

Фамилия \_\_\_\_\_  
Имя \_\_\_\_\_  
Регион \_\_\_\_\_  
Шифр \_\_\_\_\_

Шифр \_\_\_\_\_  
Рабочее место № \_\_\_\_\_  
Итого баллов \_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЯ**  
**практического тура регионального этапа**  
**XXXIX Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2022-23 уч.год. 10 класс**

Вариант 1

**АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ**

**Оборудование и объекты исследования:** микроскоп, предметные и покровные стекла, лезвие, препаровальные иглы, раствор флороглюцина, концентрированная соляная кислота, фильтровальная бумага, кусочки пенопласта, стаканчик с водой, части исследуемого объекта растения.

**Ход работы:**

1. Рассмотрите предложенный Вам объект. Приготовьте временный микропрепарат, соблюдая правильную методику приготовления среза и технику работы с микроскопом (вашу работу оценивают!):

- а. Сделайте поперечный срез из предложенной Вам части объекта. Проведите окрашивание среза флороглюцином. Добавьте к препарату каплю раствора флороглюцина, подождите около минуты. После этого добавьте каплю концентрированной соляной кислоты. **Внимание! Пипетка не должна контактировать с кожей, со столом или другими растворами! Едкое вещество! Срочно закройте склянку пробкой – соляная кислота летуча!**
- б. Когда проявится окрашивание, уберите реагент фильтровальной бумагой и добавьте каплю воды, завершите приготовление временного микропрепарата. Его качество проконтролируйте с помощью микроскопа. Поднимите руку и **продемонстрируйте преподавателю качество приготовленного Вами микропрепарата.**

Критерии оценивания качества микропрепарата:

тонкий (1-2 клетки)/ толстый, но с различимыми анатомическими структурами	2/0
строго ровный поперечный срез /скошенный	2/0
хорошо прокрашенный/ не окрашенный	2/0
целостный/ разорванный, фрагментарный	2/0
отсутствие пузырьков и включений в поле зрения/ есть включения и пузырьки воздуха, мешающие изучению структур	2/0

Примечание: толстый срез, на котором невозможно различить анатомические структуры, оценивается 0 баллов

2. Изучите временный микропрепарат под микроскопом. Зарисуйте поперечный срез в поле для рисунка. На рисунке должны быть показаны очертания всего среза. **Прорисовка отдельных клеток не обязательна**, разные ткани необходимо обозначить различными вариантами штриховки (или точечки) (схематичный рисунок). Рисунок должен быть крупным (занимать большую часть поля) и правильно ориентированным.

Критерии оценивания рисунка:

Изображен верно ориентированный требуемый участок среза, рисунок крупный, линии четкие	2/0
Очертания соответствуют срезу объекта, выдержаны верные относительные размеры структур и слоев тканей, указано верное расположение изображенных структур и слоев тканей	2/0
Присутствующие на срезе одинаковые ткани и структуры обозначены одинаковыми типами штриховки (или одинаково прорисованы)	2/0

3. Из предоставленного перечня анатомических структур, найдите те, которые Вы наблюдали на приготовленном срезе. Соедините стрелками (линиями) их местоположение с названием.

4. Ответьте на тестовые вопросы к заданию (см. следующую страницу):

**ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАДАНИЮ:**

1. (1 балл) Укажите название органа растения или его части, являющегося изучаемым объектом:

- А. цветоножка
- Б. листовая пластинка
- В. плод стручок
- Г. черешок листа
- Д. корень (вторично утолщенный)

2. (1 балл) Тип проводящих пучков, присутствующих на изучаемом препарате, определяется как:

- А. коллатеральный
- Б. биколлатеральный
- В. радиальный
- Г. концентрический амфикрибральный
- Д. концентрический амфивазальный

3. (1 балла) Для стебля данного растения характерен тип стелы:

- А. плектостела
- Б. сифностела
- В. диктиостела
- Г. артростела
- Д. эустела

4. (2 балла) Укажите, какое описание механических свойств наиболее точно характеризует изучаемый орган:

- А. структура упругая, эластичная, способна изгибаться и восстанавливать свою форму
- Б. структура рыхлая, с полостями, не способна держать форму без опоры на воду
- В. жесткая одревесневшая структура, способна в качестве опоры выдержать большую нагрузку
- Г. структура содержит рыхлую сочную ткань, окруженную непроницаемым пробковым слоем
- Д. структура гигроскопичная, упругая, состоит преимущественно из мертвых клеток

5. (1 балл) Опорные свойства этого органа определяют ткани:

- А. либриформ
- Б. склереиды
- В. колленхима
- Г. волокна склеренхимы
- Д. одревесневшая гиподерма

6. (3 балла) Ниже описаны анатомические особенности пяти разных семейств растений. Основываясь на этих данных, определите, к какому семейству относится изучаемое растение

- А. Сосновые – проводящие пучки окружены трансфузионной тканью и эндодермой.
- Б. Вересковые – нижняя сторона листа покрыта множеством железистых трихом.
- В. Осоковые – стебель трехгранный в сечении, проводящие пучки окружены склеренхимой.
- Г. Кувшинковые – все тело растения пронизано воздухоносными полостями (аэренхима).
- Д. Сельдерейные – отсутствует склеренхима, есть схизогенные вместилища эфирных масел.

Фамилия \_\_\_\_\_  
Имя \_\_\_\_\_  
Регион \_\_\_\_\_  
Шифр \_\_\_\_\_

Шифр \_\_\_\_\_

Рабочее место № \_\_\_\_\_

Итого баллов \_\_\_\_\_

**ЛИСТ ОТВЕТОВ**  
на задания практического тура регионального этапа  
**XXXIX Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2022-23 уч. год. 10 класс**

Вариант 1

**АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ**

**1. Качество микропрепарата** \_\_\_\_\_ (макс. 10 баллов)

**2. Рисунок объекта**

хлоренхима		верхняя (адаксиальная) эпидерма
ризодерма		железистые трихомы
экзодерма		кроющие трихомы
склеренхима		перидерма
паренхима		колленхима (в виде тяжей)
эндодерма		колленхима в составе проводящего пучка
ксилема		камбий
трансфузионная ткань		схизогенное вместилище
флоэма		пробковый слой
нижняя (абаксиальная) эпидерма		чечевичка

Качество рисунка \_\_\_\_\_ (макс. 6 баллов)

**3. Обозначения структур** \_\_\_\_\_ (макс. 20 баллов)

**4. Ответы на тестовые вопросы:**

Вопрос №	1	2	3	4	5	6
Ответ (буква)						

\_\_\_\_\_ (макс. 9 баллов)

Итого: \_\_\_\_\_ макс. 50 баллов

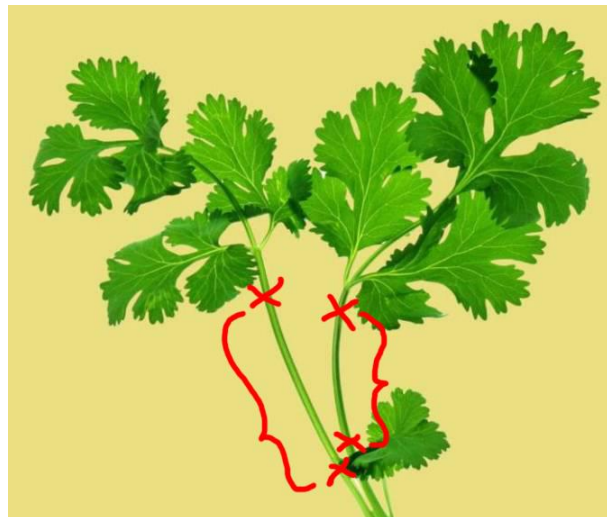
## РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОРГАНИЗАТОРОВ

**Листы задания:** Лист задания состоит из двух страниц и может быть распечатан двусторонней печатью. Лист задания должен быть предоставлен каждому участнику на любом носителе. Сам лист задания не обязательно подписывать, поскольку он не проверяется.

Бланк листа для ответов занимает одну страницу А4.

**Объект:** Петрушка кудрявая (*Petroselinum crispum*). Листья петрушки можно приобрести в овощном магазине. Следует позаботиться, чтобы растение было не вялым. Для этого можно поставить их заранее в стакан с водой.

В качестве объекта нужно предоставить ученику кусочек черешка (рахиса) листа. То есть следует предварительно отрезать листовые пластинки и нижнюю часть «пучка», где листья сходятся в стебель, как показано на рисунке справа. (Т.к. сам факт того, что это лист, должен являться неочевидным для участника). Красным отмечен участок, который может быть объектом.



Фамилия \_\_\_\_\_  
Имя \_\_\_\_\_  
Район \_\_\_\_\_  
Школа \_\_\_\_\_  
Шифр \_\_\_\_\_

Шифр \_\_\_\_\_

Баллы \_\_\_\_\_

**Задания практического тура регионального этапа  
XXXIX Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2022-23 уч. год. 10 класс**

Вариант 1

**ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ (макс. 50 баллов)**

**ЗАДАНИЕ 1. (макс. 18 баллов) – ОБЪЕКТ №1: череп млекопитающего**

1. Рассмотрите череп млекопитающего. Определите, к какому отряду принадлежит данный объект (4 балла).

**Отряд** \_\_\_\_\_

2. Особенности строения зубов млекопитающих (число, особенности расположения, степень дифференцировки, сочетание типов зубов и т.д.) служат одним из систематических признаков. Запишите зубную формулу для того же черепа млекопитающего (10 баллов).

**Зубная формула** \_\_\_\_\_

3. Определите, преимущественно к какой экологической группе по типу питания относится млекопитающее, чей череп представлен на Вашем рабочем месте. Укажите знаком **X** положение объекта в соответствующей графе таблицы (4 балла).

Плотоядное животное		Растительноядное животное			Смешанноядное (употребляет и растительный, и животный корм)
Хищник	Насекомоядное	Преимущественно травоядное	Питается преимущественно семенами	Поедающее преимущественно ветви, кору, листья	

**ЗАДАНИЕ 2 (макс. 32 балла) – ОБЪЕКТЫ №2 И №3: тушки / влажные препараты**

Отметьте систематическое положение двух объектов, вписав для каждого из них русские (или латинские) названия таксонов. Определите место этих животных в пищевой цепи и опишите специфические особенности биологии этих двух видов.

Характеристика	Объект №2	Объект №3
<i>Класс</i>		
<i>Отряд</i>		
<i>Семейство</i>		
<i>Род</i>		
<i>Вид</i>		
<i>Место в пищевой цепи</i>		

Фамилия \_\_\_\_\_  
Имя \_\_\_\_\_  
Район \_\_\_\_\_  
Школа \_\_\_\_\_  
Шифр \_\_\_\_\_

Шифр \_\_\_\_\_

Баллы \_\_\_\_\_

**Задания практического тура регионального этапа  
XXXIX Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2022-23 уч. год. 10 класс**

Вариант 1

**ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ (продолжение)**

**ЗАДАНИЕ 2 (продолжение).**

Характеристика	Объект №2	Объект №3
<i>Специфические особенности биологии ВИДА</i>		

## ЗДАНИЯ

практического тура регионального этапа XXXIX Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2022-23 уч. год. 10 класс

Вариант 1

### ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ (максимум 50 баллов)

**Метод магнитно-резонансной томографии (МРТ)** основан на измерении электромагнитного отклика атомных ядер водорода, возникающего в ответ на возбуждение их определенным радиочастотным импульсом.

В теле человека присутствует большое количество атомов водорода. При вращении атомных ядер водорода ( $^1\text{H}$ ) в тканях создаются крошечные магнитные поля, которые ориентированы в произвольном порядке (Рисунок 1а). Если поместить человека во внешнее магнитное поле, то магнитные оси протонов выстраиваются вдоль этого поля (Рисунок 1б). Именно так на ядра водорода действует постоянное магнитное поле, которое используют в аппаратах для магнитно-резонансной томографии.

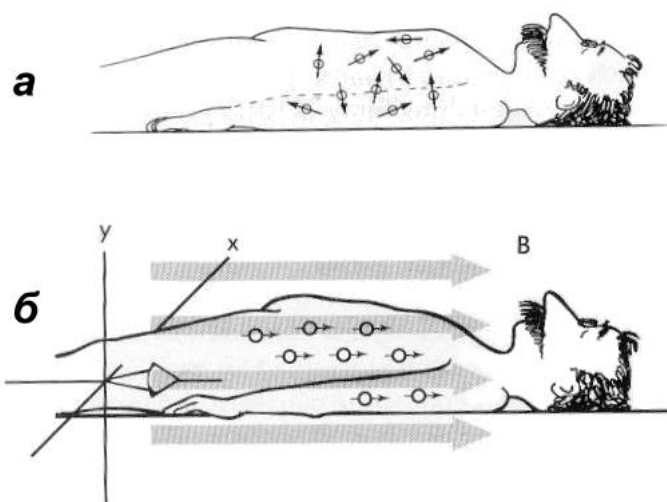


Рисунок 1. Ориентация магнитных осей частиц при отсутствии внешнего поля (а) и во внешнем магнитном поле (б) напряженностью В.

При подаче радиочастотного импульса намагниченность частиц меняет свое направление, и они переходят в высокоэнергетическое состояние. При выключении радиочастотного импульса частицы возвращаются в состояние равновесия и восстанавливают свое исходное расположение в магнитном поле томографа. Время, в течение которого частицы возвращаются к исходному энергетическому состоянию, называется временем релаксации и отличается у разных типов ткани. Эти различия связаны с разной насыщенностью тканей водородом и с тем, как меняются магнитные свойства протонов в окружении разных атомов и молекул.

Для каждой ткани можно определить два времени релаксации:

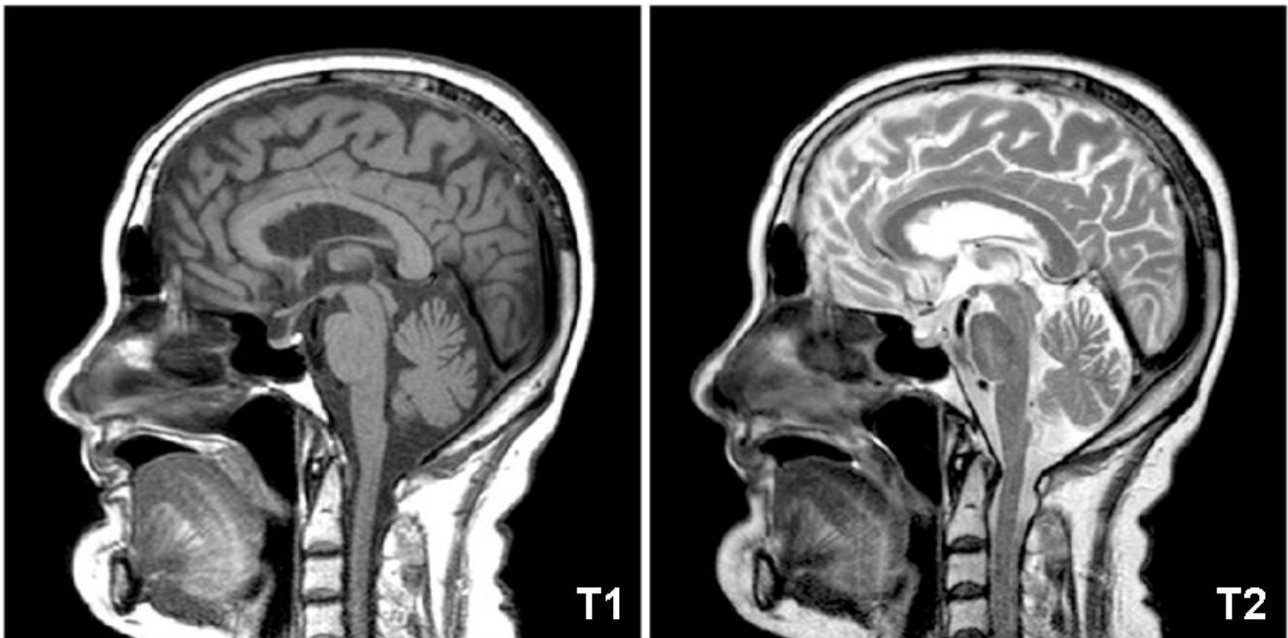
T1 – время, за которое частицы возвращаются в состояние равновесия и восстанавливают свою намагниченность; отражает взаимодействие протонов с соседними атомами, молекулами и ионами;

T2 – время, за которое протоны отдают энергию; отражает взаимодействие протонов с соседними протонами.

Алгоритмы компьютерных программ анализируют эти сигналы и производят детализированные анатомические изображения. Относительная интенсивность сигнала (яркость) тканей на МРТ изображении определяется временем релаксации (T1 и T2).

**Задание 1 (10 баллов).** Основываясь на механизмах, лежащих в основе МРТ, заполните таблицу в **Матрице ответов**.

**Задание 2 (10 баллов).** Используя два МРТ изображения (T1 и T2-взвешенные изображения на рисунке 2), сравните интенсивность сигнала, получаемого от разных тканей и структур. Заполните таблицу в **Матрице ответов**.



*Рисунок 2. T1-взвешенное изображение (слева) и T2-взвешенное изображение (справа).*

**Задание 3 (30 баллов).** Метод МРТ широко применяется в неврологии, так как позволяет с высокой точностью визуализировать структуры головного и спинного мозга. С его помощью удастся выявить локализацию отеков, повреждений и опухолей мозга, разрывов сосудов, патологические изменения различных областей.

На рисунке 3 представлены МРТ изображения пациентов с различными патологическими изменениями мозга. Среди них есть пациенты со следующими заболеваниями:

- Боковой амиотрофический склероз – прогрессирующее нейродегенеративное заболевание, при котором происходит поражение двигательных нейронов.
- Болезнь Альцгеймера – нейродегенеративное заболевание, характеризующееся потерей нейронов и синаптических связей в коре головного мозга и определенных субкортикальных областях. Гибель клеток приводит к выраженной атрофии пораженных участков.
- Болезнь Паркинсона – нейродегенеративное заболевание, связанное с гибелью нейронов черной субстанции.
- Геморрагический инсульт – кровоизлияние в мозг, связанное с разрывом одного из сосудов головного мозга.
- Глиобластома – наиболее часто встречающаяся злокачественная форма опухоли мозга.
- Рассеянный склероз – хроническое заболевание, при котором поражается миелиновая оболочка проводников головного и спинного мозга.

Определите, проявление какого заболевания иллюстрирует каждый из представленных МРТ-снимков. Постарайтесь определить локализацию поврежденных структур, предположите, как они будут выглядеть на гистологических срезах (гистологические препараты I-VI). Предположите, какие биохимические и поведенческие изменения будут характерны для данных пациентов. Ответы занесите в **Матрицу ответов**.



Пациент А

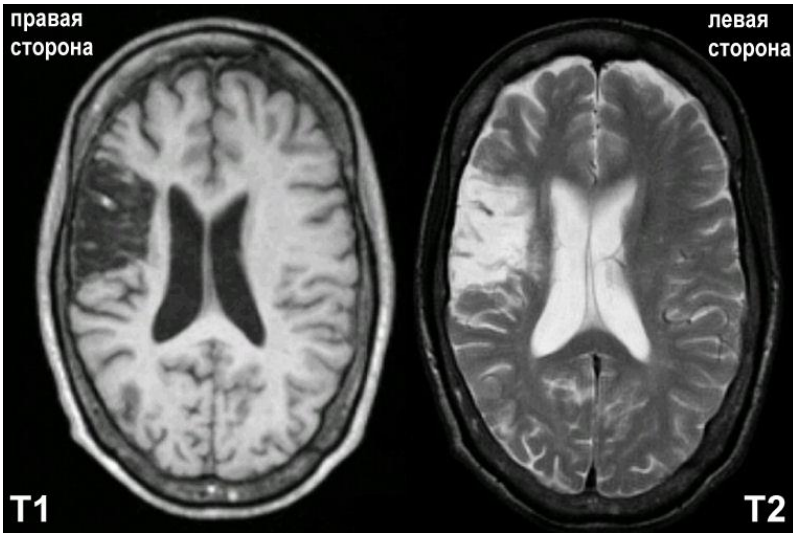
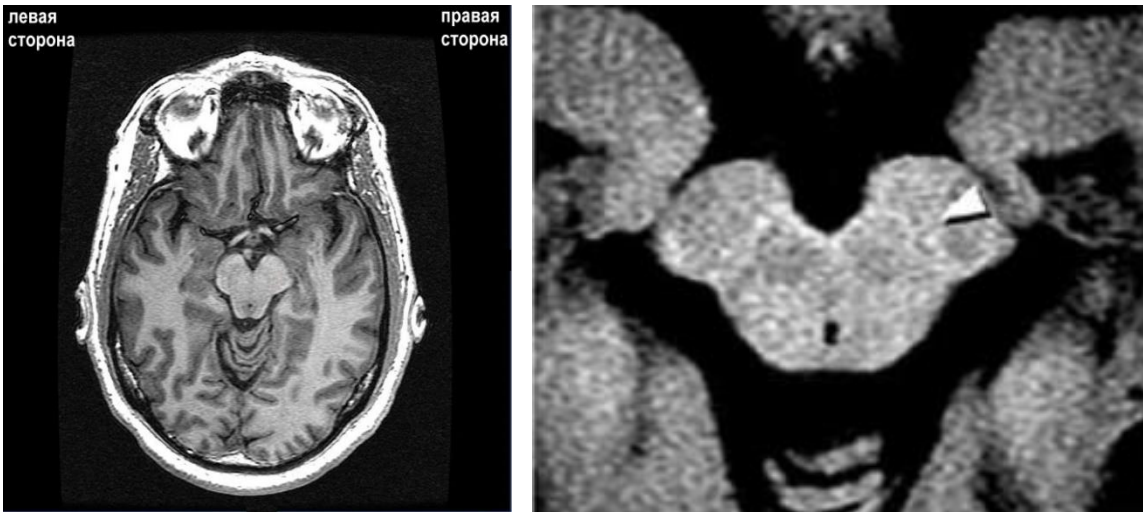
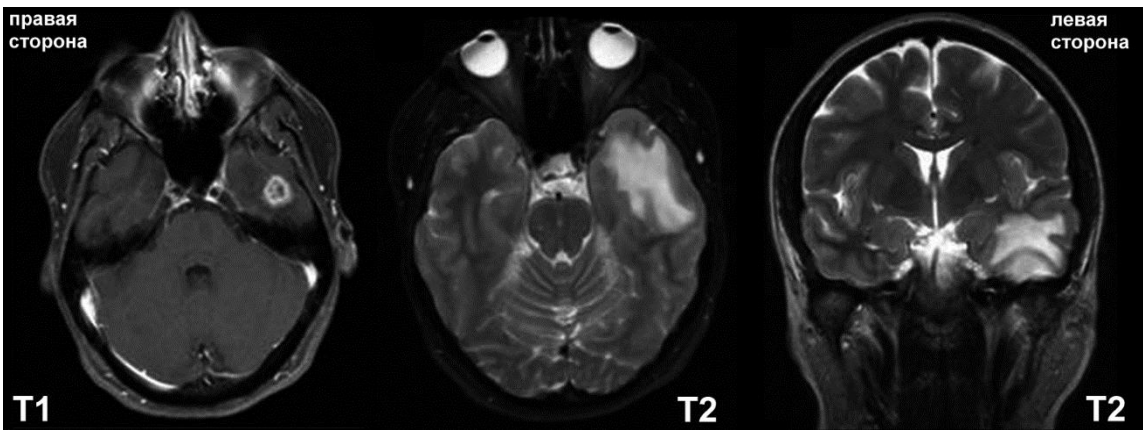


Рисунок 3. МРТ изображения пациентов с различными патологическими изменениями мозга.

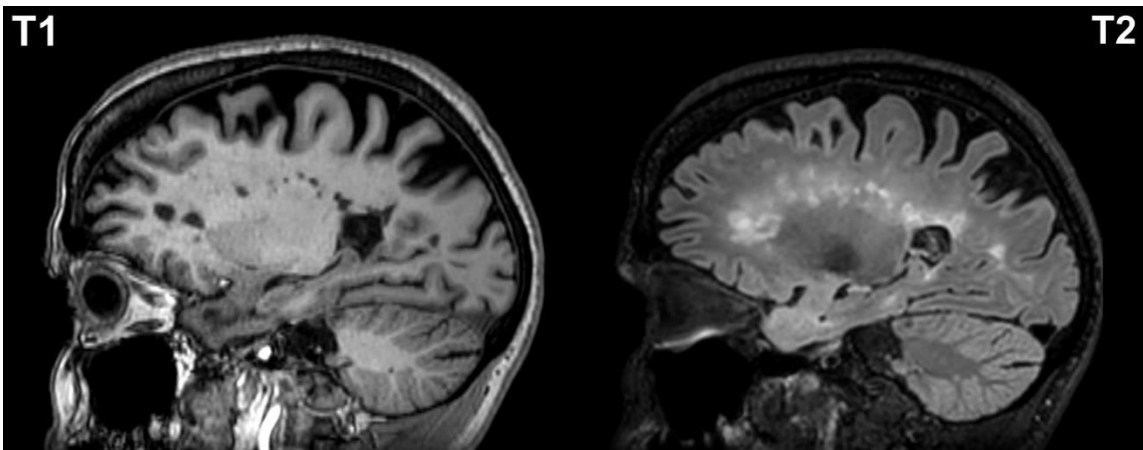
Пациент Б



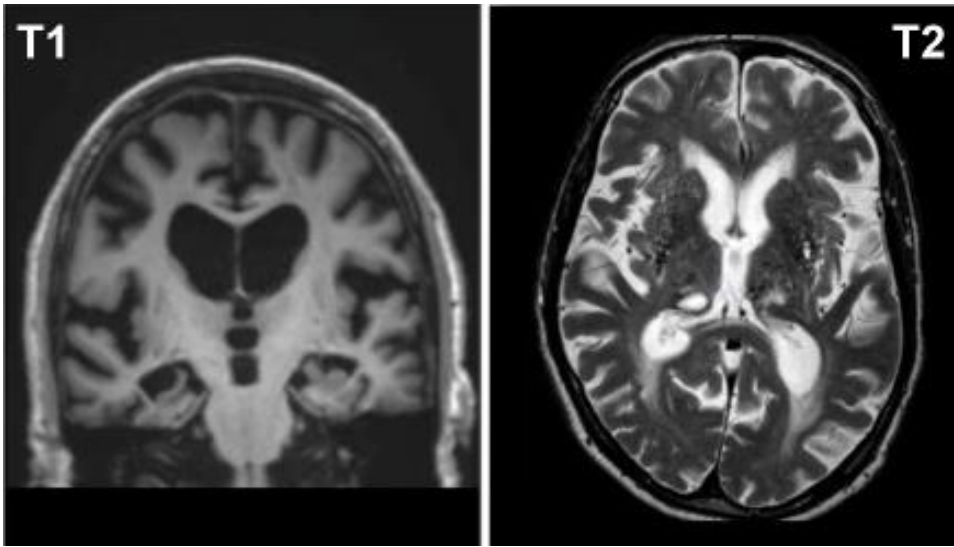
Пациент В



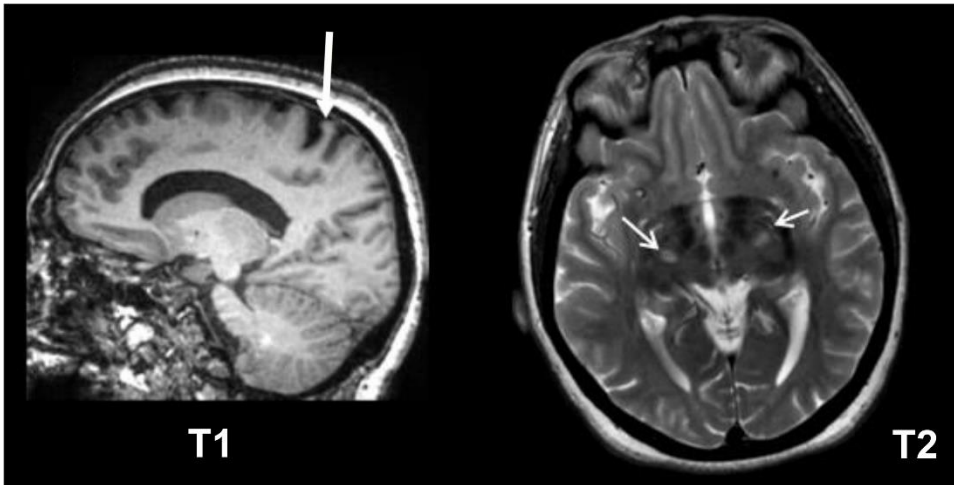
Пациент Г



Пациент Д

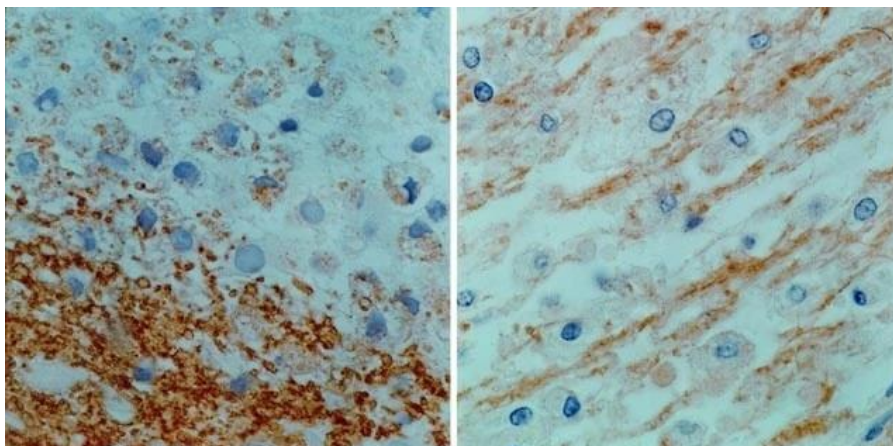
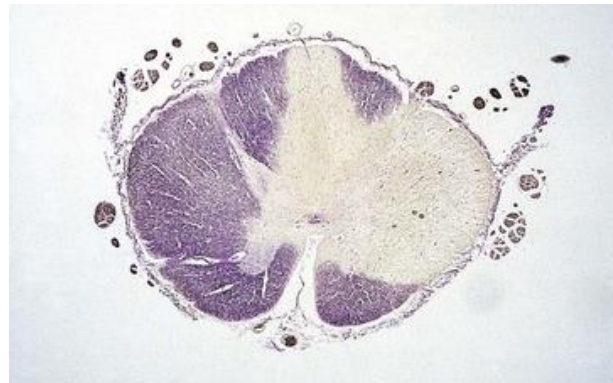


Пациент Е



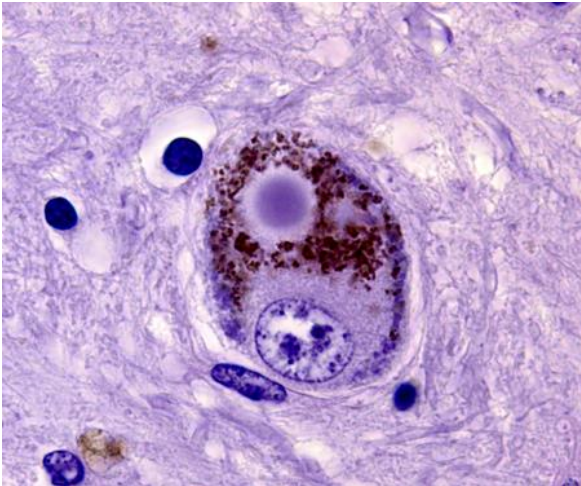
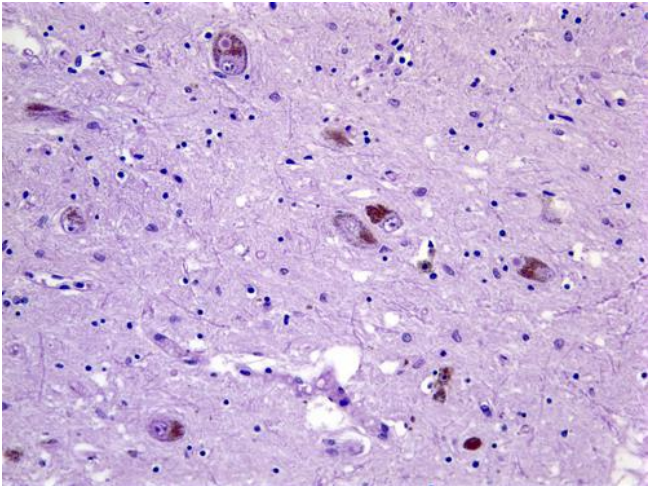
**ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ (I-VI):**

Препарат I:

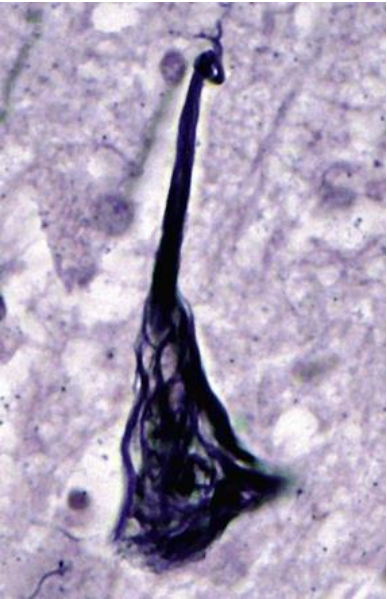
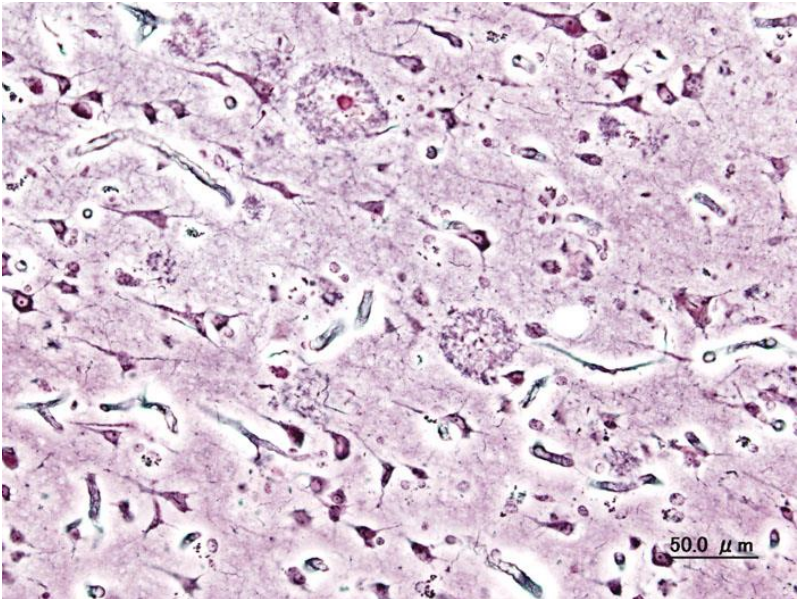




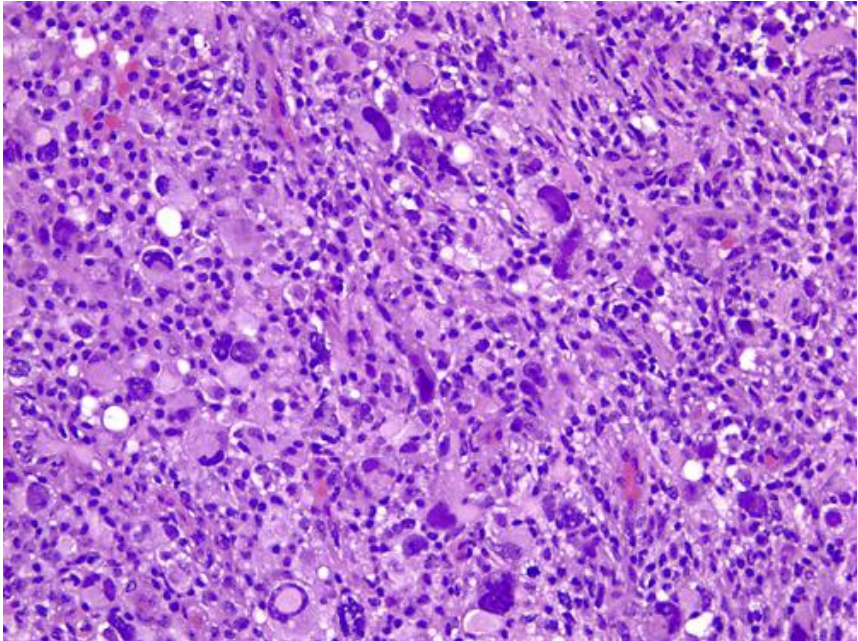
**Препарат II:**



**Препарат III:**

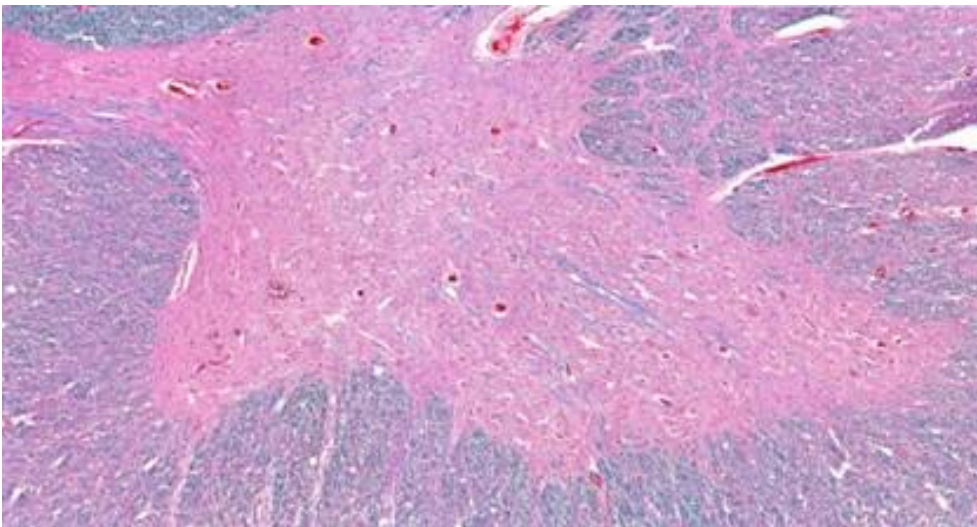
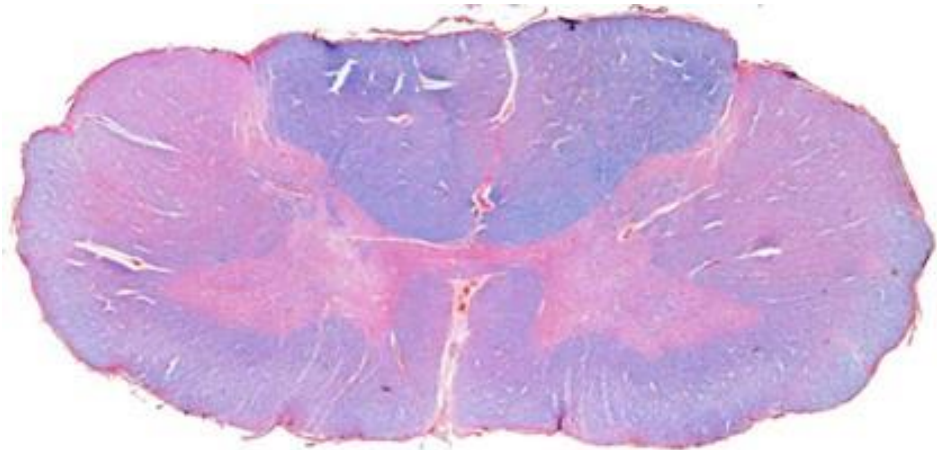


**Препарат IV:**

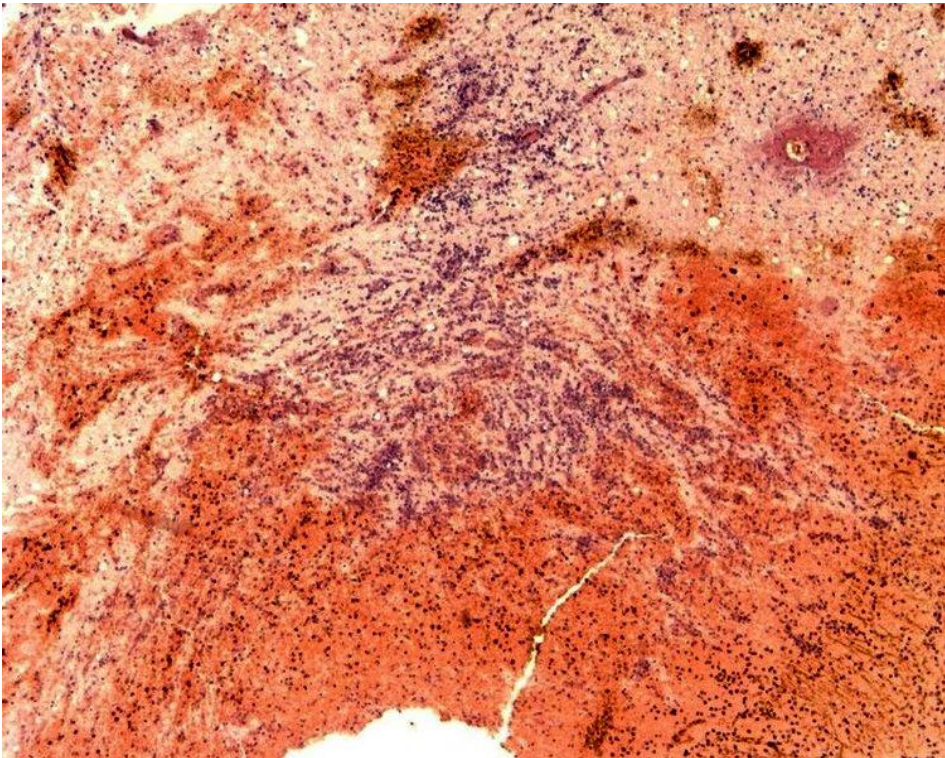




**Препарат V:**



**Препарат VI:**



**ЛИСТ ОТВЕТОВ**

на задания практического тура регионального этапа XXXIX Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2022-23 уч. год. 10 класс

Вариант 1

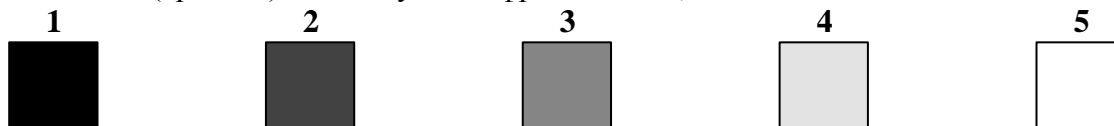
**ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ (максимум 50 баллов)****Задание 1 (10 баллов). Противопоказания при МРТ.**

При проведении МРТ исследования существует ряд противопоказаний. Напишите в таблице «да» в тех случаях, когда МРТ-сканирование делать можно. Напишите «нет» в тех случаях, когда МРТ-сканирование делать нельзя.

1. установленный кардиостимулятор	
2. электронные имплантаты среднего уха	
3. паралич	
4. клаустрофобия	
5. наличие кариеса	
6. наличие желтой татуировки, сделанной куркумой	
7. наличие черной татуировки, сделанной сажей	
8. окраска волос перекисью водорода	
9. осколок снаряда, пуля в полости черепа	
10. инсулиновая помпа	

**Задание 2 (10 баллов). Интенсивность сигнала на МРТ изображениях.**

Опишите интенсивность сигнала, получаемого от разных тканей и структур. Для каждого МРТ изображения на рисунке 2 составьте свое описание. При описании градаций интенсивности (яркости) используйте цифры от 1 до 5, где:



МРТ изображение	Ликвор	Белое вещество	Серое вещество	Подкожный жир	Воздух
T1 (слева)					
T2 (справа)					

**Задание 3 (30 баллов). МРТ изображения и гистологические препараты пациентов с различными патологическими изменениями мозга.**

Заполните таблицу, используя числовые коды и изображения, приведенные в Задании. В каждую ячейку вносите только один числовой или буквенный код.

Пациент	Диагноз (1-6) (1балл)	Симптомы (7-12) (1балл)	Гистологический препарат (I-VI) (2 балла)	Биохимические изменения (A-F) (1балл)
А				
Б				
В				
Г				
Д				
Е				

**Коды для заполнения таблицы:**

**Диагноз:**

- 1 – Боковой амиотрофический склероз
- 2 – Болезнь Альцгеймера
- 3 – Болезнь Паркинсона
- 4 – Геморрагический инсульт
- 5 – Глиобластома
- 6 – Рассеянный склероз

**Симптоматика:**

- 7 – Афазия (у правши)
- 8 – Дрожание конечностей, ограничение скорости и объема движений, скованность, связанная с повышенным тонусом мышц
- 9 – Нарушение памяти на текущие события, невнимательность, нарушение ориентации во времени и в пространстве
- 10 – Подергивания мышц левой стороны тела и половины лица
- 11 – Расстройство чувствительности, покалывание и онемение в различных частях тела, снижение мышечной силы в конечностях, головокружение
- 12 – Слабость, атрофия мышц, респираторные расстройства, патологические рефлексы, нарушения речи и глотания

**Биохимические маркеры:**

- А – Накопление бета-амилоидного пептида и тау-белка
- В – Выявление олигоклонального иммуноглобулина IgG в ликворе
- С – Повышение уровня креатинфосфокиназы, креатинина и мочевины
- Д – Высокие значения индекса пролиферативной активности Ki-67, отражающего долю активно делящихся клеток
- Е – Снижение уровня тирозингидроксилазы в базальных ганглиях, накопление альфа-синуклеина
- Ф – Эритрохромия ликвора, снижение гематокрита, лейкоцитоз