

## КРИТЕРИИ ОТВЕТОВ. БИОИНФОРМАТИКА

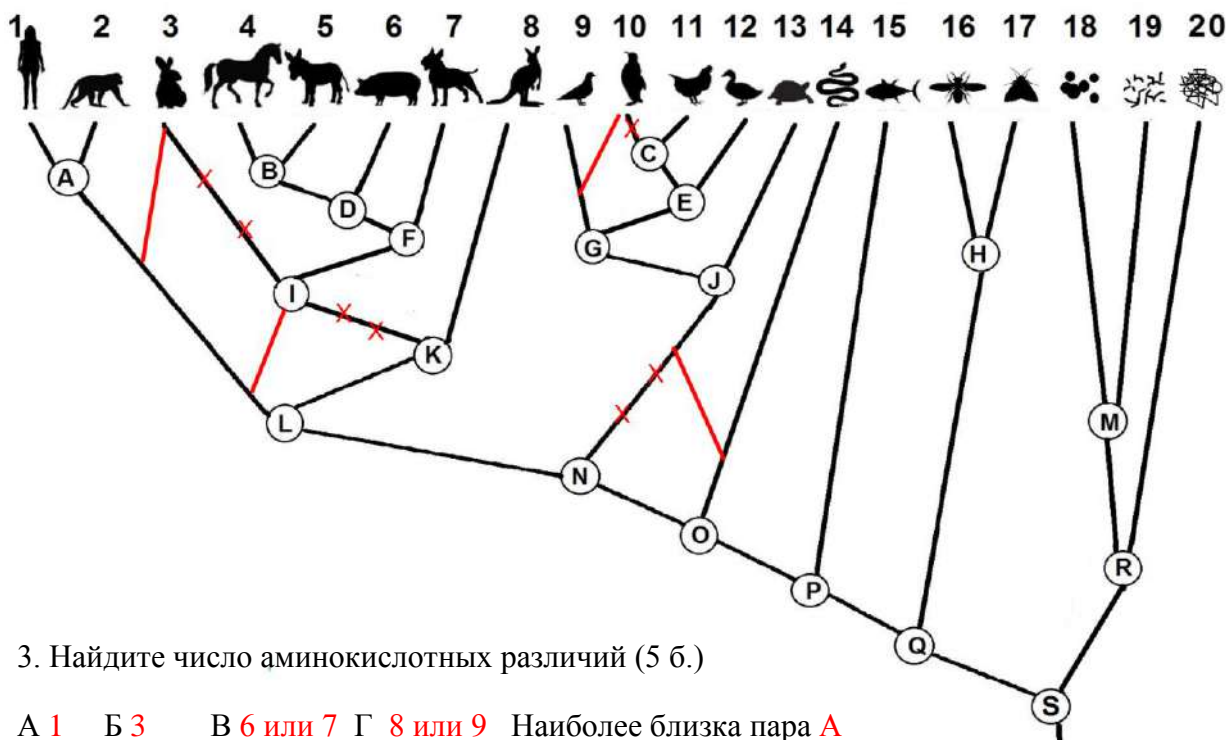
1. Напишите названия монофилетических таксонов, соответствующих узлам (6 б.)

А Приматы (узконосые обезьяны) J Архозавроморфы L Млекопитающие (Theria)

О Амниоты (Тетраподы) Р Челюстноротые (Позвоночные) R Аскомицеты

На метод Марголиса наиболее похож метод UPGMA (1 б.)

2. Исправьте ошибки на филогенетическом дереве (8 б., по 2 за верную ветку)



3. Найдите число аминокислотных различий (5 б.)

А 1 Б 3 В 6 или 7 Г 8 или 9 Наиболее близка пара А

4. Запишите аминокислотные замены, произошедшие в ходе эволюции (8 б/)

А T59I Б \_\_\_\_\_

В V12I, Q13M, A16S, F49Y, D51A, A84V, X90E

5. Заполните пробелы в консенсусной последовательности цитохрома с птиц (6 баллов)

MGD\_I\_EKGKKIFVQKCSQCSTVEKGGKHKGTGPNLHG\_L\_FGRKTGQAEGFSYTDANKN  
KGITWGEDTLMEYLENPKKYIPGTKMIFAGIKKK\_S\_ER\_A\_DLIAYLK\_D\_AT\_X\_K

6. А S176T (3 б.) Б Должен появиться новый старт-кодон из аланинового кодона, либо должна произойти делеция 2-5 кодонов, чтобы приблизить старт-кодон (3 б.)

7. А) 1 раз в 50 (от 40 до 60) млн. лет. Б) 25 млн. лет. В) 75 млн. лет. (3 б.)

8. Модификации аминокислот (7 баллов)

Аминокислота	C15	C18	H19	S48	Y49	A51	K100
Модификация	<u>Hm</u>	<u>Hm</u>	<u>Fe</u>	<u>P</u>	<u>P</u>	<u>#</u>	<u>Ac</u>

## БИОХИМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

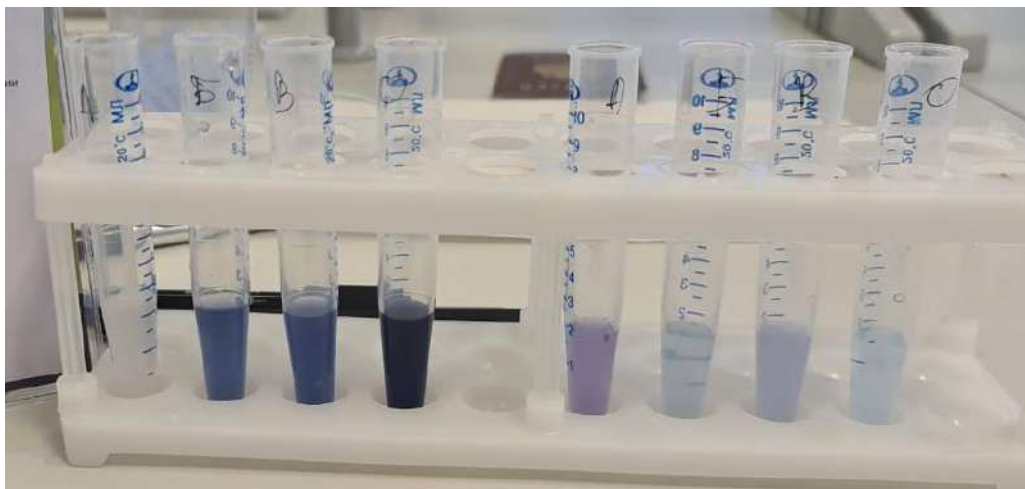
### ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Сегодня, встав в 6 утра, Александр Михайлович приступил к получению того, что находится у Вас в пробирках, обозначенных буквами **А, Б и В**. Для этого он взял 3 ступки и в каждую положил по 10 граммов **прорастающих семян ячменя, льна или гороха**. После этого он добавил к каждой порции семян по сто миллилитров дистиллированной воды и прогомогенизировал растительный материал. Через некоторое время полученные гомогенаты Александр Михайлович пропустил через капроновый фильтр, а профильтрованные жидкости распределил между всеми участниками. Таким образом, у каждого из Вас в пробирках находится **по 3 мл** каждого из профильтрованных **гомогенатов**. Но вот проблема, его помощники перепутали, где какой из гомогенатов находится, поэтому пробирки были обозначены буквами **А, Б, и В**. Ваша задача - проделать нижеописанные манипуляции и на основе полученных данных сопоставить характеристики материала, содержащегося в пробирках, со свойствами семян растений, из которых содержимое пробирок было получено.

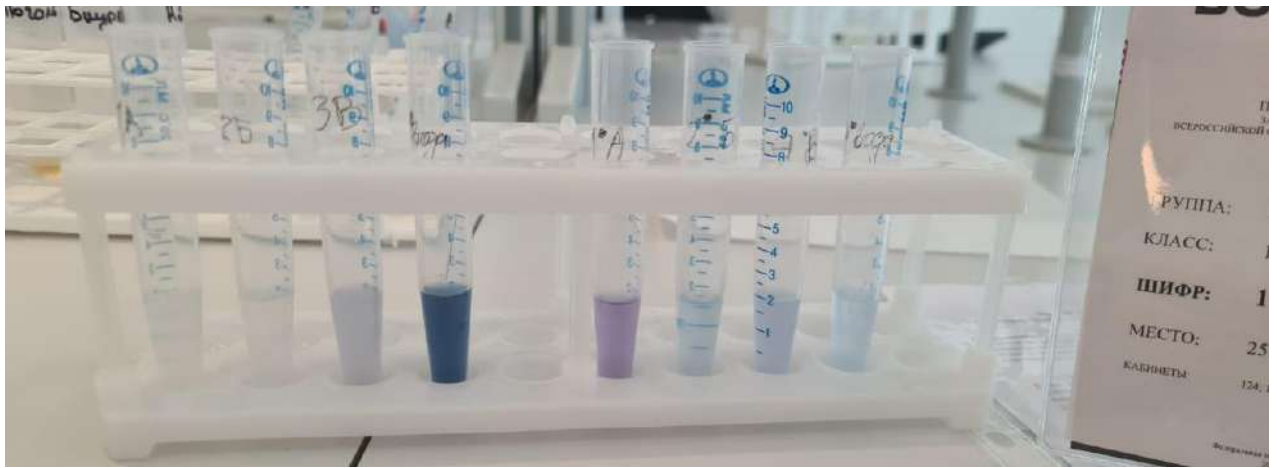
#### Задание 1.

**1-1.** Возьмите 4 пустые пробирки. В каждую из них автоматической пипеткой добавьте по **2 мл 0,1% раствора крахмала**, после чего внесите туда ещё **100 мкл разбавленного раствора Люголя**. В первые три пробирки добавьте соответственно по **200 мкл гомогената А, Б или В**. В четвёртую пробирку – **200 мкл воды**. Не забудьте промаркировать пробирки. Отслеживайте изменения, происходящие в пробирках в течение 3 минут, после чего занесите полученные результаты в **Таблицу 1** в **Листе ответов**.

**1-2.** Возьмите ещё 4 пустые пробирки. В каждую из них автоматической пипеткой добавьте по **1600 мкл биуретового реактива**. В первые три пробирки добавьте соответственно по **400 мкл гомогената А, Б или В**. В четвёртую пробирку – **400 мкл воды**. Не забудьте промаркировать пробирки. Отслеживайте изменения, происходящие в пробирках в течение минуты. После этого полученные результаты занесите в **Таблицу 2** в **Листе ответов**.



Через несколько минут.



**Задание 1 (21 балл)**

**1-1. (4 балла) Таблица 1. 0,1% крахмал + раствор Люголя + гомогенат**

	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Вода</b>
Цвет раствора после добавления гомогената				

**1-2. (4 балла) Таблица 2. биуретовый реактив + гомогенат**

	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Вода</b>
Цвет раствора после добавления гомогената				

**1-3. (4 балла) Оценка за проведение реакций.**

**Надо было описать свои пробирки. Цвет, интенсивность окраски, мутность (снижали за прозрачные растворы). Снижали за разные объемы, за отсутствие перемешивания.**

**Правильно определили, где какой гомогенат 27 человек.**

**Большинство правильно определило горох, но поменяло местами ячмень и лён, но были и самые разные варианты.**

**БОЛЬШЕ ВСЕГО БЕЛКА БЫЛО В ГОРОХЕ, МЕНЬШЕ ВСЕГО – В ЯЧМЕНЕ.**

**САМАЯ АКТИВНАЯ АМИЛАЗА БЫЛА В ГОРОХЕ, САМАЯ НЕАКТИВНАЯ – В ЛЬНЕ.**

**За правильные дальнейшие комбинации баллы не снижали!**

**1-4. (3 балла) Таблица 3. Где какой гомогенат?**

	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>
Тип семян ( <b>Я</b> - ячмень, <b>Г</b> - горох или <b>Л</b> - лён)	<b>Г</b>	<b>Я</b>	<b>Л</b>

**1-5. (3 балла) Где в семенах запасаются питательные элементы?**

	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>
Структуры или ткани семени <b>Э</b> - эндосперм, <b>П</b> - перисперм или <b>С</b> - семядоли)	<b>С</b>	<b>Э</b>	<b>Э</b>

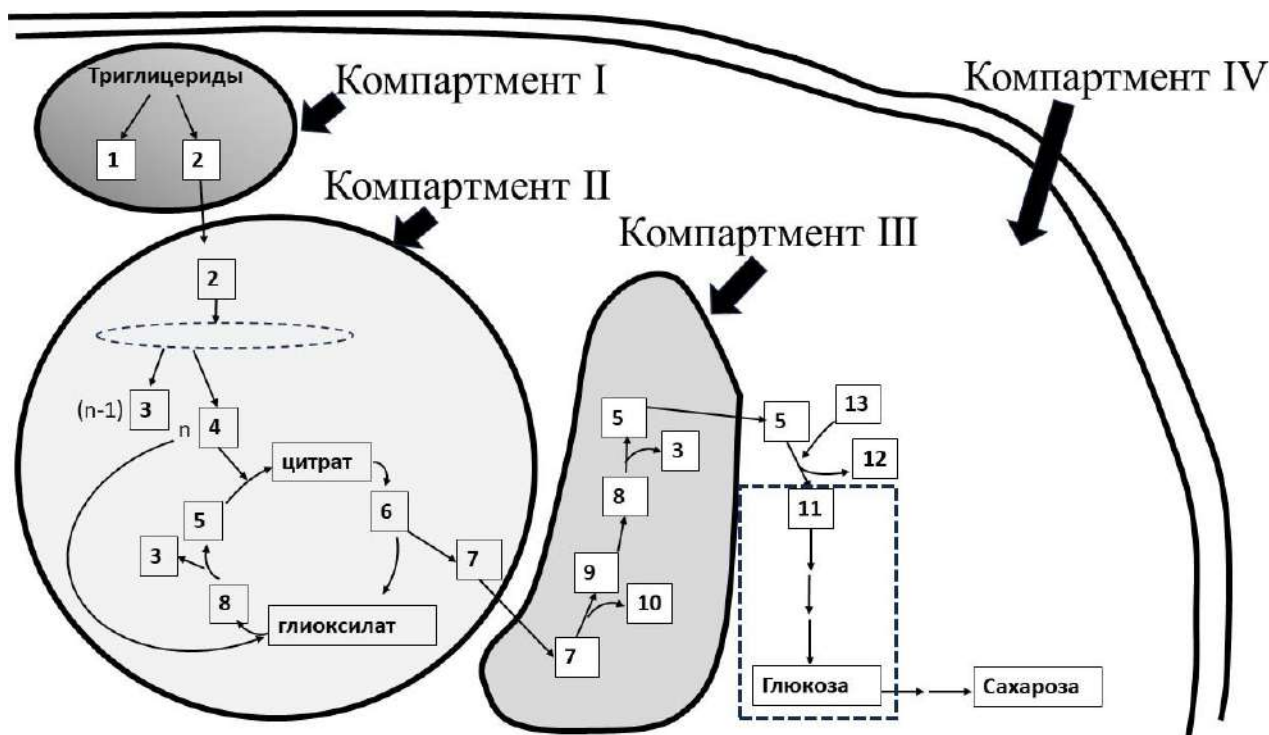
**1-6. (3 балла) Какими веществами наиболее богаты семена?**

	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>
Преобладание группы запасных веществ ( <b>Б</b> - белки, <b>Ж</b> – жиры или <b>У</b> - углеводы)	<b>Б</b>	<b>У</b>	<b>Ж</b>

## Задание 2.

Семена масличных растений накапливают в качестве запасных веществ преимущественно липиды. Однако при прорастании семена нуждаются также во многих других органических веществах, в первую очередь – в углеводах, без которых они не могут синтезировать компоненты клеточной стенки. На рисунке 1 представлена схема мобилизации запасных липидов и их превращения в углеводы. Внимательно рассмотрите схему и ответьте на следующие далее вопросы. Ответы занесите в **Лист ответов**. Учтите, что обозначения **n** и **(n-1)** перед квадратами с числами означают, что в ходе процесса образовалось **n** и **(n-1)** молекул данных веществ соответственно.

**Рисунок 1.** Метаболическая схема X.



**2-1.** Какие клеточные компартменты обозначены на рисунке цифрами **I-IV**? Выберите из списка (названия даны в избытке):

А. хлоропласт; Б. вакуоль; В. олеосома; Г. митохондрия; Д. лейкопласт; Е. цитозоль; Ж. глиоксисома. Ответ занесите в **Таблицу 4** в **Листе ответов**.

**2-2.** Какой процесс в компартменте II на схеме отмечен пунктирным эллипсом? Выберите из предложенного списка:

а) цикл Кребса; б) цикл фотодыхания; в) цикл Кальвина; г) цикл  $\beta$ -окисления.

**2-3.** Какой процесс в компартменте IV на схеме отмечен пунктирным прямоугольником? Выберите из предложенного списка:

а) окислительный пентозофосфатный шунт; б) гликолиз; в) глюконеогенез; г) фотодыхание.

**2-4.** Установите соответствие между числами в квадратных рамках и веществами из приведенного ниже списка. Ответы занесите в **Таблицу 5** в **Листе ответов**.

**Список веществ** (среди приведенных названий есть лишние):

- А) 2-Фосфоглицерат
- Б) Альфа-кетоглутарат
- В) АТФ
- Г) Ацетил-КоА
- Д) Глицерин
- Е) Глицин
- Ж) Глюкозо-6-фосфат

- З) Жирные кислоты
- И) Изоцитрат
- К) Малат
- Л) НАДН
- М) Оксалоацетат
- Н) Рибулозо-5-фосфат
- О) Серин

- П) Сукцинат
- Р) Сукцинил-КоА
- С) Углекислый газ
- Т) ФАДН<sub>2</sub>
- У) Фосфат
- Ф) Фосфоенолпируват

Х) Фруктозо-1,6-  
бисфосфат

Ц) Фумарат

Ч) Эритрозо-6-фосфат

**Задание 2. (19 баллов)****2-1. Таблица 4. (4 балла)** Какие компартменты показаны на схеме?

Компартмент	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
Буква шифра (А – Ж)	<b>В</b>	<b>Ж</b>	<b>Г</b>	<b>Е</b>

**2-2. (1 балл) Процесс в компартменте II** (поставить крестик ×)

Процесс	<b>а</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>г</b>
				×

**2-3. (1 балл) Процесс в компартменте IV** (поставить крестик ×)

Процесс	<b>а</b>	<b>б</b>	<b>в</b>	<b>г</b>
			×	

**2-4. (13 баллов) Таблица 5.** Расшифровка схемы метаболизма

Номер вещества	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
Буква вещества (А – Ч)	<b>Д</b>	<b>З</b>	<b>Л</b>	<b>Г</b>	<b>М</b>	<b>И</b>	<b>П</b>	<b>К</b>	<b>Ц</b>	<b>Т</b>	<b>Ф</b>	<b>С</b>	<b>В</b>

**С этим заданием полностью справилось 50 человек.****Задание 3.**

Мука, получаемая из эндосперма пшеничного зерна, содержит 14% белка. В белке муки содержатся все заменимые и незаменимые аминокислоты, но в разных количествах. В таблице приведены данные по двум незаменимым аминокислотам.

Аминокислота	Содержание в белке, % по весу	Суточная потребность в аминокислоте, граммы	Молекулярная масса аминокислоты, дальтоны
Лизин	2,8	2,1	146
Лейцин	8,5	2,7	131

Из 1 кг муки получается 1,4 кг хлеба. У 5-ти моряков, потерпевших кораблекрушение и попавших на необитаемый остров, из продуктов остался только один мешок муки весом 50 кг.

**3-1.** Сколько граммов хлеба должен съесть в сутки каждый моряк, чтобы полностью удовлетворить потребность организма в лизине?

**3-2.** На сколько суток морякам хватит этого мешка муки, если они будут ежедневно съедать такое количество хлеба, которое содержит необходимое количество лизина?

**3-3.** Сколько граммов избыточного лейцина в сутки будет при этом получать каждый моряк?

**3-4.** Если избыточный лейцин будет целиком окисляться для получения энергии, сколько миллимолей мочевины будет образовываться из этого избыточного лейцина в сутки у каждого моряка?

**3-5.** Сколько миллилитров мочи будет образовываться в сутки для выведения мочевины, образовавшейся из избыточного лейцина (содержание мочевины в моче принять равным 20 г/л)?

Результаты Ваших расчетов внесите в **Лист ответов**.

Все получаемые значения округляйте **до одного знака после запятой**.

**Задание 3. (10 баллов)**

**С этим заданием не справился НИКТО. Решили снижать только за вопрос 3-1, а остальные расчеты признавать полностью. Снижали баллы за несоблюдение округления!**

**Подвох был в том, что при образовании пептидной связи ОТЩЕПЛЯЕТСЯ ВОДА, поэтому вес аминокислоты в белке меньше веса свободной аминокислоты на 18 единиц! И ещё надо было подсчитать молекулярную массу мочевины и знать, что в ней 2 атома азота, а в лейцине только 1.**

**3-1. (2 балла)** Каждый моряк должен съесть **657,1 (750,0)** граммов хлеба.

**3-2. (2 балла)** Муки морякам хватит на **21,2 (18,7)** суток.

**3-3. (2 балла)** Каждый моряк в сутки будет получать **3,9 (3,7)** граммов **избыточного** лейцина.

**3-4. (2 балла)** Из **избыточного** лейцина у моряка будет образовываться **14,9 (14,1)** миллимолей мочевины в сутки.

**3-5. (2 балла)** Для выведения этой мочевины будет образовываться **43,7 (42,3)** миллилитров мочи в сутки.



Шифр \_\_\_\_\_  
баллов \_\_\_\_\_

Рабочее место \_\_\_\_\_

Сумма

**ЛИСТ ОТВЕТОВ “МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ” (50 баллов)**

<b>Вопрос 1 (7 баллов)</b>							
Реакция №	Компонент						
	NemR (150 мкг/мл)	HOCl (100 мМ)	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (100 мМ)	GSSG (100 мМ)	Краситель (8х)	ДНК (25 нг/мкл)	Буфер (до 8 мкл)
1					1	2	5
2	2				1	2	3
3	2	1			1	2	2
4	2		1		1	2	2
5	2			1	1	2	2

<b>Вопрос 2 (12 баллов)</b>	
Гель №	

<b>Вопрос 3 (3 балла)</b>		
HOCl	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	GSSG
↓	×	×

<b>Вопрос 4 (1 балл)</b>	
Катод	1
Анод	2

<b>Вопрос 5 (1 балл)</b>
Диапазон
150-200/200-250

<b>Вопрос 6 (2 балла)</b>
Для этого надо количественно измерить яркости нижней (свободной) и верхней (связанной) полос, после чего рассчитать их соотношение.

<b>Вопрос 7 (2 балла)</b>	
Мономер	
Димер	✓

<b>Вопрос 8 (2 балла)</b>	
Активатор	
Репрессор	✓

<b>Вопрос 9 (9 баллов)</b>		
Цистеин	Продукт окисления пероксидом водорода	Продукт окисления хлорноватистой кислотой

2 балла за полностью правильную структуру 0 баллов за неправильную структуру	3 балла если окислена только сера (правильно) 1.5 балла если помимо серы окислен азот 0 баллов если они не окислены, либо окислены другие группы	4 балла если окислена сера (правильно) и на азоте атом хлора 2 балла если окислена только сера или только атом хлора на азоте 0 баллов если они не окислены, либо окислены другие группы
---	--	--

**Вопрос 10 (3 балла)**

$H_2O_2$  глубже проникает в клетки (1 балл).  
Это связано с тем, что  $HOCl$  имеет большую реакционную способность, т.е. более высокие константы скоростей реакций (1 балл).  
Поэтому  $HOCl$  интенсивно взаимодействует со всеми нуклеофилами еще на поверхности клетки, т.е. вытитровывается (1 балл).

**Вопрос 11 (5 баллов)**

	Реакция 1	Реакция 2	Реакция 3	Реакция 4	Реакция 5
Регион 1	✓	✓	✓	✓	✓
Регион 2	✓	✓	×	×	✓

**Вопрос 12 (3 балла)**

При дефиците NOX нарушение работы иммунитета будет более выражено (1 балл).

Это связано с тем, что NOX находится в цепи реакций образования окислителей раньше, чем MPO, и синтезирует супероксид-анион, который является предшественником пероксида водорода, субстрата MPO (1 балл).

Соответственно, при дефиците NOX в фагосоме будут отсутствовать все активные окислители, а при дефиците MPO - только HOS1 (1 балл).

*На бланках заданий ничего не писать!  
Для этого есть черновики!*

**ЗАДАНИЯ**  
**практического тура заключительного этапа XXXX Всероссийской**  
**олимпиады школьников по биологии. 2023-24 уч. год. 11 класс**  
**АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ**

*Если птице отрезать руки  
Если ноги отрезать тоже  
Эта птица умрет от скуки  
Потому что сидеть не сможет*

*А.М. Арканов, пародия на стих А.А. Ахматовой*

**Дорогие участники! Сегодня мы предлагаем вам изучить**  
**особенности физиологии движения.**

**Оборудование и материалы:** препарат цыпленка, микропрепарат среза мозга, микроскоп с осветителем, лампа настольная, лоток препаровальный с разноцветными булавками (2 набора по 7 шт), ножницы, пинцет, скальпель, лупа, карандаш, салфетка, перчатки.

**Задание №1 (15 баллов). Опорно-двигательный аппарат цыпленка.**

1.1. Отпрепарируйте кожные покровы нижней части зафиксированного препарата цыпленка. Остатки кожи положите на салфетку. Максимально согните, а после разогните конечность в заплюневом и коленном суставах. Пронаблюдайте за движением лапки. Ответьте на вопросы о наблюдении в Бланке ответов.

**Задание №1 (15 баллов).**

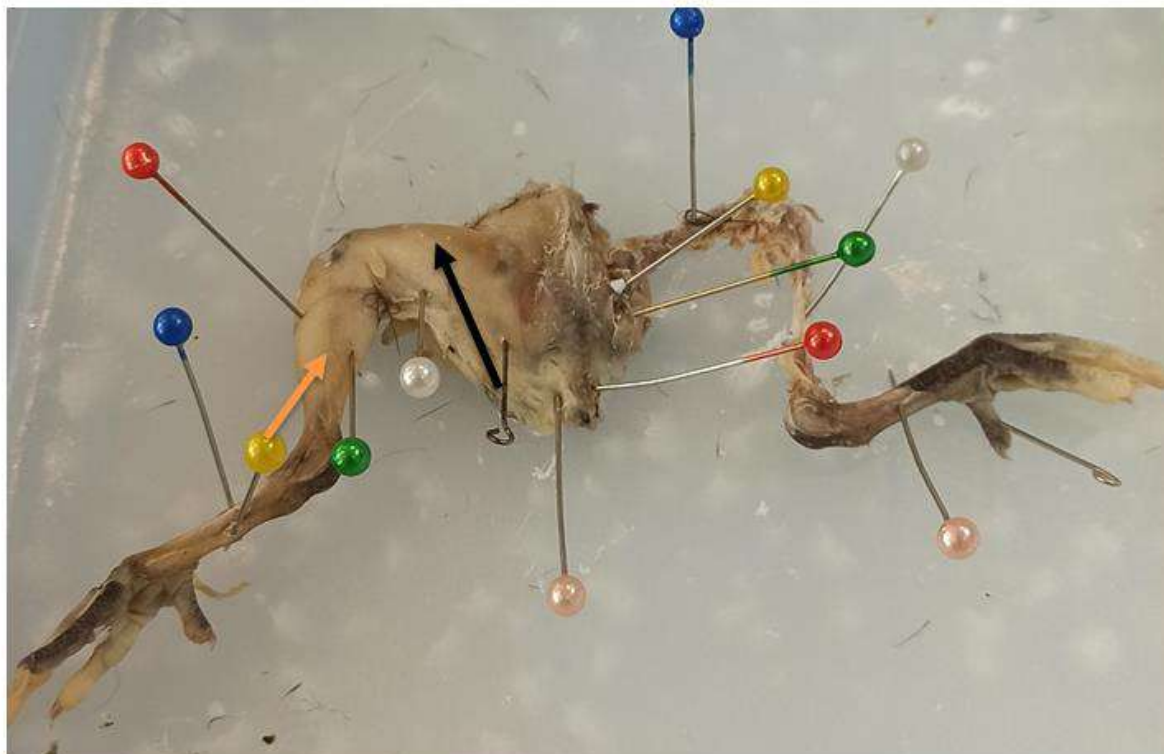
1.1. Какие движения производит заплюневый сустав при сгибании сустава бедра? **1Б**

**Сгибание 0,5 если + разгибание = 0!**

Какое биологическое значение имеет данное приспособление?

**Спать на насесте 0,5 (постукивание, подергивание....0) разгибание при посадке...? 0,25**

1.2. Снимите мышцы только с правой конечности, так, чтобы были видны основные кости. Расположите препарат на подложке дорсальной стороной вверх, фалангами от себя. С левой стороны должны быть видны основные мышцы, справа – кости и суставы. Слева на подложке обозначьте булавками разных цветов мышцы, указанные в Таблице 1 Бланка ответов. Укажите вид движений, которые они выполняют (a-d, **латиницей**), в Таблице 1 Бланка ответов.



1.2. Таблица 1. Внесите в Таблицу цвет булавки, соответствующий мышце, а также вид движения, который она выполняет. **0,25 за окно**

Название и номер мышцы	Цвет булавки	Вид движения (буква, латиница)
1 — длинная малоберцовая мышца	<b>красный</b>	<b>A</b>
2 — сгибатель пальцев;	<b>желтый</b>	<b>A</b>
3 — икроножная мышца;	<b>зеленый</b>	<b>A</b>
4 — длинный разгибатель пальцев;	<b>синий/фиолетовый</b>	<b>B (или A)</b>
5 — наружный сгибатель голени;	<b>белый</b>	<b>A</b>
6 — мышца, поднимающая хвост;	<b>розовый</b>	<b>B</b>
7 — подвздошно-большеберцовая	<b>«петля»</b>	<b>B (C)</b>

**Виды движения: a – сгибание, b- разгибание – вместе не может быть!, c – вращение кнаружи, d – вращение внутрь**

1.2. Снимите мышцы только с правой конечности, так, чтобы были видны основные кости. Расположите препарат на подложке дорсальной стороной вверх, фалангами от себя. С левой стороны должны быть видны основные мышцы, справа – кости и суставы. Слева на подложке обозначьте булавками разных цветов мышцы, указанные в Таблице 1 Бланка ответов. Укажите вид движений, которые они выполняют (a-d, латиницей), в Таблице 1 Бланка ответов.

Справа обозначьте на препарате кости, указанные в Таблице 2 Бланка ответов, булавками разных цветов. Укажите номер мышцы (арабская цифра) из Таблицы 1, которая крепится к данной кости.

**ВНИМАНИЕ!** Булавки одного и того же цвета с одной стороны не располагать! Образцы цветов булавок можно увидеть у преподавателя, подняв руку.

**Поднимите руку, чтобы преподаватель сфотографировал Ваш препарат, после чего поставьте галочку в окне «фото сделано» Бланка ответов.**

Таблица 2. Внесите в Таблицу цвет булавки, соответствующий кости на препарате, а также номер мышцы, к которой она крепится. **0,25 за окно**

*Можно было подвигать конечности и посмотреть, что какая мышца делает*

Название и номер кости (римская цифра)	Цвет булавки	Номер мышцы из таблицы 1, к которой крепится кость
I - пигостиль;	<b>красный</b>	<b>6</b>
II - подвздошная;	<b>желтый</b>	<b>5,7</b>
III - седалищная;	<b>зеленый</b>	<b>Нет (6)</b>
IV - бедренная;	<b>синий/фиолетовый</b>	<b>3</b>
V – большеберцово-заплюсневая;	<b>белый</b>	<b>1,2,4,5,7</b>
VI - цевка;	<b>розовый</b>	<b>1,3</b>
VII - 1-й палец	<b>«петля»</b>	<b>нет</b>

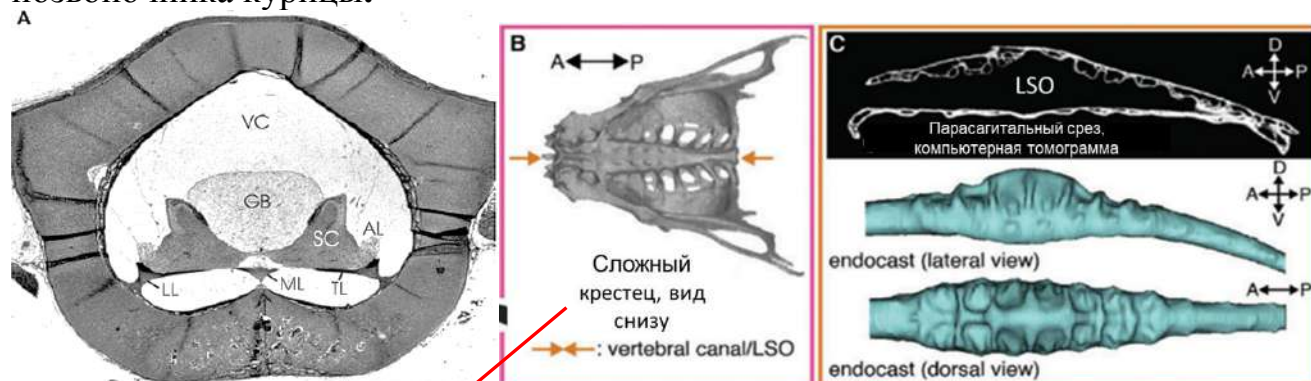
Если к данной кости не крепится ни одна из указанных мышц, пишете «НЕТ»

**МЫШЦА КРЕПИТСЯ К ДВУМ КОСТЯМ!**

## Задание № 2. (13 баллов). Люмбосакральный орган птиц.

Птицы обладают удивительной способностью к координации движений, как при полете, так и при ходьбе. Исследователи активно изучают механизмы управления движения, используя самые разнообразные методы – от электронной микроскопии до поведенческих методов. Рассмотрите результаты приведенных ниже экспериментов и выводы запишите в Бланк ответов.

2.1. Эксперимент А. Рассмотрите поперечный (а) и продольный (в) срезы, а также трехмерную реконструкцию (с) полости (endocast) крестцового отдела позвоночника курицы.



Обозначения: SC – спинной мозг, TL – поперечная связка, LL - латеральная связка, GB - гликогеновое тело, VC – спинной мозговой канал, AL - добавочная доля спинного мозга, LSO – люмбосакральный орган, CT - компьютерная томограмма.

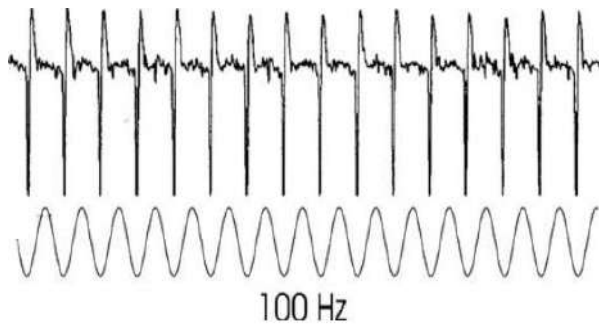
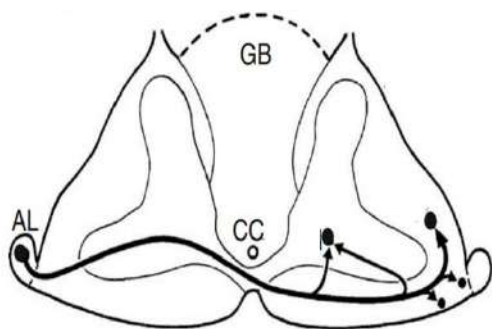
2.1. В чем основные морфологические отличия крестцового отдела курицы и человека?

**2Б**

+ знания анатомии человека

2.2. Эксперимент Б. Электрофизиологическое исследование добавочных долей крестцового отдела спинного мозга курицы.

Обозначение те же, что и в Задании 2.1., CC – спинномозговой канал,



Слева – волокна нейронов добавочной доли спинного мозга (AL),  
справа - их активность (верхняя кривая) при вибрации частотой 100 Гц,  
подаваемой на пигостиль (нижняя кривая).

**2.2. Какой тип рецепторов содержит добавочная доля? 46**  
**\_\_механо\_\_**

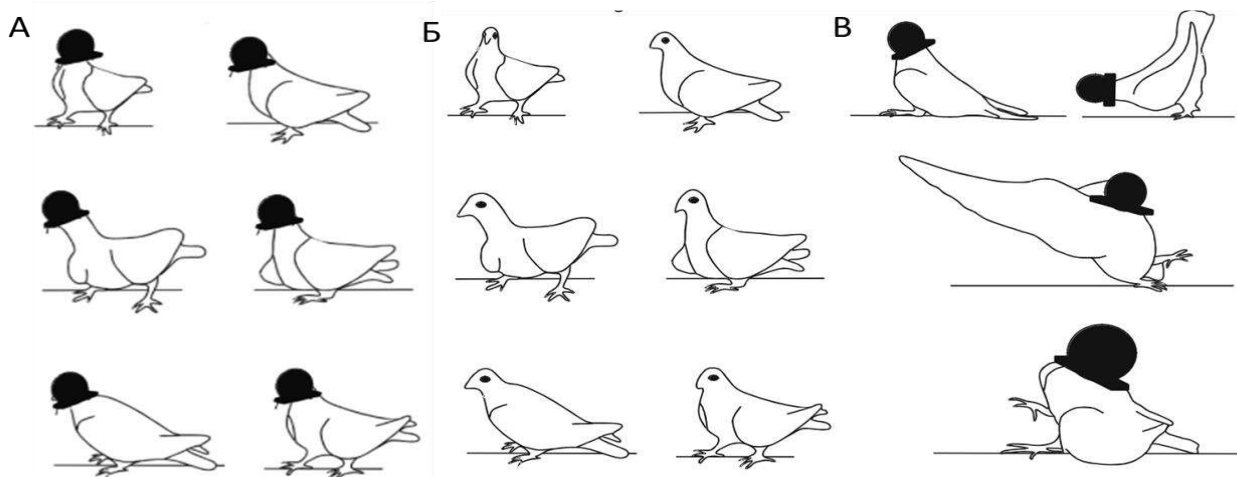
Перечислите, каким структурам вестибулярного аппарата человека эквивалентны:

Гликогеновое тело: **\_\_отолиты/статолиты/купула...**

Добавочная доля спинного мозга: **кортиев орган/волосковые клетки...**

Спинальный канал: **\_\_полукружные каналы**

**2.3. Эксперимент В. Влияние разрушения люмбосакрального органа (ЛСО) на поведение птицы.**



А. Поведение нормальной птицы, голова закрыта непрозрачной шапочкой.

Б. Поведение после разрушения ЛСО

В. То же, что и Б, голова птицы закрыта непрозрачной шапочкой.

**2.3. Какие органы у птиц отвечают за равновесие? 2Б**

**Вестибулярный аппарат + ЛСО**



**2.4. Микрофотографии** срезов пояснично-крестцового отдела двух разных видов птиц: курицы и голубя. Укажите в матрице ответов, препарат какой птицы представлен слева, и кратко обоснуйте ваш выбор на основе морфологических различий.



2.4. На левом фото препарат кто же это?.... Обоснование: **3Б**

**ЛСО не выражен**

2.5. Исходя из результатов опытов А-В сделайте предположение о том, как образ жизни птицы связан с развитием люмбосакрального органа.

2.5. Гипотеза о связи образа жизни птицы и развитии ЛСО: **2Б**

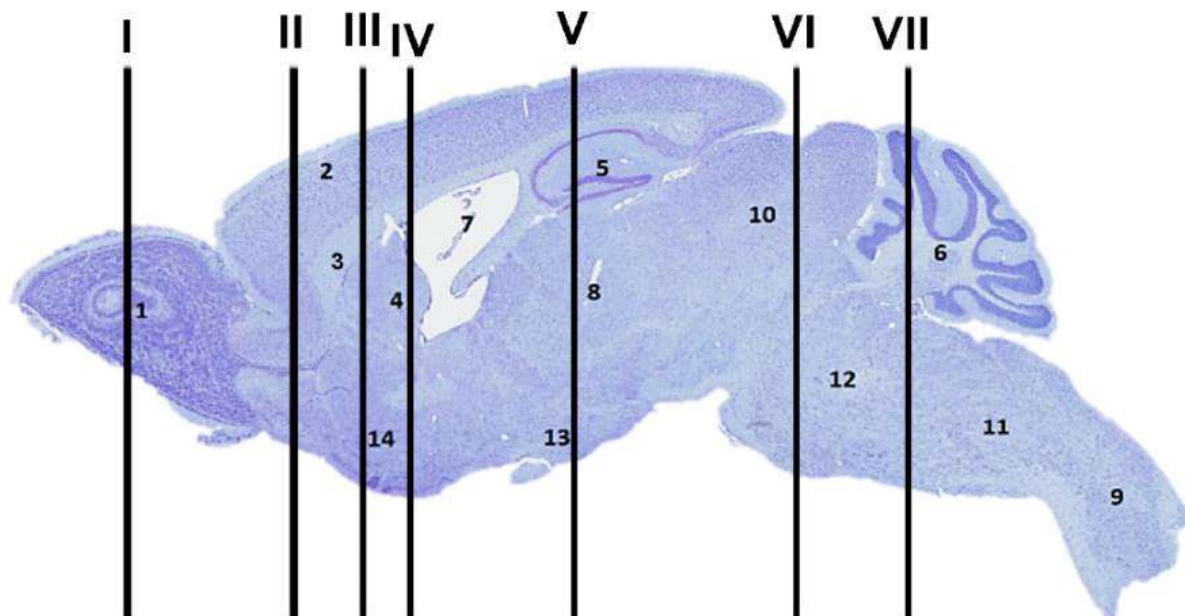
**ЛСО нужен для бега (это сложнее, чем летать)**

**Итого: 13 БАЛЛОВ**

**Задание №3 (7 баллов). Строение мозга мыши.**

3.1. Рассмотрите сагиттальный срез головного мозга мыши. Соотнесите номера структур (1-14) с их названиями (А-О) из Таблицы 3.А. и укажите в Бланке ответов.





Римскими цифрами обозначена серия фронтальных срезов, проходящих через разные отделы мозга

**3.1. Соотнесите номера структур микропрепарата сагиттального среза мозга мыши с их названиями (А-О) из Таблицы 3.А. 0,25 за ячейку**

Буква, соответствующая структуре мозга	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М	Н	О
<b>Цифра на препарате</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>7</b>

Таблица 3.А.

Буква в Матрице ответов	Название структуры
А	Варолиев мост
Б	Гипоталамус
В	Гиппокамп.
Г	Кора больших полушарий
Д	Миндалевидное тело
Е	Мозжечок
Ж	Мозолистое тело
З	Обонятельная луковица.
И	Полосатое тело
К	Продолговатый мозг
Л	Средний мозг
М	Таламус
Н	Спинной мозг
О	Третий мозговой желудочек

Задание 3.2. Соотнесите структуры мозга (1-14) Таблицы 3.А. с их описанием в Таблице 3.Б. и заполните Матрицу ответов.

Таблица 3.Б.

Буква в Матрице ответов	Описание структуры
А	Большой тракт белого вещества, который соединяет полушария
Б	Передаёт сигналы между корой и мозжечком
В	Пространство, заполненное спинномозговой жидкостью, вырабатываемой в сосудистом сплетении, окружает и омывает головной и спинной мозг
Г	Регулирует автономные функции, такие как пищеварение и кровообращение
Д	Своего рода область ретрансляции двигательных и сенсорных сигналов в различные области коры, включая первичную моторную кору
Е	Связывает нервную систему с эндокринной и контролирует высвобождение различных гормонов
Ж	Содержит область, называемую компактной частью черной субстанции. Эти нейроны сильно дегенерируют при болезни Паркинсона.
З	У людей эта область намного больше по сравнению с остальной частью мозга, в отличие от мышей.
И	У мышей эта область намного больше по сравнению с остальной частью мозга, чем у людей
К	Участвует координации мелкой моторики. У человека содержит больше нейронов, чем весь остальной мозг вместе взятый.
Л	Центр памяти для хранения как долговременной, так и кратковременной памяти. Первая область, поражаемая болезнью Альцгеймера
М	Центральный компонент базальных ганглиев
Н	Часть лимбической системы, участвующая в эмоциональной реакции, в частности, в реакции «бей или беги»
О	Содержит ядра симпатической нервной системы

**3.2. Соотнесите номера структур микропрепарата сагиттального среза мозга мыши с их описаниями (А-О) из Таблицы 3.Б. 0,25 за ячейку**

Буква, соответствующая описанию структуры	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М	Н	О
Цифра на препарате	3	12	7	11	8	13	10	2	1	6	5	4	14	9
Если даже буква	Ж	А	О	К	М	Б	Л	Г	З	Е	В	И	Д	Н

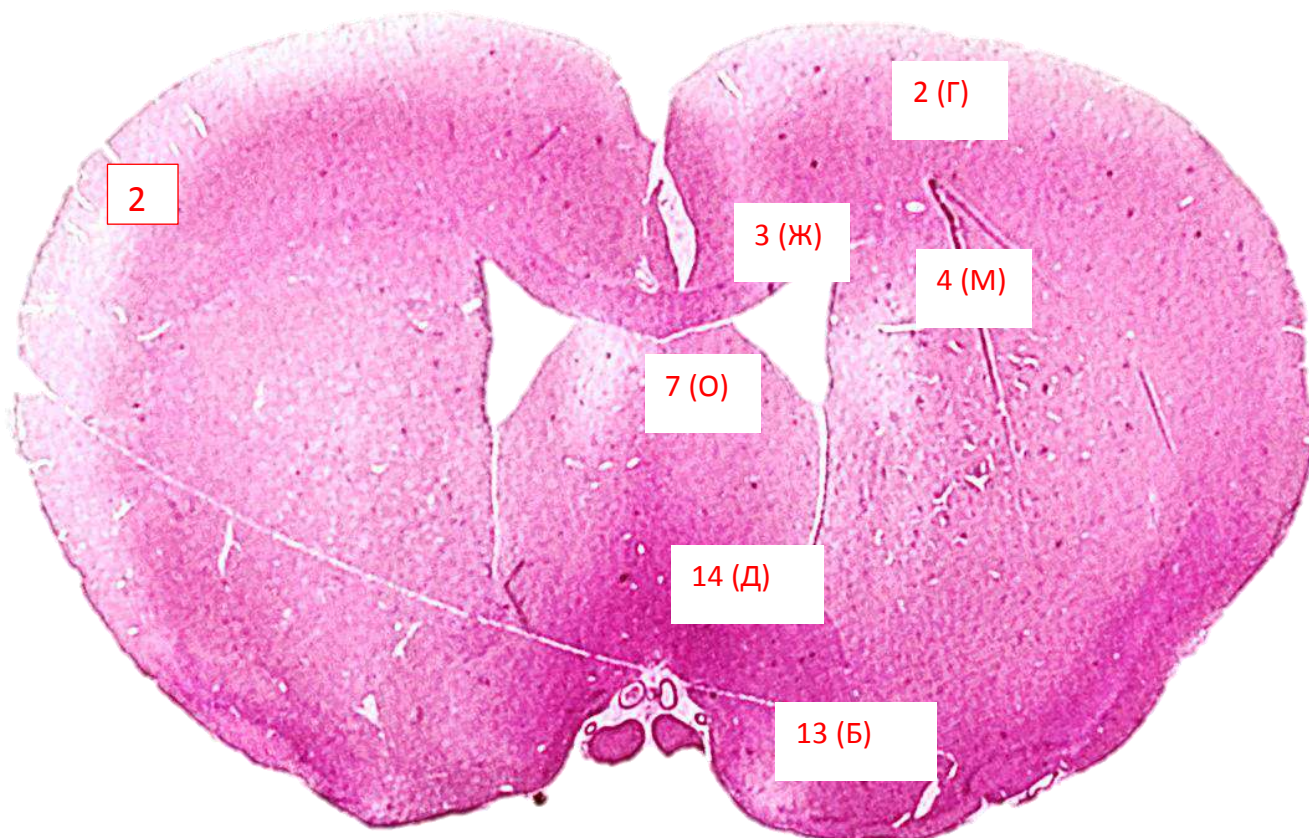
**Задание 4 (15 баллов). Моделирование инсульта у мыши.**

*Травмы и повреждения сосудов мозга приводят к нарушениям его функций, порой необратимым. Для разработки новых методов терапии необходимо моделировать патологию на животных, исследовать ключевые маркеры повреждения и их временной ход. В данном эксперименте у мыши моделировали инсульт, на время перекрывая кровоток в мозговых артериях. Через неделю проводили исследование поведенческих реакций, после чего гуманно эвтаназировали и изучали состояние структур мозга.*

4.1. Рассмотрите правую половину микропрепарата среза мозга мыши под микроскопом, при различных увеличениях. В Бланке ответов зарисуйте внутри контура (*на его правой стороне*), структуры мозга, которые вы видите. Из списка Задания 3.1. выберите и подпишите **номера** этих структур. **5Б**

4.2. Рассмотрите левую часть микропрепарата. На *левой* стороне контура нарисуйте примерную область места повреждения, поставьте номер, соответствующий названию поврежденной структуры из Таблицы 3.1. **2Б + 5 Б**

**Спинальный мозг? Бычий цепень?**



4.3. В Бланке ответов укажите, какие нарушения в поведении наблюдались у данной мыши **2Б**.

**А:** контроль произвольных движений правых конечностей,

**Б:** контроль произвольных движений левых конечностей,

**В:** инициация стереотипных движений,

**Г:** тремор

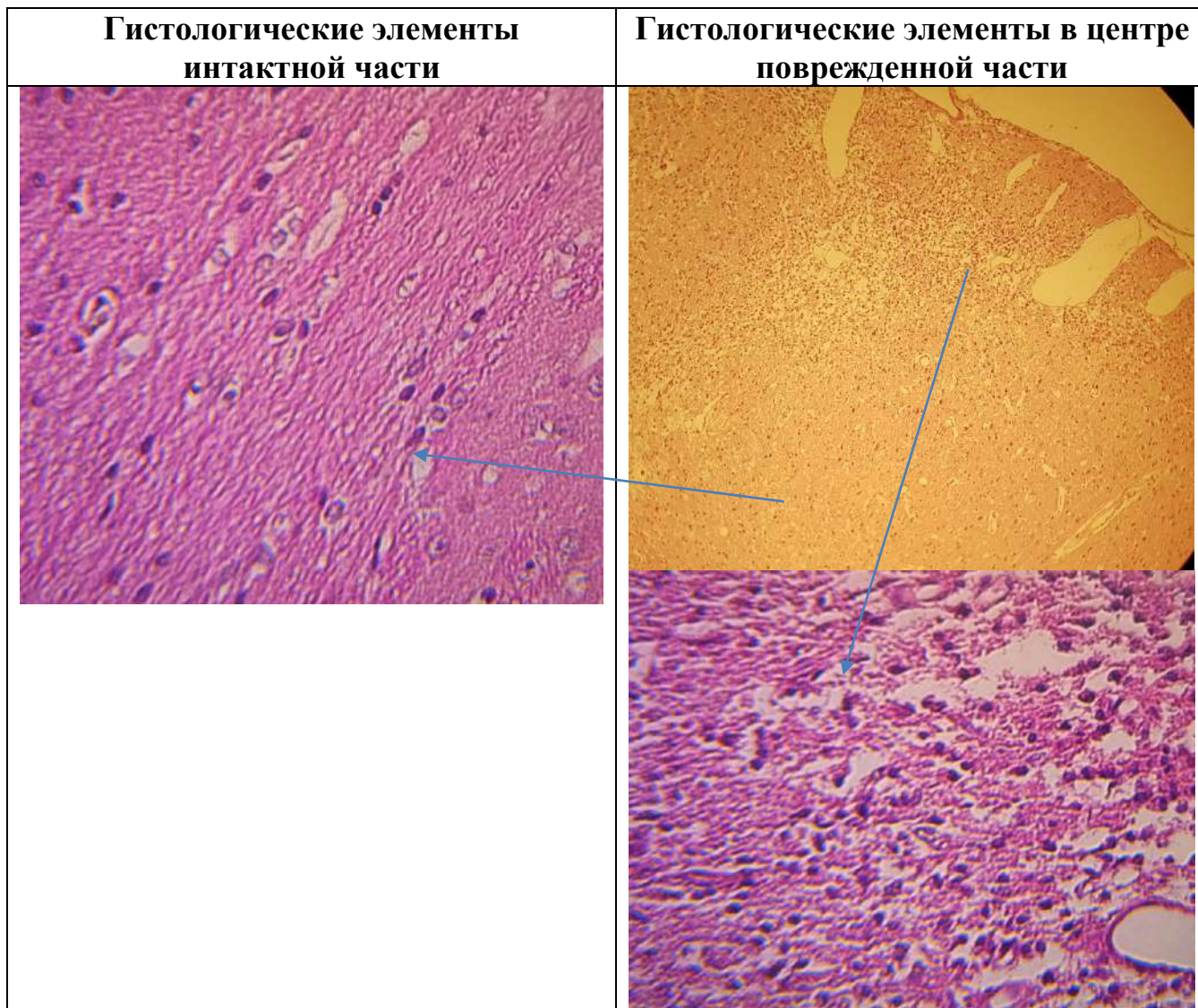
**Д:** гипотермия,

**Е:** булимия,

**Ж:** снижение обучаемости.



4.4. При увеличении 400 крат рассмотрите поврежденный и здоровый участки, схематично зарисуйте и подпишите в Бланке ответов обнаруженные вами клетки. В Бланке ответов схематично зарисуйте и назовите типичные гистологические элементы, которые вы видите в поврежденной области, а также гистологические элементы, наблюдаемые вами в аналогичной области интактной стороны среза.



4.5. Исходя из обнаруженных вами структур на препарате, определите, в каком месте мозга был проведен срез. Выберите номер (латинская цифра) фронтального среза мозга из Задания 3.1. Укажите цифру в Бланке ответов. **III или IV – 1Балл**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**