моль)	Общее количество энергии, образовавшейся в конце процесса (кДж)	Количество энергии, накопленной на анаэробной стадии (кДж)
1	8	3	23 000	880
2	5	4	13 800	320
3	7	6	19 400	480
4	9	2	25 600	880

Задание №9 (П-1)

Установите соответствие между организмами и процессом их газообмена

1. Белая планария	a) O ₂ в атмосфере → кожа → капилляры → кровь → ткани
2. Среднеазиатская саранча	b) O ₂ в атмосфере → отверстия трахеи → трахея → трахеолы → клетки
3. Дождевой червь	c) O ₂ в атмосфере/воде → поверхность тела → диффузия → клетки
4. Кролик	d) O ₂ в атмосфере → альвеолы лёгких → лёгочная вена → сердце → аорта → капилляры → ткани

Задание №9 (П-2)

Установите соответствие между организмами и процессом их газообмена

1. Зелёная лягушка	a) O ₂ в атмосфере → легкие + кожа → кровеносные сосуды → ткани
2. Паук-крестовик	

3. Сизый голубь	b) O ₂ в атмосфере → листовидное легкое + трахея → ткани
4. Белобокий дельфин	с) O ₂ в атмосфере → легкие → кровь → ткани d) O ₂ в атмосфере → альвеолярные легкие → легочная вена → сердце → аорта → капилляры → ткани

--

Задание №9 (П-3)

Установите соответствие между организмами и процессом их газообмена

1. Толстолобик	a) растворенный в воде O ₂ → жабры → кровь (незамкнутая) → ткани
2. Мидия	b) O ₂ в атмосфере → легкие (многокамерные) → кровь → ткани
3. Кобра	с) растворенный в воде O ₂ → жабры → спинной сосуд → кровь (незамкнутая) → ткани
4. Речной рак	d) растворенный в воде O ₂ → капилляры в жаберных лепестках → спинная аорта → ткани

--

Задание №9 (П-4)

Установите соответствие между организмами и процессом их газообмена

1. Полярная медуза	a) O ₂ в атмосфере → легкие → легочная вена → сердце → аорта → капилляры → ткани
2. Зелёная жаба	b) O ₂ в атмосфере/воде → поверхность тела → диффузия → клетки
3. Сизый голубь	с) растворенный в воде O ₂ → трахейные жабры → трахея → трахеола → клетки
4. Личинка стрекозы	d) O ₂ в атмосфере → легкие + кожа → кровеносные сосуды → ткани

--

Задание №9 (П-5)

Установите соответствие между организмами и процессом их газообмена.

1. Колючая акула	a) растворенный в воде O ₂ → жаберные капилляры → сердце → аорта → капилляры органов → ткани
2. Галловая нематода	b) O ₂ в атмосфере → поверхность тела → диффузия → клетки
3. Прыткая ящерица	с) O ₂ в атмосфере → легкие → кровь → ткани
4. Речной рак	

	d) растворенный в воде $O_2 \rightarrow$ жабры $\rightarrow$ спинной кровеносный сосуд $\rightarrow$ кровь (незамкнутая) $\rightarrow$ ткани
--	--

Задание №9 (П-6)

Установите соответствие между организмами и процессом их газообмена.

1. Синий кит	a) O_2 в атмосфере $\rightarrow$ альвеолярные лёгкие $\rightarrow$ лёгочная вена $\rightarrow$ сердце $\rightarrow$ аорта $\rightarrow$ капилляры $\rightarrow$ ткани
2. Пчела	b) O_2 в атмосфере $\rightarrow$ листовидные лёгкие $\rightarrow$ кровь (незамкнутая) $\rightarrow$ ткани
3. Личинка лягушки (головастик)	c) растворённый в воде $O_2 \rightarrow$ жабры $\rightarrow$ кровообращение $\rightarrow$ ткани
4. Паук-крестовик	d) O_2 в атмосфере $\rightarrow$ отверстия трахеи $\rightarrow$ трахея $\rightarrow$ трахеола $\rightarrow$ клетки

Задание №10 (П-1)

Напишите, к какому типу относится нервная система коралловых полипов.

Задание №10 (П-2)

Напишите, к какому типу относится нервная система пресноводной улитки.

Задание №10 (П-3)

Напишите, к какому типу относится нервная система морской черепахи.

Задание №10 (П-4)

Напишите, к какому типу относится нервная система человеческой аскариды.

Задание №10 (П-5)

Напишите, к какому типу относится нервная система полярной медузы.

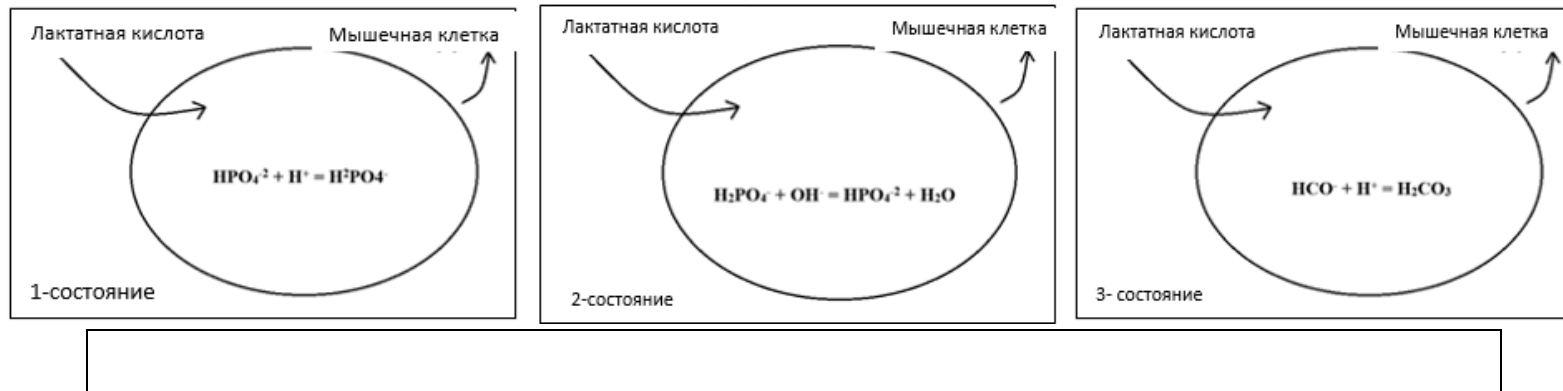
Задание №10 (П-6)

Напишите, к какому типу относится нервная система галловой нематоды.

Задание №11 (Р-1)

При сильном дыхании человека (гипервентиляция) CO_2 из крови и клеток выходит очень быстро. В результате снижения CO_2 разложение угольной кислоты уменьшается, и концентрация ионов H^+ в клетках падает. В итоге среда внутри клеток сдвигается в щелочную сторону. Для поддержания буферной способности клеток запускается механизм с использованием фосфатных или карбонатных ионов, чтобы поддерживать $\text{pH} = 7,2$.

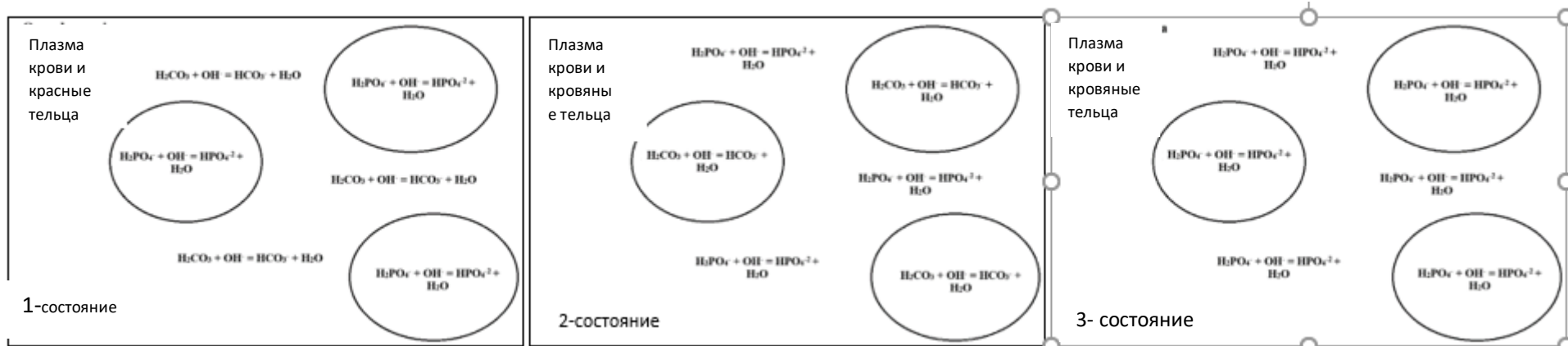
Определите, работают ли процессы в следующих состояниях (1-е, 2-е и 3-е состояние — последовательно) **верно (В)** или **неверно (Н)**



Задание №11 (Р-2)

При сильном дыхании человека (гипервентиляция) из крови и клеток очень быстро выводится CO_2 . Вследствие снижения CO_2 распад угольной кислоты уменьшается, и, как результат, концентрация ионов H^+ в клетках уменьшается. В конечном итоге среда клетки смещается в щелочную сторону. В результате для поддержания буферности клетки запускается механизм сохранения $\text{pH} = 7,2$ с использованием фосфатных или карбонатных ионов.

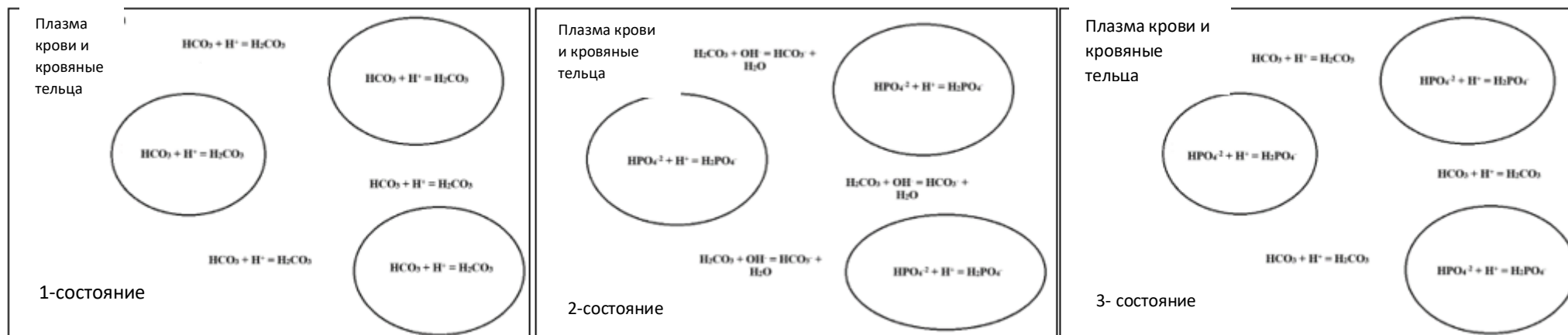
Определите, работают ли процессы в следующих состояниях (1-е, 2-е и 3-е состояние — последовательно) **верно (В)** или **неверно (Н)**.



Задание №11 (Р-3)

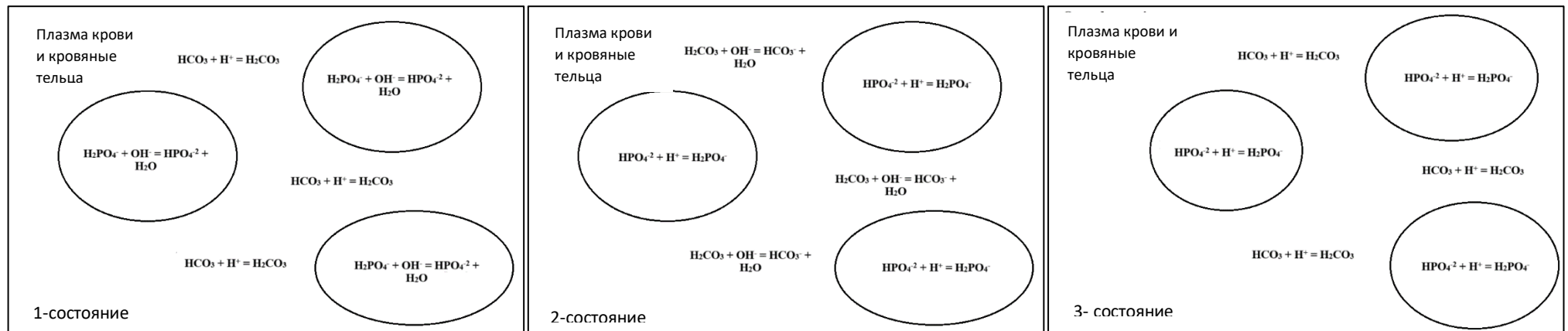
В результате заболевания у Акмала было установлено, что в плазме крови увеличилось количество ионов OH^- , а в кровяных тельцах — ионов H^+ .

Определите, работают ли процессы в следующих состояниях (1-е, 2-е и 3-е состояние — последовательно) **верно (В)** или **неверно (Н)** для поддержания буферности крови и клеток Акмала в норме ($\text{pH} = 7,2$).



Задание №11 (Р-4)

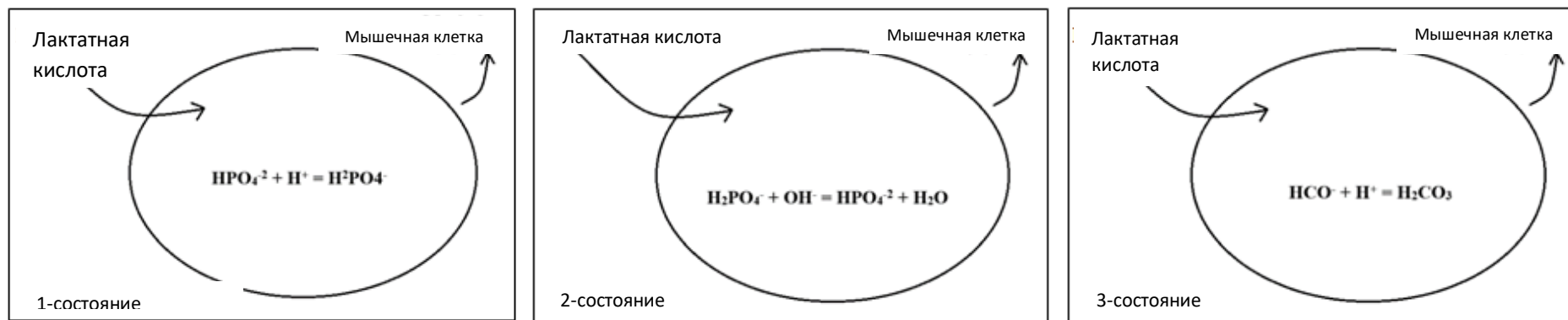
В результате заболевания у Акмала было установлено, что в плазме крови снизилось количество ионов OH^- , а в кровяных тельцах уменьшилось количество ионов H^+ . Определите, какие из процессов в следующих ситуациях (в последовательности 1, 2 и 3) функционируют **верно (В)** или **неверно (Н)** для поддержания буферных свойств крови и клеток Акмала в норме ($\text{pH} = 7,2$).



Задание №11 (Р-5)

При физических нагрузках в мышечных клетках человека увеличивается количество молочной кислоты (лактата). Если концентрация ионов этой кислоты внутри клетки возрастает, **pH** может снизиться. Для поддержания буферности клетки запускается механизм, который с помощью фосфатных или карбонатных ионов поддерживает на уровне $\text{pH} = 7,2$.

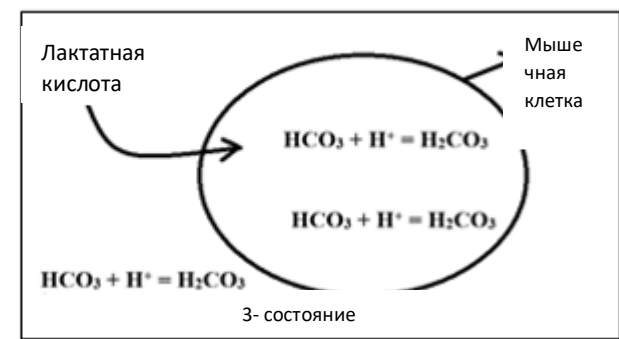
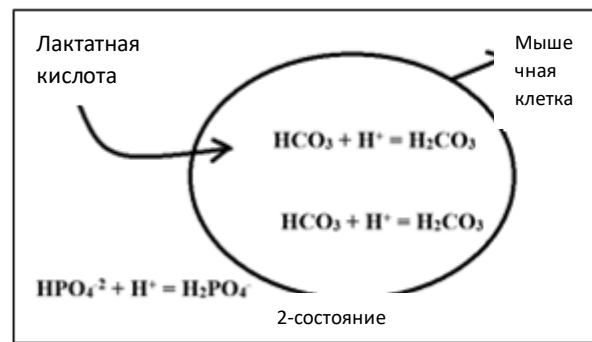
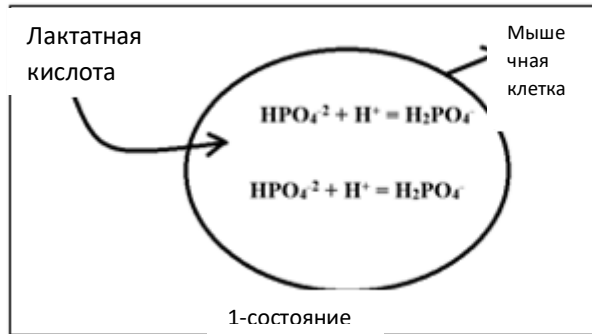
Определите, работают ли процессы в следующих состояниях (1-е, 2-е и 3-е состояние — последовательно) **верно (В)** или **неверно (Н)**.



Задание №11 (Р-6)

При физической нагрузке в мышечных клетках человека увеличивается количество молочной кислоты (лактата). Если концентрация ионов этой кислоты внутри клетки возрастает, уровень **pH** может снизиться. Для поддержания буферности клетка запускает механизм сохранения pH на уровне 7,2 с использованием фосфатных или карбонатных ионов.

Определите, работают ли процессы в следующих состояниях (1-е, 2-е и 3-е состояние — последовательно) **верно (В)** или **неверно (Н)**.



Задание №12 (П-1)

Установите соответствие между типами нервной системы и характерными для них преимуществами.

Нервная система	Преимущества
1. сетчатый тип 2. лестничный тип 3. цепочечно-узловой тип 4. трубчатый тип	а) Благодаря развитости центральной структуры (головной и спинной мозг) обеспечивается интеграция сложных анализаторов, высокая способность к обучению и «единое управление». б) Из-за распространения нервной сети по всему телу даже при повреждении проведение сигналов полностью не прекращается; возникают простые, быстрые «общие реакции». в) Наличие сегментарных узлов и поперечных связей обеспечивает более точную межсегментарную координацию (ритмические движения); движения управляются более сбалансированно. г) Поскольку вдоль брюшной нервной цепочки узлы расположены последовательно, функции каждого сегмента относительно автономны, а рефлекторные реакции быстрые и направленные.

Задание №12 (П-2)

Установите соответствие между типами нервной системы и характерными для них преимуществами.

Нервная система	Преимущества
1. сетчатый тип 2. лестничный тип 3. цепочечно-узловой тип 4. трубчатый тип	а) В многосегментном организме каждый сегмент быстро реагирует рефлекторно, приспосабливаясь к отдельным условиям. Например, если часть тела касается препятствия, движение изменяется немедленно именно в этом сегменте. б) При выполнении сложной задачи (объединяя зрительные и слуховые сигналы) принимается целенаправленное решение в соответствии с ситуацией. в) Благодаря согласованной работе нервных путей левой и правой сторон тело поворачивается сбалансированно, и сохраняется симметрия движений. г) При внешнем воздействии возбуждение широко распространяется по телу, вызывая быструю общую защитную реакцию.

Задание №12 (П-3)

Установите соответствие между типами нервной системы и характерными для них преимуществами.

Нервная система	Преимущества
1. сетчатый тип	а) Когда организм ощущает лёгкое прикосновение, сигнал распространяется в разные направления по телу и, не различая точно, «с какой стороны» он поступил, вызывает быструю общую реакцию сокращения.

2. лестничный тип 3. цепочечно-узловой тип 4. трубчатый тип	b) При преследовании добычи сигналы от глаз, информация о равновесии и данные от мышц обрабатываются в одном центре, после чего выполняется последовательное, заранее спланированное движение (остановка – поворот – прыжок). с) Поскольку оба боковых нервных пути соединены поперечными связями, образующими «мостики», правая и левая стороны тела работают одновременно и согласованно (например, при ровном плавании или равномерном движении). d) В организме с многосегментным строением даже при повреждении одного сегмента узлы других сегментов сохраняются, благодаря чему части тела ниже повреждённого сегмента могут продолжать движение.

Задание №12 (П-4)

Установите соответствие между типами нервной системы и характерными для них недостатками.

Нервная система	Недостатки
1. сетчатый тип 2. лестничный тип 3. цепочечно-узловой тип 4. трубчатый тип	a) Поскольку информация централизована, управление является сложным, однако при нехватке кислорода или отравлении центра (головного мозга) он быстро выходит из строя, и нарушения сильно отражаются на всей системе. b) Сегментарные узлы работают хорошо, но из-за ограниченности единого управления сверху затрудняется координация на больших расстояниях. с) Из-за нервной сети, распределённой по всему телу, локальное воздействие часто превращается в «общий ответ»: даже при возбуждении одной точки сокращается всё тело, и расходуется больше энергии. d) Хотя имеются два боковых ствола и поперечные соединения, из-за более низкого уровня обработки информации выполнение сложного выбора направления (планирование влево/вправо) происходит медленнее.

Задание №12 (П-5)

Установите соответствие между типами нервной системы и характерными для них недостатками.

Нервная система	Недостатки
1. сетчатый тип 2. лестничный тип 3. цепочечно-узловой тип 4. трубчатый тип	a) Поскольку сегментарные узлы работают самостоятельно, местные рефлексы осуществляются быстро, однако возможности построения сложного «пошагового плана» для всего организма ограничены. Например, трудно одновременно точно координировать несколько сегментов. b) Централизованное управление является сильным, однако при травме (перерыве спинного мозга) или сильном стрессе сигналы могут

	прерываться, что приводит к таким последствиям, как паралич или потеря чувствительности в большей части тела. с) Несмотря на наличие боковых нервных путей, из-за ограниченной обработки информации при выполнении задач со «сложным выбором» (опасность слева или справа?) реакция может замедляться. d) Из-за распространённой по всему телу нервной сети возбуждение часто носит диффузный характер и не направляется к «конкретному адресу»: даже при воздействии только на одну область может возникать общая реакция организма.

Задание №12 (П-6)

Установите соответствие между типами нервной системы и характерными для них недостатками.

Нервная система	Недостатки
1. сетчатый тип 2. лестничный тип 3. цепочечно-узловой тип 4. трубчатый тип	a) Даже если существуют поперечные «мостики», центральное управление остаётся слабее: например, трудно одновременно объединить сигналы нескольких анализаторов (свет + прикосновение). b) Из-за наличия межсегментарных узлов отдельные отделы могут работать самостоятельно, однако выработка общей стратегии для «всего организма» (предварительное планирование сложных движений) ограничена. с) Поскольку нервная сеть диффузная, вместо точной, направленной реакции чаще возникает широко распространённый ответ (энергия расходуется неэкономно). d) Централизованная система эффективна, но нагрузка на неё велика: мозг постоянно требует много энергии; при недостатке кислорода его работа может быстро ухудшаться.

Задание №13 (П-1)

В двойном оплодотворении участвовали 20% спермиев, образовавшихся из 50 первичных половых клеток растения с диплоидным набором хромосом. Разница в числе хромосом между спермиями, участвовавшими в оплодотворении, и спермиями, не участвовавшими в оплодотворении, составляет 1680.

Определите два верных вывода, опираясь на данную информацию.

- 1) По числу хромосом в гаплоидном наборе растение относится к пшенице.
- 2) По числу хромосом в гаплоидном наборе растение относится к терну.
- 3) Общее число хромосом в центральных клетках растения составляет 560.
- 4) Общее число хромосом в яйцеклетках, участвовавших в оплодотворении, составляет 320.

Задание №13 (П-2)

30% спермиев, образовавшихся из 50 микроспороцитов неизвестного растения, участвовали в двойном оплодотворении. Разница между числом хромосом в спермиях, участвовавших в оплодотворении, и числом хромосом в спермиях, не участвовавших в оплодотворении, составляет 1280.

Определите два верных вывода, опираясь на данную информацию.

- 1) По числу хромосом в гаплоидном наборе растение относится к пшенице.
- 2) По числу хромосом в гаплоидном наборе растение относится к терну.
- 3) Общее число хромосом в центральных клетках растения составляет 560.
- 4) Общее число хромосом в центральных клетках неизвестного растения составляет 960.

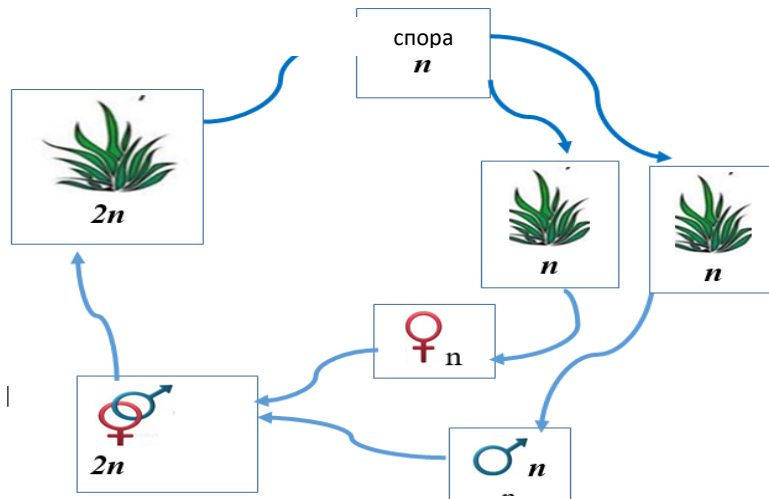
Задание №13 (П-3)

В таблице приведены данные о половом размножении цветковых растений и количестве их хромосом. Определите два ряда с верными ответами.

№	Растение	Развитие половой клетки	Образуется	Число хромосом
1	Капуста $2n$	образуется в результате трехкратного митотического деления	зародышевый мешок	72
2	Пшеница $4n$	образуется в результате оплодотворения яйцеклетки	зародыш	14
3	Редька $4n$	образуется в результате мейоза первичной половой клетки	микроспора	18
4	Слива $2n$	образуется из оплодотворенной центральной клетки	эндосперм	32

Задание №13 (П-4)

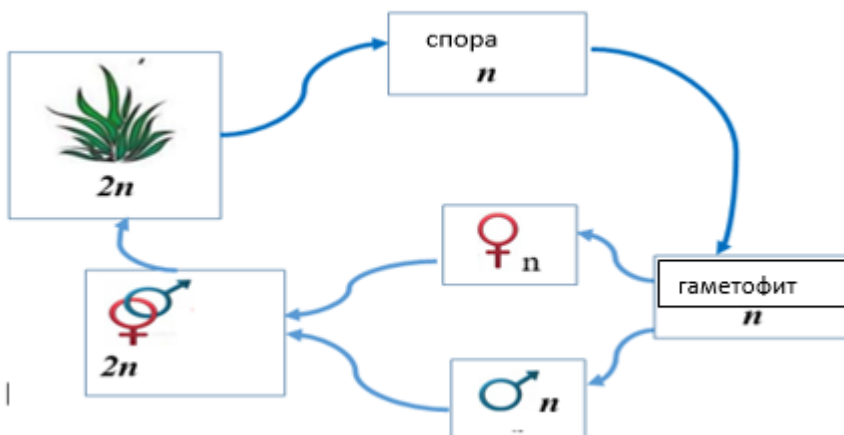
На схеме представлен процесс размножения высших споровых растений. Выберите два верных ответа, опираясь на данную информацию



- 1) данный способ размножения характерен для папоротников;
- 2) спора образовалась в результате мейотического деления;
- 3) споры созревают на спорангиях в сорусе;
- 4) сперматозоид образуется при митотическом делении;

Задание №13 (II-5)

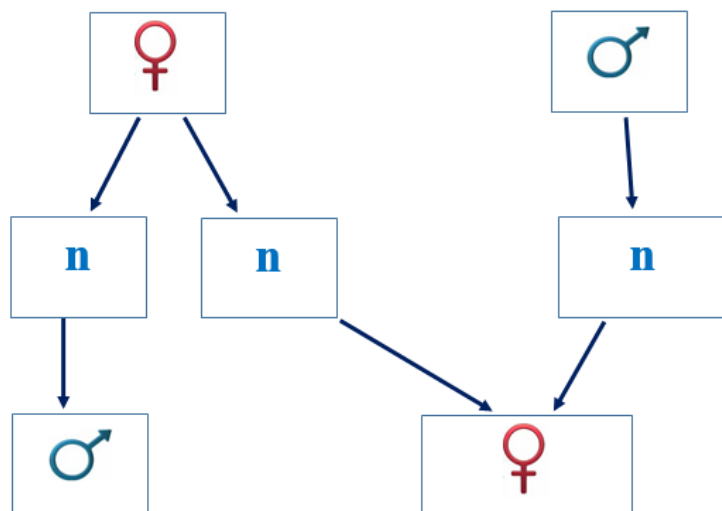
На схеме представлен процесс размножения высших споровых растений. Выберите два верных ответа, опираясь на данную информацию



- 1) этот способ размножения характерен для хвощей;
- 2) спора образуется в результате митотического деления;
- 3) спора созревает в спорангии в сорусах;
- 4) после образования зиготы начинается бесполое поколение.

Задание №13 (II-6)

На схеме представлен упрощённый механизм размножения животных. Выберите два верных ответа, опираясь на данную информацию.



- 1) мужская половая клетка образуется путем митотического деления
- 2) из оплодотворенной яйцеклетки развивается рабочая пчела.
- 3) в мужском организме с гаплоидным набором наблюдается мейоз
- 4) этот тип полового размножения у тутового шелкопряда происходит естественным образом

Задание №14 (П-1)

Установите соответствия между организмами с данными генотипами и образующимися у них гаметами.

1. Bbcc	a) Th
2. TT ^h h	b) bC
3. Klklff	c) Bc
4. AaDD	d) klf
	e) aD

Задание №14 (П-2)

Установите соответствия между организмами с данными генотипами и образующимися у них гаметами.

1. FtFtGG	a) Zv
2. HhIi	b) FtG
3. OoRR	c) oR
4. Zzv ^v	d) hi
	e) hI

Задание №14 (П-3)

Установите соответствия между организмами с данными генотипами и образующимися у них гаметами.

1. I^+I^+Aa	a) dh
2. ttEe	b) I^+a
3. Ddhh	c) Ln
4. LLnn	d) te
	e) I^-A

Задание №14 (П-4)

Установите соответствия между организмами с данными генотипами и образующимися у них гаметами.

1. LINN	a) lN
2. Ffttgg	b) th
3. ttHh	c) Ftg
4. aaBb	d) Th
	e) ab

Задание №14 (П-5)

Установите соответствия между организмами с данными генотипами и образующимися у них гаметами.

1. Oorr	a) iL
2. ZZKk	b) Or
3. KIKltt	c) Klt
4. iILL	d) zK
	e) Zk

Задание №14 (П-6)

Установите соответствия между организмами с данными генотипами и образующимися у них гаметами.

1. A^+A^+yy	a) Kl
2. HhLL	b) trf
3. KKll	c) hL
4. trtrFf	d) Hl
	e) A^+y

Задание №15 (П-1)

У петухов форма гребня формируется в результате комплементарного наследования неаллельных генов. Определите и запишите из данных генотипов два, которые имеют одинаковый фенотип.

1 – AaBB; 2 – aaBB; 3 – aabb; 4 – Aabb; 5 – aaBb;

Задание №15 (П-2)

У петухов форма гребня формируется в результате комплементарного наследования неаллельных генов. Определите и запишите из данных генотипов два, которые имеют одинаковый фенотип.

1 – aaBB; 2 – aabb; 3 – Aabb; 4 – AAbb; 5 – AABb;

Задание №15 (П-3)

У петухов форма гребня формируется в результате комплементарного наследования неаллельных генов. Определите и запишите из данных генотипов два, которые имеют одинаковый фенотип.

1 – AaBB; 2 – AAbb; 3 – aaBb; 4 – AABb; 5 – aabb;

Задание №15 (П-4)

Цвет зерна пшеницы является результатом полимерного наследования неаллельных генов. Определите и запишите из данных генотипов два, которые имеют одинаковый фенотип.

1 – A1a1a2a2; 2 – A1a1A2a2; 3 – a1a1A2a2; 4 – A1A1A2a2; 5 – a1a1a2a2;

Задание №15 (П-5)

Цвет зерна пшеницы является результатом полимерного наследования неаллельных генов. Определите и запишите из данных генотипов два, которые имеют одинаковый фенотип.

1 – a1a1A2A2; 2 – A1A1A2a2; 3 – A1a1a2a2; 4 – A1A1A2A2; 5 – a1a1A2a2;

Задание №15 (П-6)

Цвет зерна пшеницы является результатом полимерного наследования неаллельных генов. Определите и запишите из данных генотипов два, которые имеют одинаковый фенотип.

1 – A1a1A2A2; 2 – a1a1a2a2; 3 – A1A1a2a2; 4 – a1a1A2a2; 5 – A1A1A2a2;

Задание №16 (З-1)

Напишите, как называется технология получения необходимых человеку продуктов из живых клеток или с их помощью.

Задание №16 (З-2)

Напишите, как называется совокупность методов введения чужеродных генов в бактериальную клетку.

Задание №16 (З-3)

Напишите аминокислоту, получаемую микробиологическим способом, производство одной тонны которой позволяет сэкономить десятки тонн кормов для крупного рогатого скота.

Задание №16 (З-4)

Напишите, какую биомолекулу получают из дрожжевых грибов, растущих на древесных опилках или парафине.

Задание №16 (З-5)

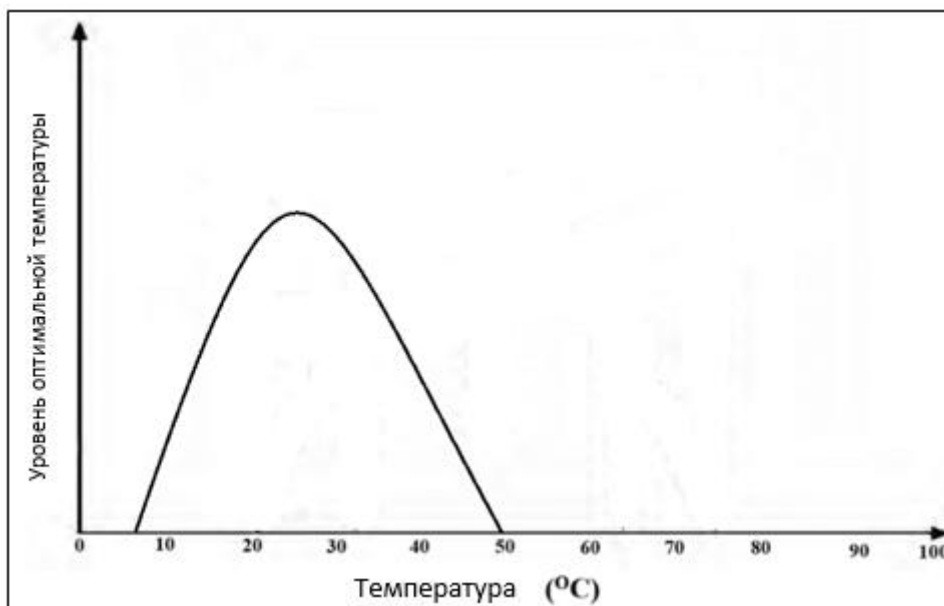
Напишите какие витамины получают биотехнологическим способом с использованием микроорганизмов.

Задание №16 (З-6)

Напишите название белка, который останавливает размножение вирусов, полученных с помощью генной инженерии.

Задание №17 (П-1)

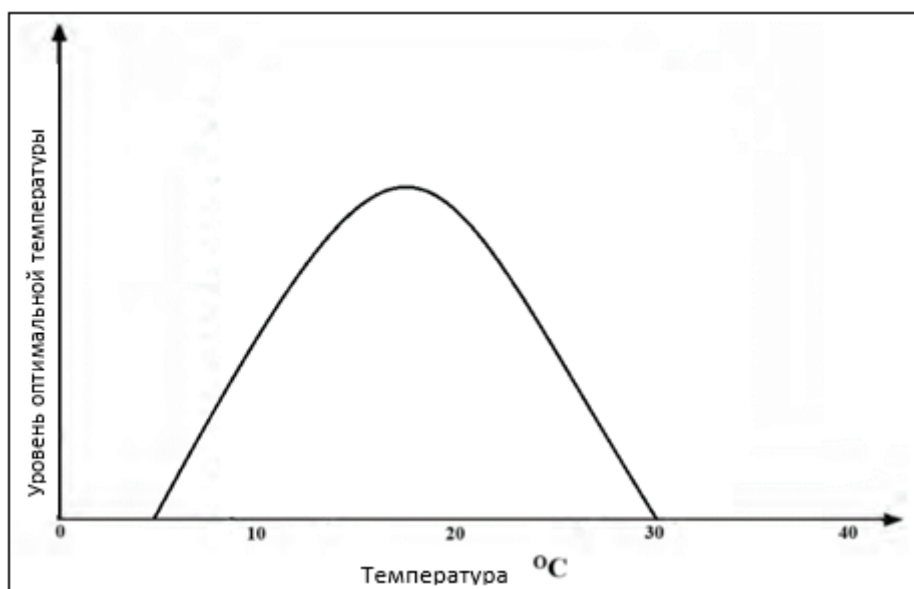
На графике представлен эксперимент по изучению влияния температуры на жизнедеятельность комнатной мухи. Опираясь на график, определите два верных утверждения.



1. Границы выживания комнатной мухи составляют от $+7^{\circ}\text{C}$ до $+50^{\circ}\text{C}$.
2. Зона биологического оптимума комнатной мухи находится в пределах от $+15^{\circ}\text{C}$ до $+35^{\circ}\text{C}$.
3. Зона пессимума (выживаемости) комнатной мухи составляет от 0°C до $+7^{\circ}\text{C}$.
4. Зона пессимума (выживаемости) комнатной мухи составляет от $+15^{\circ}\text{C}$ до $+35^{\circ}\text{C}$.
5. Зона биологического оптимума комнатной мухи находится в пределах от $+10^{\circ}\text{C}$ до $+50^{\circ}\text{C}$.

Задание №17 (П-2)

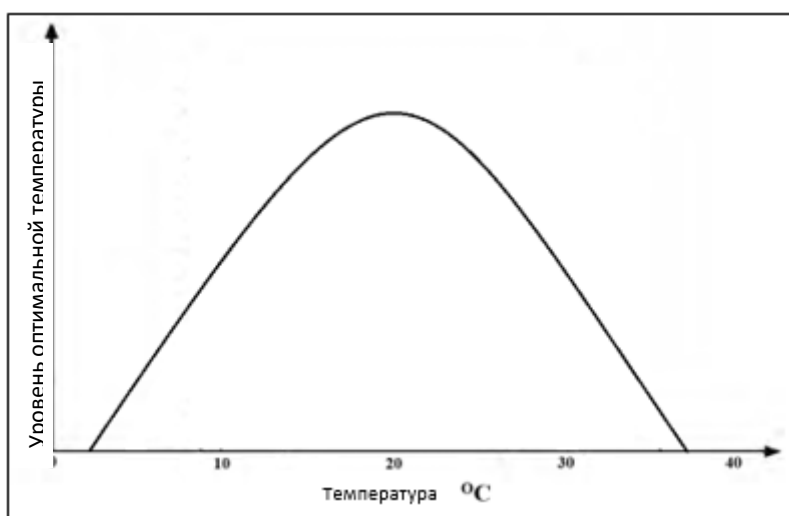
На графике представлен эксперимент по изучению влияния температуры на жизнедеятельность сазана. Опираясь на график, определите два верных утверждения.



1. Диапазон выживания сазана составляет от $+0^{\circ}\text{C}$ до $+30^{\circ}\text{C}$.
2. Зона биологического оптимума для сазана находится в пределах от $+15^{\circ}\text{C}$ до $+24^{\circ}\text{C}$.
3. Зона пессимума (выживаемости) сазана составляет от $+25^{\circ}\text{C}$ до $+30^{\circ}\text{C}$.
4. Зона биологического оптимума для сазана находится в пределах от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+30^{\circ}\text{C}$.
5. Зона пессимума (выживаемости) сазана составляет от $+15^{\circ}\text{C}$ до $+24^{\circ}\text{C}$.

Задание №17 (П-3)

На графике представлен эксперимент по изучению влияния температуры на жизнедеятельность *Streptopelia senegalensis* (Горлица). Опираясь на график, определите два верных утверждения.

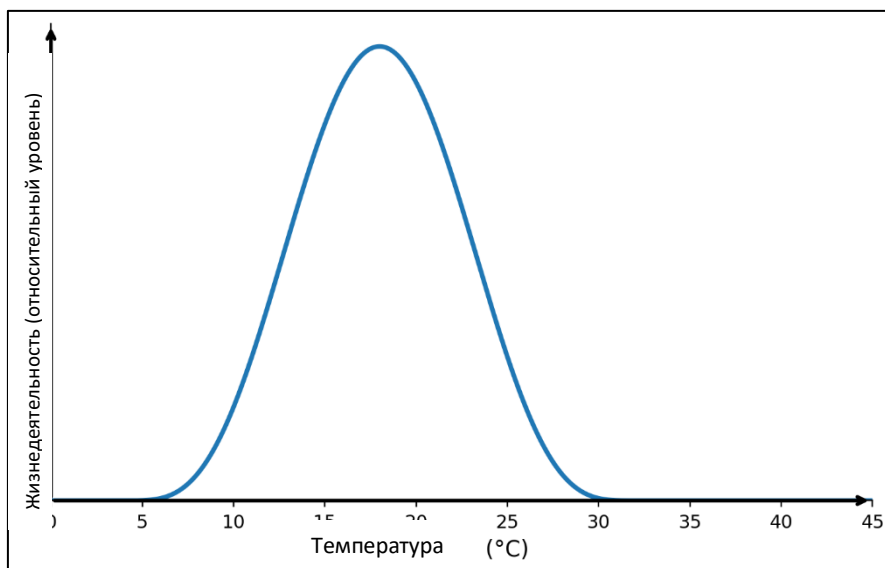


1. Пределы выживаемости *Streptopelia senegalensis* составляют от $+15^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$.
2. Биологическая оптимальная зона *Streptopelia senegalensis* находится в пределах от $+3^{\circ}\text{C}$ до $+37^{\circ}\text{C}$
3. Зона пессимума (выживаемости) *Streptopelia senegalensis* составляет от $+3^{\circ}\text{C}$ до $+15^{\circ}\text{C}$
4. Зона пессимума (выживаемости) *Streptopelia senegalensis* составляет от $+15^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$
5. Биологическая оптимальная зона *Streptopelia senegalensis* находится в пределах от $+15^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$

Температура

Задание №17 (П-4)

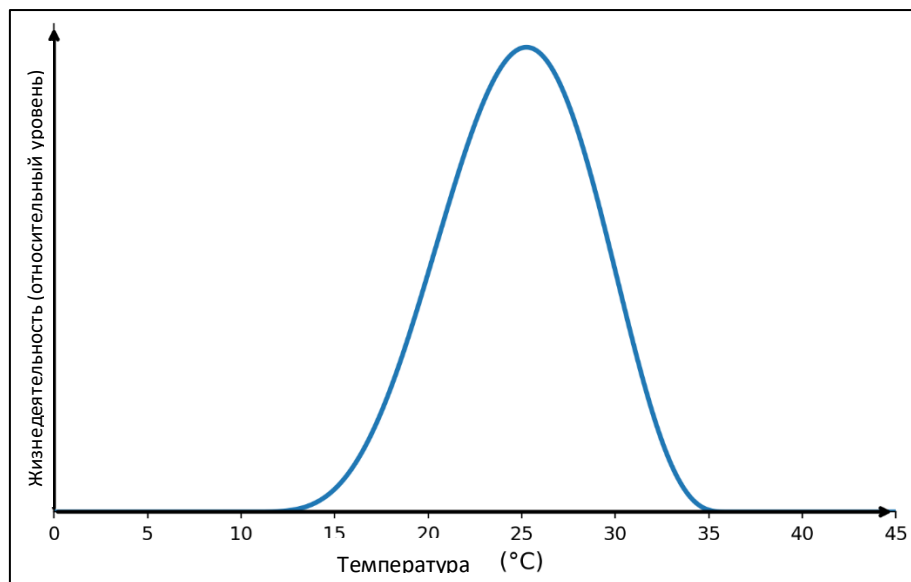
На графике представлен эксперимент по изучению влияния температуры на жизнедеятельность *Rana temporaria* (Жаба). Опираясь на график, определите два верных утверждения.



1. Предел жизнедеятельности для этого вида составляет от +5°C до +30°C.
2. Зона биологического оптимума для этого вида находится в пределах от +15°C до +25°C.
3. Зона пессимума (выживаемости) для этого вида составляет от +10°C до +20°C.
4. Зона пессимума (выживаемости) для этого вида наблюдается в диапазоне +5-10°C и +25-30°C.
5. Оптимум для этого вида начинается выше +25°C.

Задание №17 (П-5)

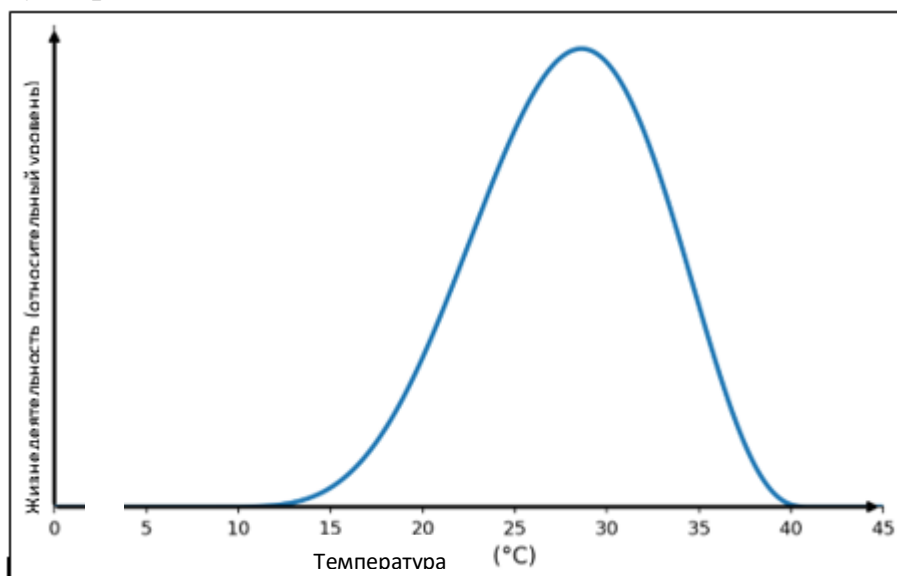
На графике представлен эксперимент по изучению влияния температуры на жизнедеятельность *Danio rerio* (рыба-зебра). Опираясь на график, определите два верных утверждения.



1. Биологическая оптимальная зона для этого вида составляет от $+20^{\circ}\text{C}$ до $+35^{\circ}\text{C}$.
2. Предел выживания для этого вида составляет от $+13^{\circ}\text{C}$ до $+35^{\circ}\text{C}$.
3. Для этого вида зона пессимума (выживаемости) находится в пределах $+18-24^{\circ}\text{C}$.
4. Для этого вида зона пессимума (выживаемости) находится в пределах $+13-17^{\circ}\text{C}$ и $+30-35^{\circ}\text{C}$.
5. У этого вида жизнедеятельность постоянно возрастает с повышением температуры.

Задание №17 (П-6)

На графике представлен эксперимент по изучению влияния температуры на жизнедеятельность *Apis mellifera* (медоносной пчелы) Опираясь на график, определите два верных утверждения.

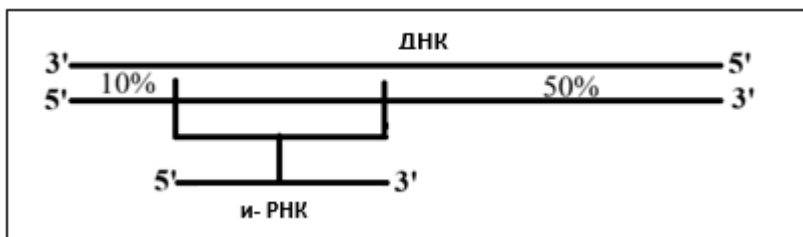


1. Диапазон выживания для этого вида составляет от $+12^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$.
2. Зона биологического оптимума для этого вида находится в пределах от $+27^{\circ}\text{C}$ до $+35^{\circ}\text{C}$.
3. Для этого вида зона пессимума (выживаемости) находится в диапазоне $+20-30^{\circ}\text{C}$.
4. У этого вида максимальная активность наблюдается примерно при $+15^{\circ}\text{C}$.

5. Для этого вида зона пессимума (выживаемости) находится в диапазонах от +12 до +20°C и от +35 до +40°C.

Задание №18 (П-1)

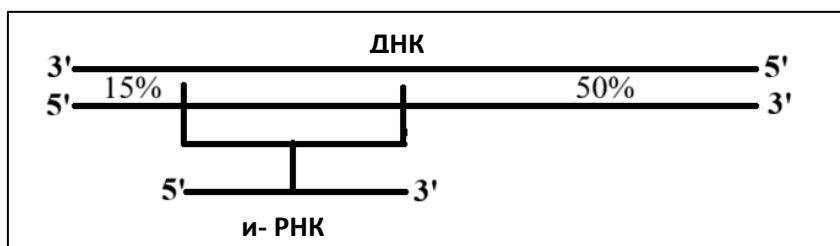
На определённом участке ДНК была синтезирована и-РНК, в которой было обнаружено 599 фосфодиэфирных связей. В результате мутации 20% данного участка ДНК было утрачено, и новая и-РНК была синтезирована с мутировавшего участка (СТОП-кодон не учитывать).



- Если в молекуле ДНК после мутации количество адениновых нуклеотидов составляет 20% от общего числа нуклеотидов, вычислите количество водородных связей в этой ДНК. (3 балла)
- Если в молекуле ДНК до мутации количество тиминовых нуклеотидов составляло 16% от общего числа нуклеотидов, какой процент (%) от общего количества адениновых нуклеотидов был утрачен в результате мутации? (3 балла)
- Присоединение одного нуклеотида к какой части гена (началу, середине, концу) в процессе биосинтеза данного белка вызовет наибольшее изменение в составе (функции) белка? Кратко поясните свой ответ. (2 балла)

Задание №18 (П-2)

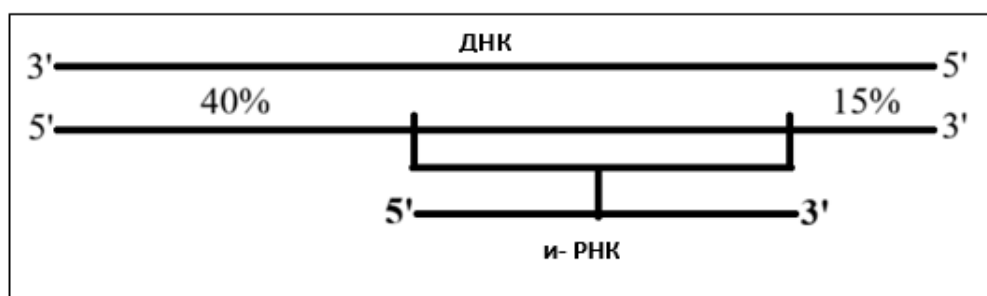
На определённом участке ДНК была синтезирована и-РНК, в которой было обнаружено 699 фосфодиэфирных связей. В результате мутации 20% данного участка ДНК было утрачено, и новая и-РНК была синтезирована с мутировавшего участка (СТОП-кодон не учитывать).



- а) Если количество нуклеотидов тимина в молекуле ДНК после мутации составляет 25% от общего количества нуклеотидов, рассчитайте количество водородных связей в этой ДНК. (3 балла)
- б) Если количество нуклеотидов цитозина в молекуле ДНК до мутации составляет 30% от общего количества нуклеотидов, какая доля (%) от общего количества нуклеотидов аденина была потеряна в результате мутации? (3 балла)
- в) В процессе биосинтеза этого белка отрыв одного нуклеотида от какой-либо части гена (начало, середина, конец) в наибольшей степени изменяет состав (функцию) белка. Кратко объясните свой ответ. (2 балла)

Задание №18 (П-3)

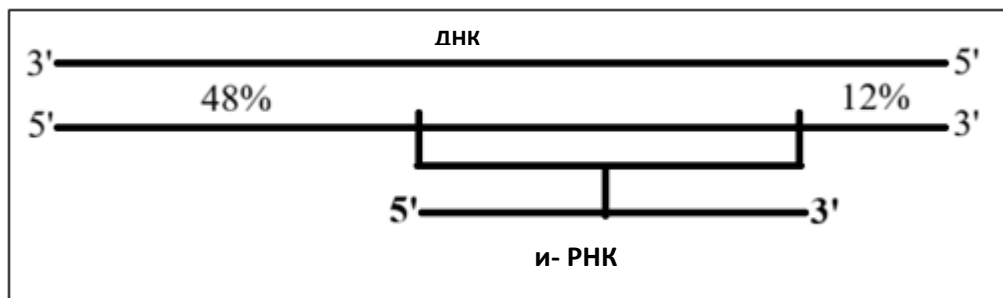
На определённом участке ДНК была синтезирована и-РНК, в которой было обнаружено 359 фосфодиэфирных связей. В результате мутации 20% данного участка ДНК было утеряно, и новая и-РНК была синтезирована с мутировавшего участка (СТОП- он не учитывать).



- а) Если в молекуле ДНК после мутации количество тиминовых нуклеотидов составляет 15% от их общего числа, рассчитайте количество водородных связей в данной ДНК. (3 балла)
- б) Если в молекуле ДНК до мутации количество адениновых нуклеотидов составляло 20% от их общего числа, какой процент (%) от общего количества адениновых нуклеотидов был утрачен в результате мутации? (3 балла)
- в) В процессе биосинтеза данного белка выпадение одного нуклеотида из какой части гена (начальной, средней, конечной) в наибольшей степени изменит состав (функцию) белка? Кратко обоснуйте свой ответ. (2 балла)

Задание №18 (П-4)

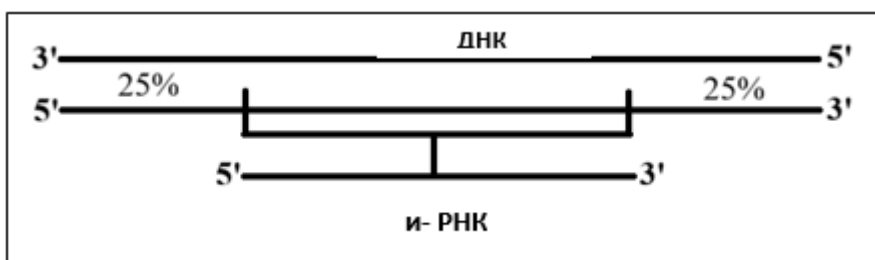
На определённом участке ДНК была синтезирована и-РНК, в которой было обнаружено 713 фосфодиэфирных связей. В результате мутации 15% данного участка ДНК было утеряно, и новая и-РНК была синтезирована с мутировавшего участка (СТОП-кодон не учитывать).



- а) Если в молекуле ДНК после мутации количество тиминовых нуклеотидов составляет 30% от их общего числа, рассчитайте количество водородных связей в этой ДНК. (3 балла)
- б) Если в молекуле ДНК до мутации количество адениновых нуклеотидов составляло 30% от их общего числа, какой процент (%) от общего количества адениновых нуклеотидов был утрачен в результате мутации? (3 балла)
- с) В какой части гена (в начале, середине, конце) присоединение одного нуклеотида в процессе биосинтеза данного белка сильнее всего изменит его состав (функцию)? Кратко обоснуйте свой ответ. (2 балла)

Задание №18 (II-5)

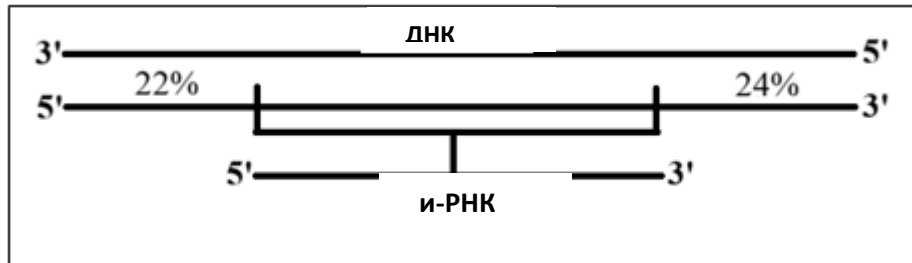
На определённом участке ДНК была синтезирована и-РНК, в которой было обнаружено 599 фосфодиэфирных связей. В результате мутации 25% данного участка ДНК было утрачено, и новая и-РНК была синтезирована с мутировавшего участка (СТОП-кодон не учитывать).



- а) Если количество гуаниновых нуклеотидов в молекуле ДНК после мутации составляет 12% от общего числа нуклеотидов, рассчитайте количество водородных связей в этой ДНК. (3 балла)
- б) Если количество цитозиновых нуклеотидов в молекуле ДНК до мутации составляло 15% от общего числа нуклеотидов, какая часть (%) от общего количества адениновых нуклеотидов была утрачена в результате мутации? (3 балла)
- с) Напишите, какое изменение произойдёт, если в процессе биосинтеза данного белка стоп-кодон окажется в середине гена, а не в его конце. (2 балла)

Задание №18 (П-6)

На определённом участке ДНК была синтезирована и-РНК, в которой было обнаружено 1 187 фосфодиэфирных связей. В результате мутации 45% данного участка ДНК было утеряно, и новая и-РНК была синтезирована с мутировавшего участка (СТОП-кодон не учитывать).



- а) Если в молекуле ДНК после мутации количество гуаниновых нуклеотидов составляет 12% от общего числа нуклеотидов, рассчитайте количество водородных связей в этой ДНК. (3 балла)
- б) Если в молекуле ДНК до мутации количество цитозиновых нуклеотидов составляло 15% от общего числа нуклеотидов, какой процент от общего количества адениновых нуклеотидов был утрачен в результате мутации? (3 балла)
- с) Напишите, какое изменение произойдёт, если в процессе биосинтеза данного белка стоп-кодон появится в середине, а не в конце гена. (2 балла)

Задание №19 (П-1)

Селекционер наблюдал за двумя признаками у растения: длиной стебля (нормальная/короткая) и цветом цветка (красный/белый). В ходе наблюдений он установил, что соотношение признаков в потомстве не соответствовало законам Менделя в соотношении 1:1:1:1.

При скрещивании растений с нормальными стеблями и красными цветками с растениями с короткими стеблями и белыми цветками было получено 120 растений с нормальными стеблями и красными цветками, 120 - с короткими стеблями и белыми цветками, 30 - с короткими стеблями и красными цветками и 30 - с нормальными стеблями и белыми цветками.

- а) (2 балла) Определите генотип и тип скрещивания.
- б) (4 балла) На основе полученных результатов определите и запишите некроссоверные и кроссоверные фенотипы и генотипы.
- с) (4 балла) Определите процент кроссинговера и расстояние между генами.

d) (2 балла) Сравните наблюдаемый результат с менделевским расщеплением 1:1:1:1 и укажите причину отклонения в виде одного конкретного биологического вывода.

Задание №19 (II-2)

Существует две наследственные формы катаракты:

Аутосомно-доминантный (АД) тип Аутосомно-рецессивный (АР) тип.

От брака гетерозиготной здоровой по рецессивному типу женщины с аутосомно-доминантным типом катаракты родился ребенок, здоровый по обоим признакам и ещё один ребенок, больной по обоим признакам. Эти два признака наследуются независимо друг от друга.

a) (2 балла) Обозначьте аллели и определите генотипы родителей по доминантному типу.

b) (4 балла) На основе предоставленной информации определите генотип ребёнка по доминантному типу и укажите все возможные варианты. (объясните, почему данный генотип здоров или болен)

c) (4 балла) Запишите возможные генотипы родителей по рецессивному типу и для каждого варианта рассчитайте вероятность рождения следующего ребёнка с АР-катарактой.

d) (2 балла) Объясните причину рождения здорового ребёнка одним конкретным биологическим заключением.

Задание №19 (II-3)

У кур наличие оперённых ног (В) доминирует над отсутствием оперения на ногах (b), а гороховидный гребень (Р) доминирует над простым гребнем (р).

Петухи Х и Y, отобранные для скрещивания, а также отобранные куры имели оперённые ноги и гороховидный гребень.

При скрещивании петуха А с курами были получены только цыплята с гороховидным гребнем и оперёнными ногами.

При скрещивании петуха В с курами были получены цыплята с гороховидным и простым гребнем, но все с оперёнными ногами.

a) (2 балла) Обозначьте признаки аллелями и, опираясь на наблюдение, напишите наиболее вероятный генотип петуха Х, петуха Y и кур по признаку гребня (Р/р).

b) (4 балла) По признаку гребня (Р/р) при скрещиваниях петух Х × курица и петух Y × курица:

запишите гаметы родителей и определите фенотипическое соотношение потомства для каждого скрещивания.

c) (4 балла) По признаку оперения ног (В/в) при скрещиваниях петух Х × курица и петух Y × курица:

запишите гаметы родителей и определите фенотипическое соотношение потомства для каждого скрещивания.

d) (2 балла) Проанализировав данные наблюдения, сделайте один конкретный биологический вывод: какое генетическое явление демонстрирует данная задача?

Задание №19 (П-4)

Селекционер наблюдал за двумя признаками у растения: формой семян (гладкие/морщинистые) и их цветом (жёлтые/белые). В ходе наблюдений он обнаружил, что соотношение признаков в потомстве не соответствовало законам Менделя в соотношении 1:1:1:1.

При скрещивании растения с гладкими жёлтыми семенами с растением с морщинистыми белыми семенами

было получено 340 растений с гладкими жёлтыми семенами, 350 - с морщинистыми белыми, 60 - с морщинистыми жёлтыми и 50 - с гладкими белыми.

- a) (2 балла) Определите генотип и тип скрещивания.
- b) (4 балла) На основе полученных результатов определите и запишите некроссоверные и кроссоверные фенотипы и генотипы.
- c) (4 балла) Определите процент кроссинговера и расстояние между генами.
- d) (2 балла) Сравните наблюдаемый результат с менделевским расщеплением 1:1:1:1 и укажите причину отклонения в виде одного конкретного биологического вывода.

Задание №19 (П-5)

У плодовой мушки дрозофилы серой окраской тела доминирует над чёрной, а нормальная длина крыльев - над укороченной. Гены, определяющие окраску тела и длину крыльев, сцеплены и расположены на одной хромосоме.

При скрещивании дрозофилы с серой окраской тела и нормальными крыльями с дрозофилой с чёрным телом и укороченными крыльями было получено 608 особей. У 100 из них фенотип отличается от фенотипа родительских особей.

- a) (2 балла) Запишите генотипы родительских организмов.
- b) (4 балла) Определите генотип F1 и фазу сцепления аллелей.
- c) (4 балла) Исходя из числа рекомбинантов, рассчитайте процент кроссинговера.
- d) (2 балла) Почему наблюдаемый результат не соответствует закону независимого наследования признаков Менделя? Напишите один конкретный биологический вывод.

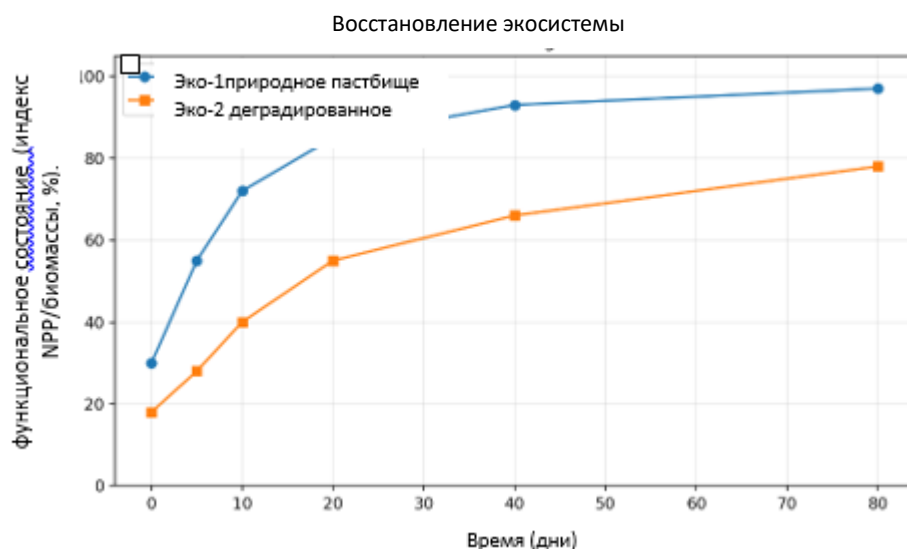
Задание №19 (П-6)

При скрещивании белых кур одной породы с белыми петухами другой породы в первом поколении (F1) были получены белые цыплята. Во втором поколении (F2) произошло расщепление по окраске оперения, в результате которого из полученных цыплят 172 оказались белыми, а 33 - чёрными.

- a) (2 балла) Определите соотношение фенотипов в поколении F₂.
- b) (4 балла) Соответствует ли наблюдаемое соотношение классическому менделевскому соотношению 3:1? Обоснуйте свой ответ расчётами.
- c) (4 балла) Можно ли получить белых цыплят, если скрещиваемые куры и петухи - чёрные?
- d) (2 балла) Объясните с генетической точки зрения, почему всё потомство в поколении F₁ было белым.

Задание №20 (Р-1)

В двух разных экосистемах на 0-й день произошло сильное внешнее воздействие (например, пожар или химическое загрязнение). На приведённом графике показано, как после воздействия со временем восстанавливается функциональное состояние экосистем (индекс NPP/биомассы, %). На основе графика сделайте выводы об устойчивости экосистемы (резистентности и резилиентности), механизмах самовосстановления, процессе сукцессии, и дайте письменные ответы на вопросы.



I ЧАСТЬ (8 баллов)

- 1) Какая экосистема резистентна (устойчива к воздействию)? (2 балла)
- 2) Какая экосистема резилиентна (быстро восстанавливается)? (2 балла)
- 3) Сравните медленно восстанавливающуюся экосистему с быстро восстанавливающейся и напишите причину медленного восстановления. Укажите как минимум 2 причины. (2 балла)
- 4) Основываясь на процессе восстановления, показанном на графике, определите и напишите, является ли сукцессия в экосистемах первичной (ареал, где не было жизни или не сформировалась почва) или вторичной (почва сохранилась, и жизнь восстановилась). (2 балла)

II ЧАСТЬ (6 баллов)

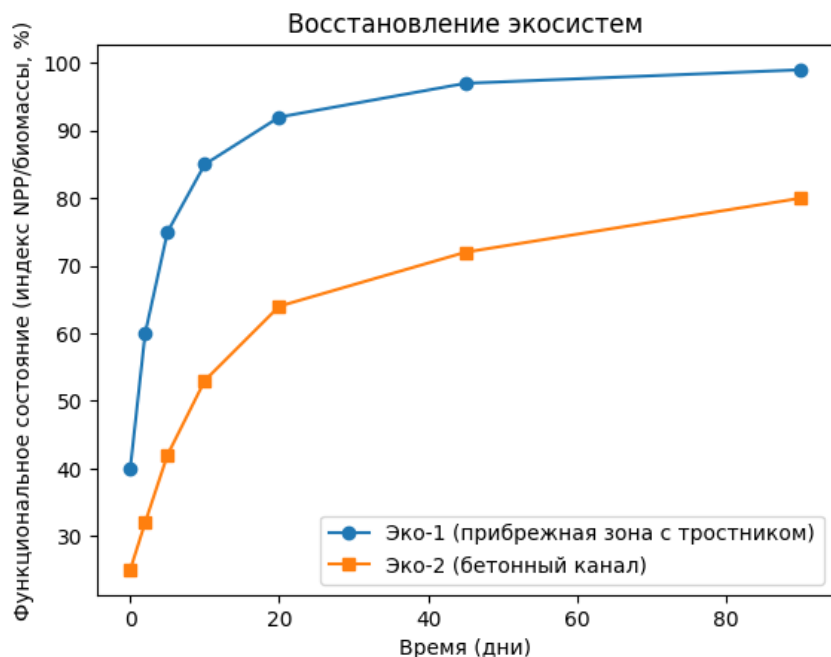
Отдельные показатели двух экосистем

Показатель	Эко-1	Эко-2
Количество видов	22	7
Влаго удерживающая способность почвы	Высокое	низкое
Органическое вещество почвы	средне-высокое	низкое
Выпас крупного рогатого скота на пастбище	контролируемый	неконтролируемый

1. Укажите два показателя, которые оказали наибольшее влияние на скорость восстановления и письменно объясните почему. (3 балла)
2. С точки зрения прикладной экологии предложите две конкретные меры управления для ускорения восстановления Эко-2. (3 балла)

Задание №20 (Р-2)

В двух разных экосистемах на 0-й день произошло сильное внешнее воздействие (например, пожар или химическое загрязнение). На приведённом графике показано, как после воздействия со временем восстанавливается функциональное состояние экосистем (индекс NPP/биомассы, %). На основе графика сделайте выводы об устойчивости экосистемы (резистентности и резилиентности), механизмах самовосстановления, процессе сукцессии, и дайте письменные ответы на вопросы.



I ЧАСТЬ (8 баллов)

- 1) Какая экосистема является резистентной (устойчивой к воздействию)? (2 балла)
- 2) Какая экосистема является резилиентной (быстро восстанавливающейся)? (2 балла)
- 3) Сравните медленно восстанавливающуюся экосистему с быстро восстанавливающейся и напишите причину медленного восстановления. Укажите как минимум 2 причины. (2 балла)
- 4) Основываясь на процессе восстановления, показанном на графике, определите и напишите, является ли сукцессия в экосистемах первичной (территория, где не было жизни или не сформировалась почва) или вторичной (территория, где почва сохранилась и жизнь восстановилась). (2 балла)

II ЧАСТЬ (6 баллов)

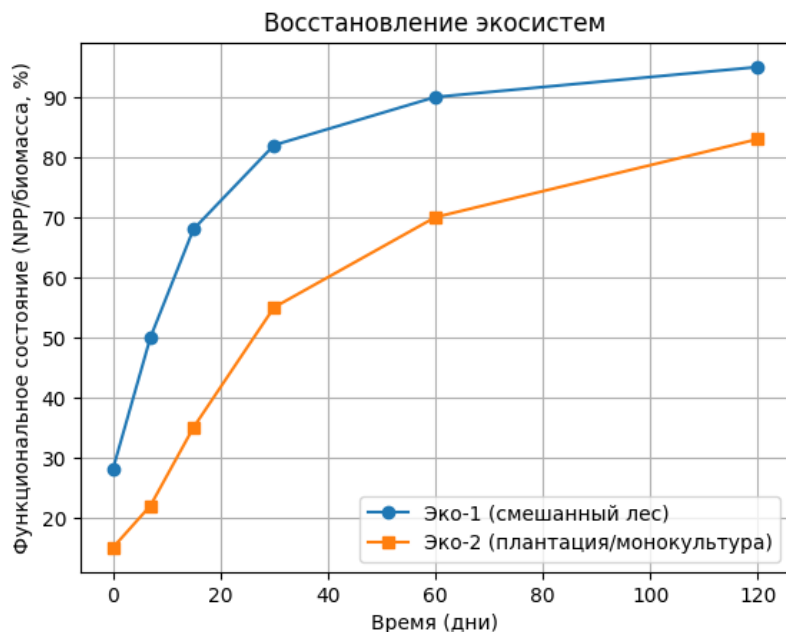
Отдельные показатели двух экосистем

Показатель	Эко-1 (камышовый)	Эко-2 (бетон)
Биоразнообразие прибрежных организмов	высокий	низкий
Покров водной растительности	есть	почти нет
Микроорганизмы	высокий	низкий
Скорость течения	средний	высокий

- 1) Укажите два показателя, которые оказали наиболее сильное влияние на скорость восстановления и письменно объясните почему. (3 балла)
- 2) С точки зрения прикладной экологии предложите две конкретные управленческие меры для ускорения восстановления Эко-2. (3 балла)

Задание №20 (Р-3)

В двух разных экосистемах на 0-й день произошло сильное внешнее воздействие (например, пожар или химическое загрязнение). На приведённом графике показано, как после воздействия со временем восстанавливается функциональное состояние экосистем (индекс NPP/биомасса, %). На основе графика сделайте выводы об устойчивости экосистемы (резистентности и резилиентности), механизмах самовосстановления, процессе сукцессии, и дайте письменные ответы на вопросы.



I ЧАСТЬ (8 баллов)

- 1) Какая экосистема резистентна (устойчива к воздействию)? (2 балла)
- 2) Какая экосистема резилиентна (быстро восстанавливается)? (2 балла)
- 3) Сравните медленно восстанавливающуюся экосистему с быстро восстанавливающейся и напишите причину медленного восстановления. Укажите как минимум 2 причины. (2 балла)
- 4) Основываясь на процессе восстановления, показанном на графике, определите и напишите, является ли сукцессия в экосистемах первичной (ареал, где не было жизни или не сформировалась почва) или вторичной (почва сохранилась, и жизнь восстановилась). (2 балла)

II ЧАСТЬ (6 баллов)

Отдельные показатели двух экосистем

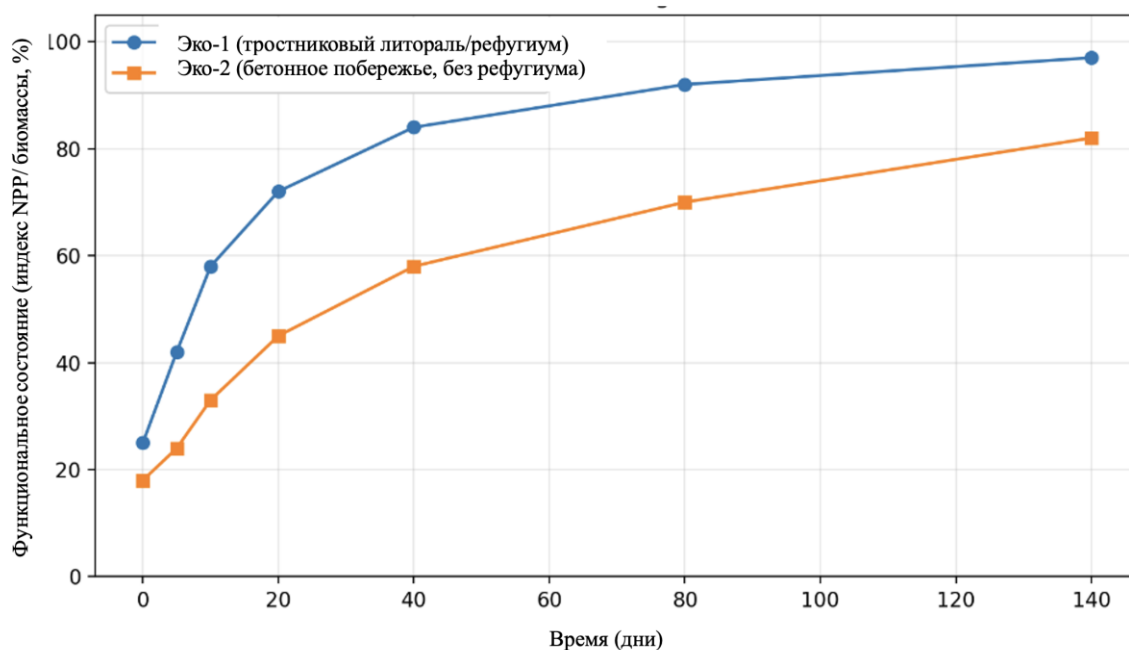
Показатель	Эко-1 (смешанный)	Эко-2 (Плантация)
Виды	много	мало
Источник семян и естественное возобновление	сильный	ограниченный
Органическое вещество почвы	высокий	средний/низкий
Риск распространения вредителей	ниже	выше

- 1) Укажите два показателя, которые оказали наиболее сильное влияние на скорость восстановления и письменно объясните почему. (3 балла)
- 2) С точки зрения прикладной экологии предложите две конкретные управленческие меры для ускорения восстановления Эко-2. (3 балла)

Задание №20 (Р-4)

В двух разных экосистемах на 0-й день произошло сильное внешнее воздействие (например, пожар или химическое загрязнение). На приведённом графике показано, как после воздействия со временем восстанавливается функциональное состояние экосистем (индекс NPP/биомассы, %). На основе графика сделайте выводы об устойчивости экосистемы (резистентности и резилиентности), механизмах самовосстановления, процессе сукцессии, и дайте письменные ответы на вопросы.

Восстановление экосистем



I ЧАСТЬ (8 баллов)

- 1) Какая экосистема **резистентна** (устойчива к воздействию)? (2 балла)
- 2) Какая экосистема **резильентна** (быстро восстанавливается)? (2 балла)
- 3) Сравните медленно восстанавливающуюся экосистему с быстро восстанавливающейся и напишите причину медленного восстановления. Укажите как минимум 2 причины. (2 балла)
- 4) Основываясь на процессе восстановления, показанном на графике, определите и напишите, является ли сукцессия в экосистемах первичной (ареал, где не было жизни или не сформировалась почва) или вторичной (почва сохранилась, и жизнь восстановилась). (2 балла)

II ЧАСТЬ (6 баллов)

Отдельные показатели двух экосистем

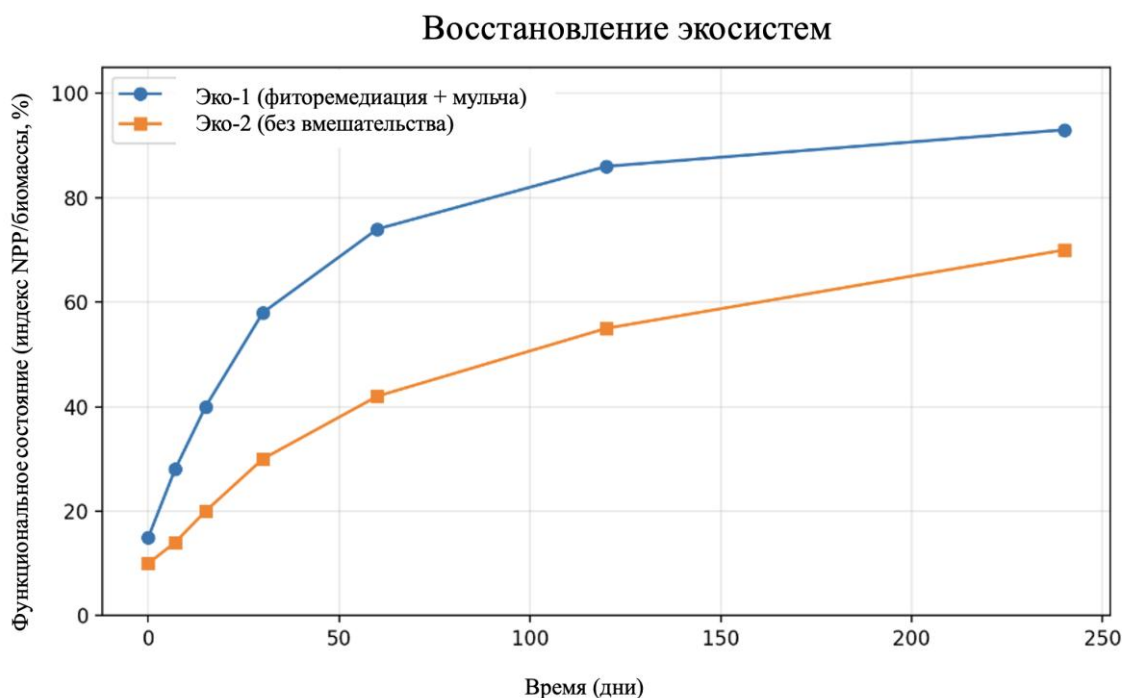
Показатель	Эко-1 (Камышовый)	Эко-2 (бетон)
Литоральные растения (тростник и др.)	Есть	очень мало
Биопленка/активность микробов	Высокое	Низкое
Фильтрация фосфора/азота	хороший	слабый
Прибрежные организмы	разнообразный	однородный

- 1) Укажите два показателя, оказавших наиболее сильное влияние на скорость восстановления и письменно объясните причину. (3 балла)
- 2) С точки зрения прикладной экологии предложите две конкретные управленческие меры для ускорения восстановления Эко-2. (3 балла)

Задание №20 (Р-5)

В двух разных экосистемах на 0-й день произошло сильное внешнее воздействие (например, пожар или химическое загрязнение). На приведённом графике показано, как после воздействия со временем восстанавливается функциональное состояние

экосистем (индекс NPRP/биомассы, %). На основе графика сделайте выводы об устойчивости экосистемы (резистентности и резилиентности), механизмах самовосстановления, процессе сукцессии, и дайте письменные ответы на вопросы.



I ЧАСТЬ (8 баллов)

- 1) Какая экосистема резистентна (устойчива к воздействию)? (2 балла)
- 2) Какая экосистема резильентна (быстро восстанавливается)? (2 балла)
- 3) Сравните медленно восстанавливающуюся экосистему с быстро восстанавливающейся и напишите причину медленного восстановления. Укажите не менее 2 причин. (2 балла)
- 4) Основываясь на процессе восстановления, показанном на графике, определите и напишите, является ли сукцессия экосистем первичной (ареал, где не было жизни или не сформировалась почва) или вторичной (почва сохранилась, и жизнь восстановилась). (2 балла)

II ЧАСТЬ (6 баллов)

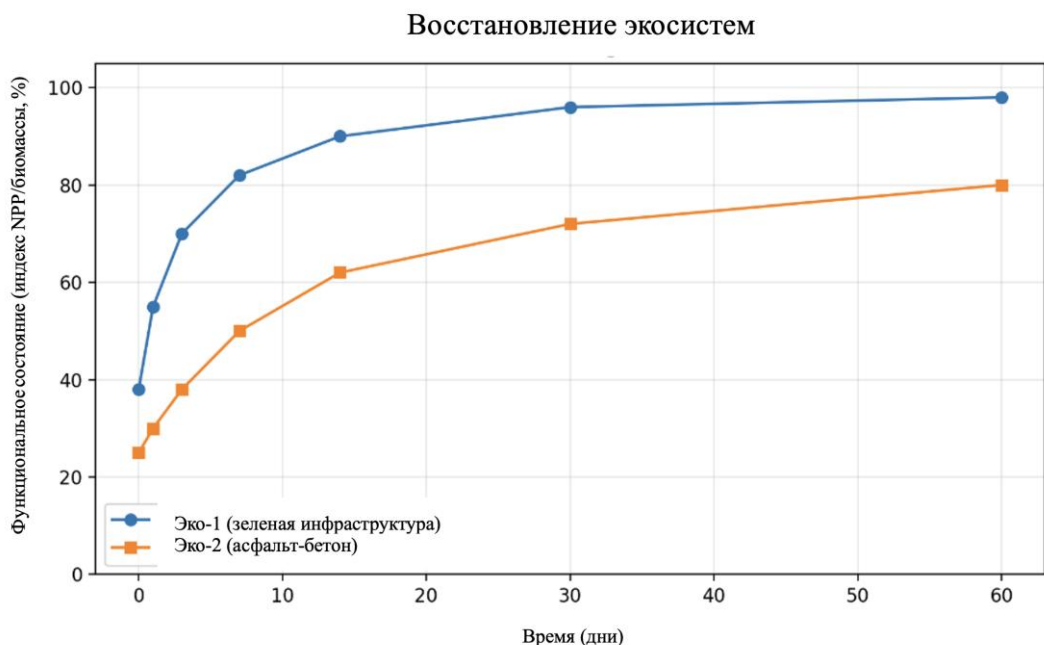
Отдельные показатели двух экосистем

Показатель	Эко-1 (фиторемед)	Эко-2 (без вмешательства)
Токсичность почвы	уменьшается	сохраняется высоким
Растительный покров	быстро размножается	медленно
Органическое вещество почвы	повышенный (гумус)	низкий
Микробная активность	будет восстановлено	слабый

- 1) Укажите два показателя, оказавших наиболее сильное влияние на скорость восстановления, и письменно объясните причину. (3 балла)
- 2) С точки зрения прикладной экологии, предложите две конкретные управленческие меры для ускорения восстановления Эко-2. (3 балла)

Задание №20 (Р-6)

В двух разных экосистемах на 0-й день произошло сильное внешнее воздействие (например, пожар или химическое загрязнение). На приведённом графике показано, как после воздействия со временем восстанавливается функциональное состояние экосистем (индекс NPP/биомассы, %). На основе графика сделайте выводы об устойчивости экосистемы (резистентности и резилиентности), механизмах самовосстановления, процессе сукцессии, и дайте письменные ответы на вопросы.



I ЧАСТЬ (8 баллов)

- 1) Какая экосистема резистентна (устойчива к воздействию)? (2 балла)
- 2) Какая экосистема резильентна (быстро восстанавливается)? (2 балла)
- 3) Сравните медленно восстанавливающуюся экосистему с быстро восстанавливающейся и напишите причину медленного восстановления. Укажите как минимум 2 причины. (2 балла)
- 4) Основываясь на процессе восстановления, показанном на графике, определите и напишите, является ли сукцессия в экосистемах первичной (область, где не было жизни или не сформировалась почва) или вторичной (область, где почва сохранилась и жизнь восстановилась). (2 балла)

II ЧАСТЬ (6 баллов)

Отдельные показатели двух экосистем

Показатель	Эко-1 (зелёная инфраструктура)	Эко-2 (асфальт-бетон)
Затенение (древесный покров)	высокий	низкий
Удержание влаги в почве	высокий	низкий
Зелёные насаждения	много	очень низкий
Температура поверхности (днём)	более низкий	выше среднего

1) Укажите два показателя, оказавших наиболее сильное влияние на скорость восстановления, и письменно объясните причину. (3 балла)

2) С точки зрения прикладной экологии предложите две конкретные управленческие меры для ускорения восстановления Эко-2. (3 балла)