

**ЗАДАНИЕ**  
**практического тура заключительного этапа**  
**XXXVII Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2020-21 уч. год.**

**9 класс**

**БИОРАЗНООБРАЗИЕ**  
**СУПЕРГРУППА АМОЕВОЗОА**

**Продолжительность работы - 45 минут. Оценка – 40 баллов**

Амoebozoa – современная супергруппа живых организмов, включающая в себя представителей, не имеющих постоянной формы клетки, клеточной стенки и образующих крупные псевдоподии, цитоплазма которых разделена на эктоплазму и эндоплазму. Также в эту группу входит ряд слизевиков (миксомицеты и диктиостелиомицеты). В данном задании Вам предлагается изучить строение, жизненный цикл и экологию нескольких представителей данной супергруппы.

**Задание 1.** На рисунке 1 изображено 5 протистов. Укажите в Листе Ответов число объектов, относящихся к супергруппе Амoebozoa [1 балл].

**Задание 2.** Изучение строения миксомицета

2.1 С помощью лупы рассмотрите объект, лежащий на вашем рабочем месте. Зарисуйте морфологию спороношения в поле на Листе Ответов [2 балла].

2.2 Приготовьте микропрепарат. Для этого нанесите каплю жидкости из капельницы на предметное стекло. Отделите одно спороношение от образца и поместите его в приготовленную каплю. При помощи препаровальных игл вскройте спороношение и равномерно распределите его содержимое в капле. Накройте препарат покровным стеклом и поместите в микроскоп. Рассмотрите препарат на малом увеличении, затем переведите на большое. Позовите члена жюри для оценки качества препарата [3 балла].

2.3 Используя рисунок 2, подпишите на своих рисунках структуры печатными буквами [3 балла].

**Задание 3.** Определение миксомицета по ключу (авторы ключа В.И.Гмошинский и др.)

3.1 Используя фрагмент 1 определительного ключа, определите порядок представленного объекта. Укажите перечень тез, который привёл к определению в Листе Ответов [3,5 балла].

3.2 Используя фрагмент 2 определительного ключа, определите род представленного объекта. Укажите перечень тез, который привёл к определению в Листе Ответов [7 баллов].

**Задание 4.** Изучение жизненного цикла миксомицета

Рассмотрите рисунок 3. Укажите в Листе Ответов названия (1-15) структур и фаз жизненного цикла, обозначенных буквами А-П. [7,5 баллов].

- |                       |                      |                        |
|-----------------------|----------------------|------------------------|
| 1 – плазмoгамия       | 6 – зрелый плазмодий | 11 – молодые спорангии |
| 2 – миксамёба         | 7 – мейоз            | 12 – склероций         |
| 3 – зрелые спорангии  | 8 – кариогамия       | 13 – зооспора          |
| 4 – диплофаза         | 9 – микроциста       | 14 – гаплофаза         |
| 5 – молодой плазмодий | 10 – спорангиоспора  | 15 – прорастание споры |

**Задание 5. Биоразнообразие миксомицетов**

5.1 Специалисты по миксомицетам провели сравнение видовых списков биоты в двух субъектах РФ, результаты приведены в таблице ниже. Заполните пропуски в таблице и внесите в Лист Ответов [2 балла].

Таксон	Регион А (a)	Регион Б (b)	В 2 регионах (c)	Всего видов
Liceales	12	7	4	15
Trichiales	16	10	7	IV
Stemonitidales	8	11	III	16
Ceratiomyxales	3	II	1	4
Echinosteliales	I	4	3	6

5.2 Для определения сходства видового состава сообществ можно использовать т.н. меры сходства, принимающие значения от 0 (полностью различные сообщества) до 1 (полное совпадение). Ниже приведены формулировки мер сходства Жаккара ( $K_J$ ) и Отиаи ( $K_O$ ).

**$K_J$** : отношение числа видов, встреченных на обоих участках, к числу всех найденных видов.

**$K_O$** : отношение числа видов, встреченных на обоих участках, к квадратному корню произведения числа видов, обнаруженных на первом участке, на число видов, встреченных на втором участке.

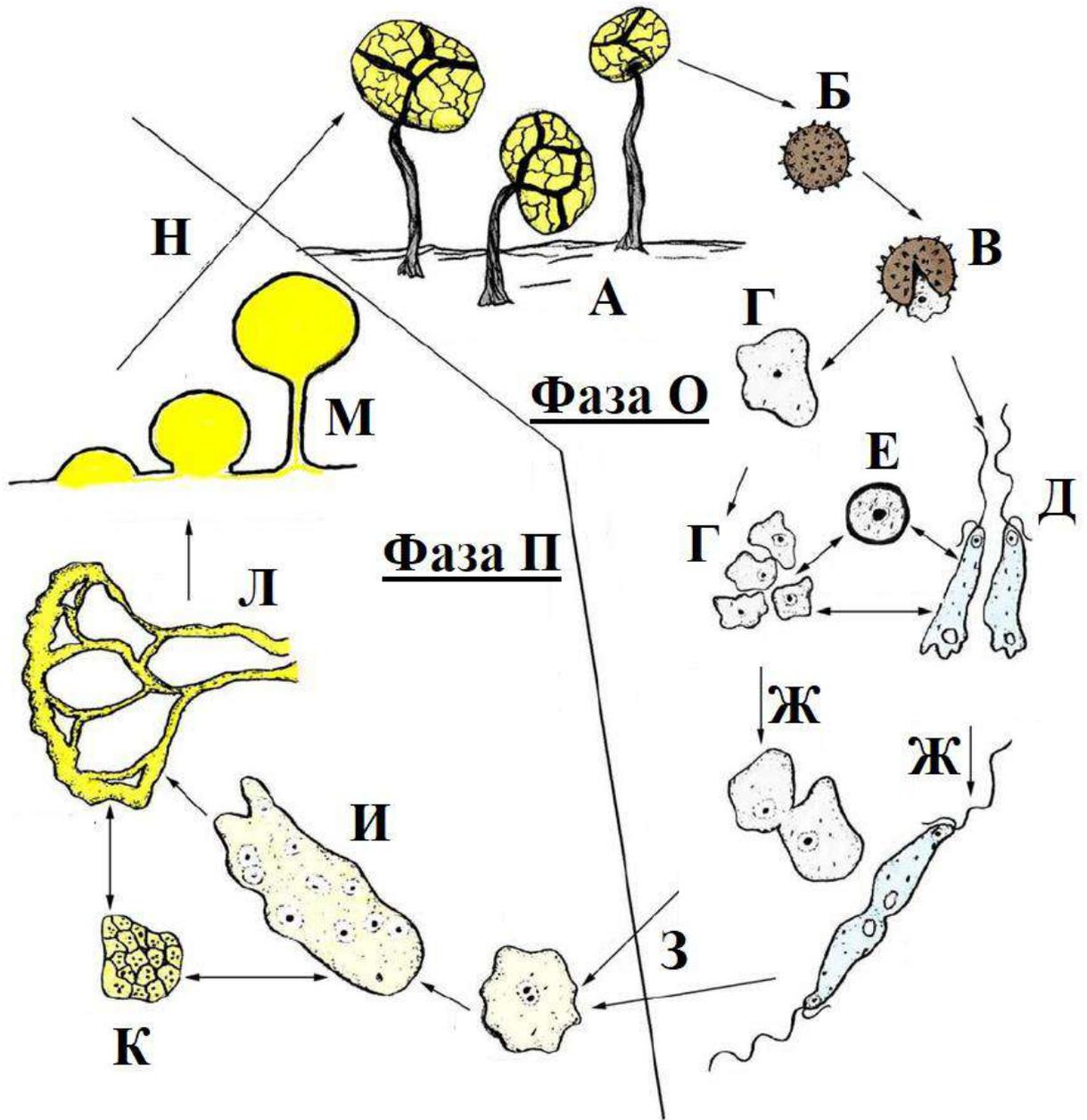
Запишите в листе ответов формулы для расчёта  $K_J$  и  $K_O$ , используя обозначения a, b и c из таблицы к заданию 4.1 [2 балла].

5.3 Ещё одним коэффициентом сходства является коэффициент Кульчинского ( $K_K$ ), рассчитываемый по формуле:

$$K_K = \frac{c}{2} \left( \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right)$$

Рассчитайте меры сходства Жаккара, Отиаи и Кульчинского регионов А и Б отдельно по каждому таксону и рассчитайте средние арифметические  $K_J$ ,  $K_O$  и  $K_K$ . Ответы укажите в Листе Ответов с точностью до сотых [9 баллов].

Рисунок 3



Шифр \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Регион \_\_\_\_\_

Класс \_\_\_\_\_

Рабочее место № \_\_\_\_\_

Шифр \_\_\_\_\_

### ЛИСТ ОТВЕТОВ

практического тура заключительного этапа XXXVII Всероссийской олимпиады школьников по биологии. г. Уфа. 2020-21 уч. год. 9 класс

#### БИОСИСТЕМАТИКА

Задание 1. [1 балл] \_\_\_\_\_

Задание 2. [8 баллов]

2.1 [2 балла]

2.2 [3 балла]

2.3 [3 балла]

Задание 3. [10,5 баллов]

3.1 Порядок [3,5 балла] \_\_\_\_\_, номера тез \_\_\_\_\_

3.2 Род [7 баллов] \_\_\_\_\_, номера тез \_\_\_\_\_

Задание 4. [7,5 баллов]

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М	Н	О	П

Задание 5. [13 баллов]

5.1 [2 балла]

І	ІІ	ІІІ	ІV

5.2 [2 балла]

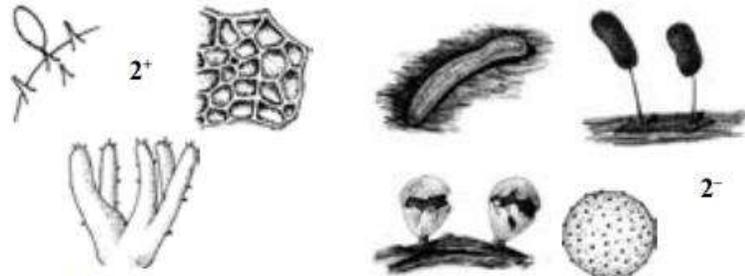
<b>K<sub>J</sub></b> =	<b>K<sub>O</sub></b> =
------------------------	------------------------

5.3 [9 баллов]

Таксон	K <sub>J</sub>	K <sub>O</sub>	K <sub>K</sub>
Liceales			
Trichiales			
Stemonitidales			
Ceratiomyxales			
Echinosteliales			
<b>Среднее</b>			

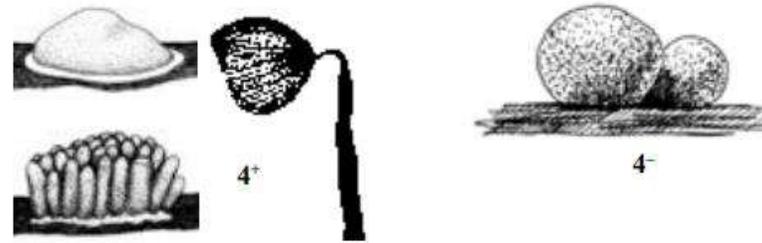
# Фрагмент ключа №1

- 1<sup>+</sup>. Споры в массе (под бинокляром) светлые: белые, серые, желтые, охряные, красные, кирпично-красные.....2.
- 1<sup>-</sup>. Споры в массе темные: черные, коричневые, ржаво-коричневые, фиолетово-коричневые..... 5.
  
- 2<sup>+</sup>. Спороношение в виде пчелиных сот, изморози или коралловидных рожек, инкрустирующих субстрат, водянистое в зрелом состоянии (в гербарии высыхает); споры овальные, расположены на поверхности спороношения (каждая на индивидуальном стебельке).....*Ceratiomyxales* (род *Ceratiomyxa*) — с. 59.
- 2<sup>-</sup>. Спороношение иное, не водянистое в зрелом состоянии (не теряет форму при прикосновении); споры обычно шаровидные, свободно расположены внутри спороношения (спорофора, часто покрытого перидием)..... 3.



- 3<sup>+</sup>. Спорофоры белые или нежно-розовые, мелкие (споротека менее 0.1 мм в диам.).....*Echinosteliales* (род *Echinostelium*) — с. 60.
- 3<sup>-</sup>. Спорофоры серые или ярко окрашены, обычно более 1 мм в диам.....4.

- 4<sup>+</sup>. Спорокарпы — эталии или псевдоэталии (обычно более 2 мм диам.), если спорангии, то капиллиций всегда отсутствует\*.....*Liceales* — с. 62.
- 4<sup>-</sup>. Спорокарпы — плазмодиокарпы и спорангии; капиллиций всегда имеется..... *Trichiales* — с. 77.



- 5<sup>+</sup>. В различных частях спорофора обычно заметны гранулы, чешуйки, кристаллы, пластинки или порошкообразный налет белой, ярко-желтой или оранжевой извести.....*Physarales* — с. 109.
- 5<sup>-</sup>. Известь в структурах спорокарпа отсутствует.....6.
  
- 6<sup>+</sup>. Нити капиллиция или псевдокапиллиция имеются.....7.
- 6<sup>-</sup>. Нити капиллиция или псевдокапиллиция отсутствуют\* .....*Liceales* — с. 62.



\*В некоторых случаях, особенно у представителей рода *Cribraria*, перидий сохраняется в виде сеточки отдельных нитей, которые можно спутать с капиллицием (рис. 4<sup>+</sup>). При определении необходимо уметь различать разорванный перидий, который всегда расположен на поверхности спороношения, и капиллиций, который всегда находится внутри споровой массы.

- 7<sup>+</sup>. Спорофоры — эталии или псевдоэталии ..... 9.  
 7<sup>-</sup>. Спорофоры — спорангии (на ножках или сидячие) или плазмодиокарпы ..... 8.



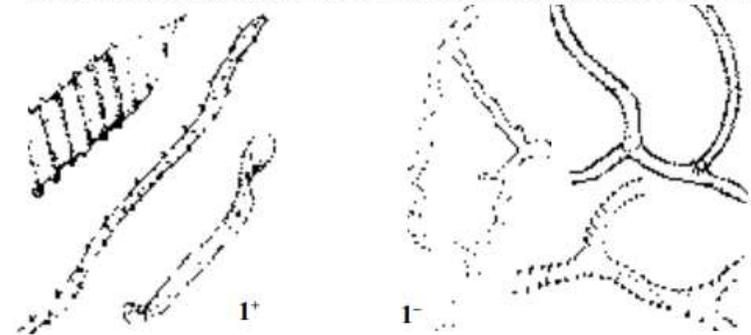
- 8<sup>+</sup>. Ножка спорофора тонкая по всей длине, а если утолщается при основании, то имеет волокнистую структуру ..... **Stemonitidales** — с. 94.  
 8<sup>-</sup>. Ножка спорофора тонкая сверху и сильно расширенная в основании, имеет гранулированную структуру, иногда с утолщением в середине ..... **Echinosteliales** — с. 60.



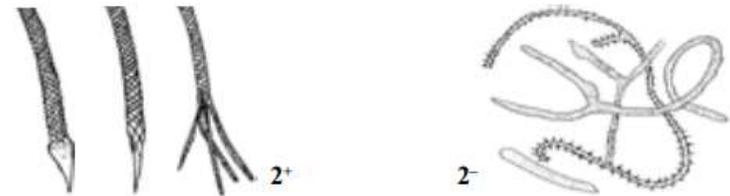
- 9<sup>+</sup>. Споры в массе коричневые до черных; кортекс легко разрушается при созревании эталия ..... **Stemonitidales** — с. 94.  
 9<sup>-</sup>. Споры в массе светло-коричневые или бурые; кортекс плотный, долго сохраняется при созревании спороношения ..... **Liceales** — с. 62.

## Фрагмент ключа №2

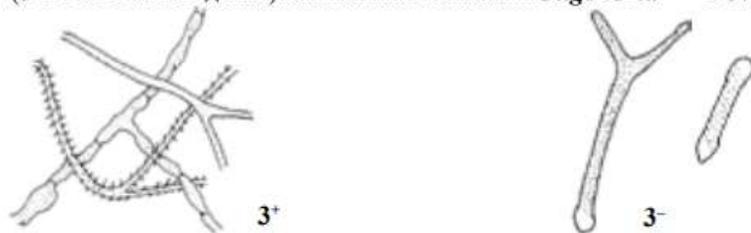
- 1<sup>+</sup>. Капиллиций представлен почти неветвящимися нитями с заостренными или округлыми окончаниями (элатерами) ..... 2.  
 1<sup>-</sup>. Капиллиций представлен сильно ветвящимися нитями практически без заметных свободных окончаний (не путать с механическими разрывами) ..... 6.



- 2<sup>+</sup>. Элатеры с хорошо заметными спиральными утолщениями ..... 4.  
 2<sup>-</sup>. Спиральные утолщения на поверхности элатер отсутствуют ..... 3.



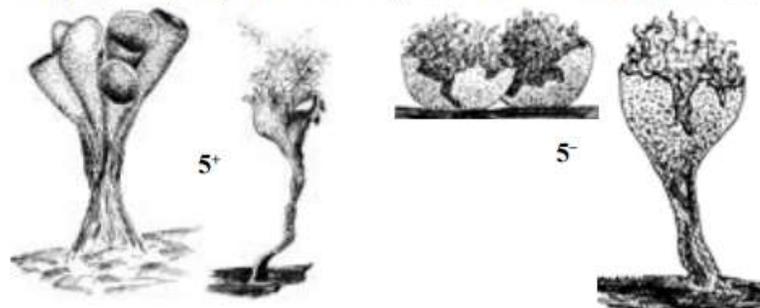
- 3<sup>+</sup>. Перидий обычно плотный, шероховатый, матовый; капиллиций представлен длинными тонкими нитями (до 2 мкм в диам.) .....  
 ..... *Perichaena* — с. 88.
- 3<sup>-</sup>. Перидий тонкий, пленчатый, гладкий, полупрозрачный, блестящий; капиллиций представлен короткими, утолщенными элатерами (3 и более мкм в диам.)..... *Oligonema* — с. 87.



- 4<sup>+</sup>. Окончания элатер пучковидно расщеплены ..... *Prototrichia*.  
 Монотипный род (*P. metallica*). В Московской обл. вид не обнаружен.
- 4<sup>-</sup>. Окончания элатер не разветвленные..... 5.



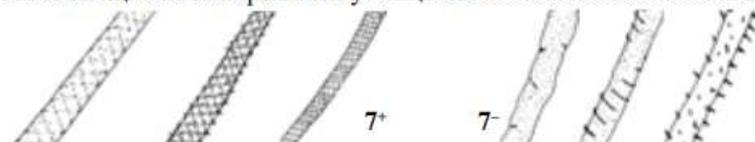
- 5<sup>+</sup>. Перидий черный, с красноватым оттенком, вскрывается крышечкой или лепестками; споры в массе красные, редко желтоватые.....  
 ..... *Metatrichia* — с. 87.
- 5<sup>-</sup>. Перидий желтых, бурых или коричневатых оттенков, вскрывается неправильно; споры в массе всегда желтые ..... *Trichia* — с. 90.



- 6<sup>+</sup>. Капиллиций тонкий, пуховидный, его диаметр во много раз меньше диаметра споры (< 2 мкм) ..... 15.
- 6<sup>-</sup> Капиллиций более толстый, волосовидный, его диаметр меньше диаметра спор не более чем в 4 раза (>2.5 мкм)..... 7.



- 7<sup>+</sup>. Капиллиций орнаментирован спиральными утолщениями по всей длине нити ..... 8.
- 7<sup>-</sup>. Капиллиций без спиральных утолщений ..... 12.



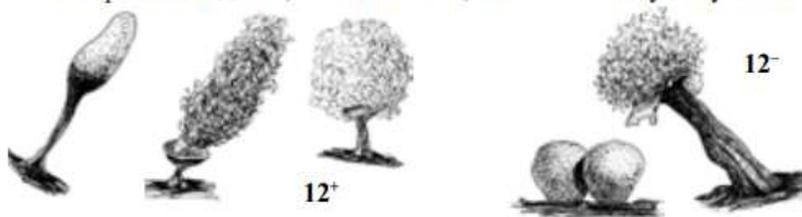
- 8<sup>+</sup>. Нити капиллиция имеют пучковидно расщепленные окончания ..... *Prototrichia*.  
 Монотипный род (*P. metallica*). В Москве и Московской обл. не найден.
- 8<sup>-</sup>. Нити капиллиция не имеют расщепленных окончаний или окончания капиллиция отсутствуют ..... 9.



- 9<sup>+</sup>. Перидий красный или черный с радужным отливом; споровая масса обычно красная ..... 10.
- 9<sup>-</sup>. Перидий желтый, изредка с черными пятнами; споровая масса, как правило, желтая..... 11.
- 10<sup>+</sup>. Спороншение плотно скученное, спорангии сильно вытянутые, налегающие друг на друга, на индивидуальных ножках.....  
 ..... *Arcyria* — с. 81.
- 10<sup>-</sup>. Спороншения собранные в пучки, в виде осиных сот, часто на общей ножке ..... *Metatrichia* — с. 87.

- 11<sup>+</sup>. Нити капиллиция с хорошо развитыми спиральными утолщениями..... *Hemitrichia* — с. 85.  
 11<sup>-</sup>. Нити капиллиция с хорошо развитыми разреженными кольцами (спиральные утолщения слабо выраженные)..... *Calonema*.  
 В Московской обл. вид не обнаружен.

- 12<sup>+</sup>. Спорангии на ножке; при созревании перидий в верхней части разрушается, и образуется чашечка с ровными краями.....  
 ..... *Arcyria* — с. 81.  
 12<sup>-</sup>. Спорангии сидячие, если на ножке, то чашечка отсутствует.. 13.



- 13<sup>+</sup>. Нити капиллиция гладкие или с хорошо заметными кольцевидными утолщениями..... *Cornuvia*.  
 В Московской обл. род не обнаружен.  
 13<sup>-</sup>. Нити капиллиция шероховатые, с шипиками, бородавочками, но без кольцевидных утолщений..... 14.



- 14<sup>+</sup>. Перидий снаружи буроватый, коричневатый, плотный, обычно двухслойный..... *Perichaena* — с. 88.  
 14<sup>-</sup>. Перидий желтый, тонкий, пленчатый, однослойный.....  
 ..... *Arcyodes*.  
 Монотипный род (*A. incarnata*).

- 15<sup>+</sup>. Нити капиллиция прикреплены к внутренней поверхности стенок спорангия, жесткие и прямые или слабо изогнутые .....  
 ..... *Dianema*.  
 В Московской обл. род не обнаружен.  
 15<sup>-</sup>. Нити капиллиция не прикреплены к внутренней поверхности стенок спорангия, мягкие и извилистые..... 16.



- 16<sup>+</sup>. Спороншения представлены небольшими эталиями или псевдо-эталиями на широкой ножке (разросшемся гипоталлусе); споровая масса темно-коричневая..... *Minakatella*.  
 Монотипный род (*M. longifila*). В Московской обл. вид не обнаружен.  
 16<sup>-</sup>. Спороншения представлены рассеянными или скученными сидячими спорангиями или плазмодиокарпами; споровая масса розоватая..... *Calomyxa*.  
 В Москве и Московской обл. — единственный вид (*C. metallica*).



Шифр \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_

Рабочее место \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Регион \_\_\_\_\_

ИТОГО \_\_\_\_\_

Класс \_\_\_\_\_

Шифр \_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЯ**

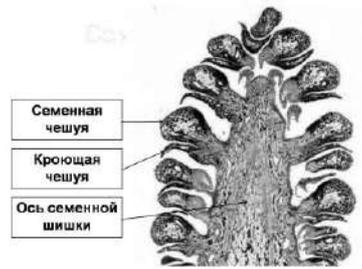
практического тура заключительного этапа XXXVII Всероссийской олимпиады школьников по биологии. г. Уфа. 2020-21 уч. год. 9 класс

**МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ**

Дорогие участники олимпиады! Внимательно рассмотрите внешний вид предложенных объектов. Для детального изучения отдельных структур воспользуйтесь необходимыми инструментами и стереомикроскопом. **Выполняйте задания строго в указанной последовательности!** Оформите результаты исследования в таблице.

**За грубое нарушение правил работы в кабинете, правил ТБ, умышленную порчу оборудования и материалов с Вас может быть снято от 1 до 3 баллов. ЖЕЛАЕМ УДАЧИ!**

**ОБЪЕКТ №1**

Задание 1 (4 балла)		Найдите указанные структуры, измерьте при помощи линейки их диаметр. Запишите данные в таблицу, произведите вычисления и ответьте на вопрос.	
	Структура	Диаметр в мм	
	микростробил (пыльниковая шишка)		
	молодая семенная шишка в период опыления		
	зрелая семенная шишка на стадии распространения семян		
<p><b>Вопрос:</b> во сколько раз изменяется объем семенной шишки в период от опыления до созревания семян? Для простоты вычислений будем считать форму шишки шарообразной. <math>V_{\text{шара}} = 4/3\pi r^3</math></p> <p><b>Ответ:</b> (округлить до десятых) _____ (мм<sup>3</sup>)</p>			
Задание 2. (8 баллов)		Внимательно рассмотрите микростробил и зарисуйте схему его строения. Отпрепарируйте отдельный микроспорофилл с микроспорангиями, зарисуйте, отметьте и подпишите его элементы.	
	Микростробил	Микроспорофилл	
Задание 3. (8 баллов)		<p>Внимательно рассмотрите молодую семенную шишку и зарисуйте схему ее внешнего строения. Отпрепарируйте семенную и кроющую чешуи, зарисуйте их, сохраняя соотношение размеров, отметьте и подпишите все распознанные Вами структуры. Справиться с этим заданием вам поможет рисунок продольного среза шишки сосны. <math>\Rightarrow</math></p>	
	Семенная шишка	Семенная чешуя	

Задание 4. (8 баллов)	А теперь все то же самое (что и в задании 3) сделайте со зрелой шишкой.		
Семенная шишка	Семенная чешуя	Кроющая чешуя	
Задание 5. (2 балла)	Исходя из изученных признаков, максимально подробно опишите систематическое положение объекта (начиная с отдела).		
<b>ОБЪЕКТ №2</b>			
Задание 1. (10 баллов)	Точно следуя приведенной инструкции, приготовьте препарат. Зарисуйте объект, сделайте все необходимые подписи и сопоставьте строение семязчатка и зрелого семени Сосны сибирской.		
<p>1. Возьмите большим и указательным пальцами семя сосны сибирской. <b>ПРИ ПОМОЩИ НОЖОВОЧНОГО ПОЛОТНА ПО МЕТАЛЛУ</b> сделайте несквозной опоясывающий пропил семенной кожуры в продольной плоскости семени. <b>ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ДЛЯ ЭТОЙ ЦЕЛИ СКАЛЬПЕЛЕМ ИЛИ ПРЕПАРАВАЛЬНОЙ ИГОЛКОЙ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!</b></p> <p>2. Слегка надавите на семя и отделите верхнюю половину семенной кожуры.</p> <p>3. При помощи <b>СКАЛЬПЕЛЯ</b> сделайте продольный срез мягких тканей семени в медианной плоскости.</p> <p>4. Зарисуйте срез, отметьте и подпишите не менее семи структур семени и установите их соответствие структурам семязчатка, из которых они развиваются. Для этого добавьте к каждой подписи на своем рисунке соответствующую цифру из тех, которые указаны в скобках на левом рисунке.</p>			
Семязчаток (срез)		Семя (рисунок среза)	
			
Штраф от 1-3 баллов			

**Пошаговая инструкция изготовления продольного среза  
семени с плотной семенной кожурой**

Действие	Фото	Примечание. Опасность!
1. Возьмите большим и указательным пальцами семя сосны сибирской.		МЕЛКИЙ ОБЪЕКТ. Может попасть в дыхательные пути и заблокировать их!
2. ПРИ ПОМОЩИ НОЖОВОЧНОГО ПОЛОТНА ПО МЕТАЛЛУ сделайте несквозной опоясывающий пропил семенной кожуры в продольной плоскости семени. Плотнo удерживайте пальцами семя и полотно.		<b>НЕ БОЙТЕСЬ ПИЛЫ!</b> ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ДЛЯ ЭТОЙ ЦЕЛИ СКАЛЬПЕЛЕМ, ПРЕПАРОВАЛЬНОЙ ИГОЛКОЙ ИЛИ ЗУБАМИ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!
3. Слегка надавите на семя и отделите половину семенной кожуры.		АККУРАТНО - НЕ ПОВРЕДИТЕ СЕМЯ! Не пытайтесь его съесть!
4. При помощи <b>СКАЛЬПЕЛЯ</b> сделайте продольный срез мягких тканей семени в медианной плоскости.		ОСТОРОЖНО - ОСТРЫЙ ИНСТРУМЕНТ! БЕРЕГИТЕ ПАЛЬЦЫ! 

**ЗАДАНИЕ**  
**практического тура заключительного этапа**  
**XXXVII Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2020-21 уч. год.**

**9 класс**

**ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ**

**ОБОРУДОВАНИЕ:** микроскоп; лупа ручная (5×); стакан с водой; пипетка (2 шт., с маркировкой «1» и «2»); стекло предметное плоское (2 шт.); стекла покровные; фильтровальная бумага; линейка; простой карандаш, ластик.

**Объект №1** (на предметном стекле с лункой);

**Объект №2** (в чашке Петри с водой).

**БУДЬТЕ АККУРАТНЫ ПРИ РАБОТЕ С ХРУПКИМИ СТЕКЛАМИ!**

Тип Стрекающие включает около 10 000 видов. Анатомическое строение Стрекающих можно считать сравнительно простым, что не помешало представителям типа освоить разнообразные экологические ниши в водной среде. Биологический прогресс Стрекающих связан, по-видимому, с приобретением уникального типа клеток – нематоцитов, или стрекательных клеток. Стрекательные клетки содержат стрекательные капсулы – нематоцисты, или книды. Каждый вид Стрекающих имеет нематоцисты одного или нескольких типов. Совокупность типов стрекательных капсул, присущих представителям конкретного вида (или более крупного таксона) Стрекающих, называется **книдом**. Характеристики книдома используются в систематике Стрекающих, а также могут косвенно свидетельствовать об особенностях биологии представителей конкретного вида. При описании и определении видов Стрекающих принимают во внимание форму стрекательных капсул, строение стрекательной нити и способ её укладки в капсуле, а также размер стрекательных капсул.

В данной практической работе предлагается изучить особенности строения представителей Стрекающих, их книдомы и отдельные типы стрекательных капсул.

**ХОД РАБОТЫ**

**Задание 1. Внешнее строение Объекта №1 – пресноводной гидры**

Возьмите стекло с лункой и рассмотрите гидру, не накрывая покровным стеклом, при помощи лупы и микроскопа (используйте только объективы 4× и 10×).

Нарисуйте карандашом внешний вид гидры в специальном поле на Листе Ответов.

На рисунке подпишите ручкой: подошву, стебелёк, желудочный отдел, гипостом (ротовой бугорок), щупальца.

**Задание 2. Приготовление давленного препарата: Объект №1 – пресноводная гидра**

Приготовьте давленный препарат. Для этого пипеткой 1 перенесите гидру вместе с небольшой каплей воды из лунки на плоское предметное стекло. Аккуратно накройте покровным стеклом. Если вода выступает из-под краёв покровного стекла, удалите её с помощью полоски фильтровальной бумаги. Объект должен быть придавлен под весом покровного стекла.

Установите препарат на предметный столик, закрепив его в препаратодателе.

***ПОДНИМИТЕ РУКУ, чтобы позвать преподавателя для проверки препарата!***

### **Задание 3. Микроскопирование препарата и изучение книдома пресноводной гидры**

1. Рассмотрите давленный препарат гидры, который вы приготовили, под микроскопом:
  - установите в рабочее положение объектив 4×,
  - при помощи винтов препаратоводителя перемещайте препарат, найдите объект и установите так, чтобы в центре поля зрения находились щупальца, отрегулируйте фокус;
  - установите объектив 10× и повторите все шаги из предыдущего пункта;
  - установите объектив 40× и отрегулируйте фокус;
  - найдите и рассмотрите стрекательные капсулы.
2. Рассмотрите фотографии стрекательных капсул на **Рисунке 1 (следующая страница)**. Разные типы капсул обозначены буквами А – З. Обратите внимание: если в кадре есть капсулы разных типов, то принимайте во внимание только те, которые отмечены стрелками и буквами. Изучите приготовленный вами давленный препарат и определите, какие из представленных на фотографиях типов капсул имеются у гидры.

Отметьте на **Листе Ответов в Таблице 1**, какие типы стрекательных капсул вы нашли, а какие не нашли на препарате гидры.

### **Задание 4. Распределение стрекательных капсул у Объекта №1 (пресноводной гидры)**

На каких участках тела гидры стрекательных капсул больше всего и меньше всего? Поставьте крестики напротив верных ответов в таблице на **Листе Ответов в Таблице 2**. Сделайте вывод.

### **Задание 5. Приготовление давленого препарата: Объект №2.**

Приготовьте давленный препарат. Для этого пипеткой 2 перенесите объект вместе с небольшой каплей воды из чашки Петри на плоское предметное стекло и приготовьте препарат так же, как и препарат гидры. Объект должен быть придавлен покровным стеклом - для этого нужно удалить избыток воды из препарата с помощью кусочка фильтровальной бумаги и можно аккуратно, слегка надавить пипеткой на покровное стекло.

Установите препарат на предметный столик, закрепив его в препаратоводителе.

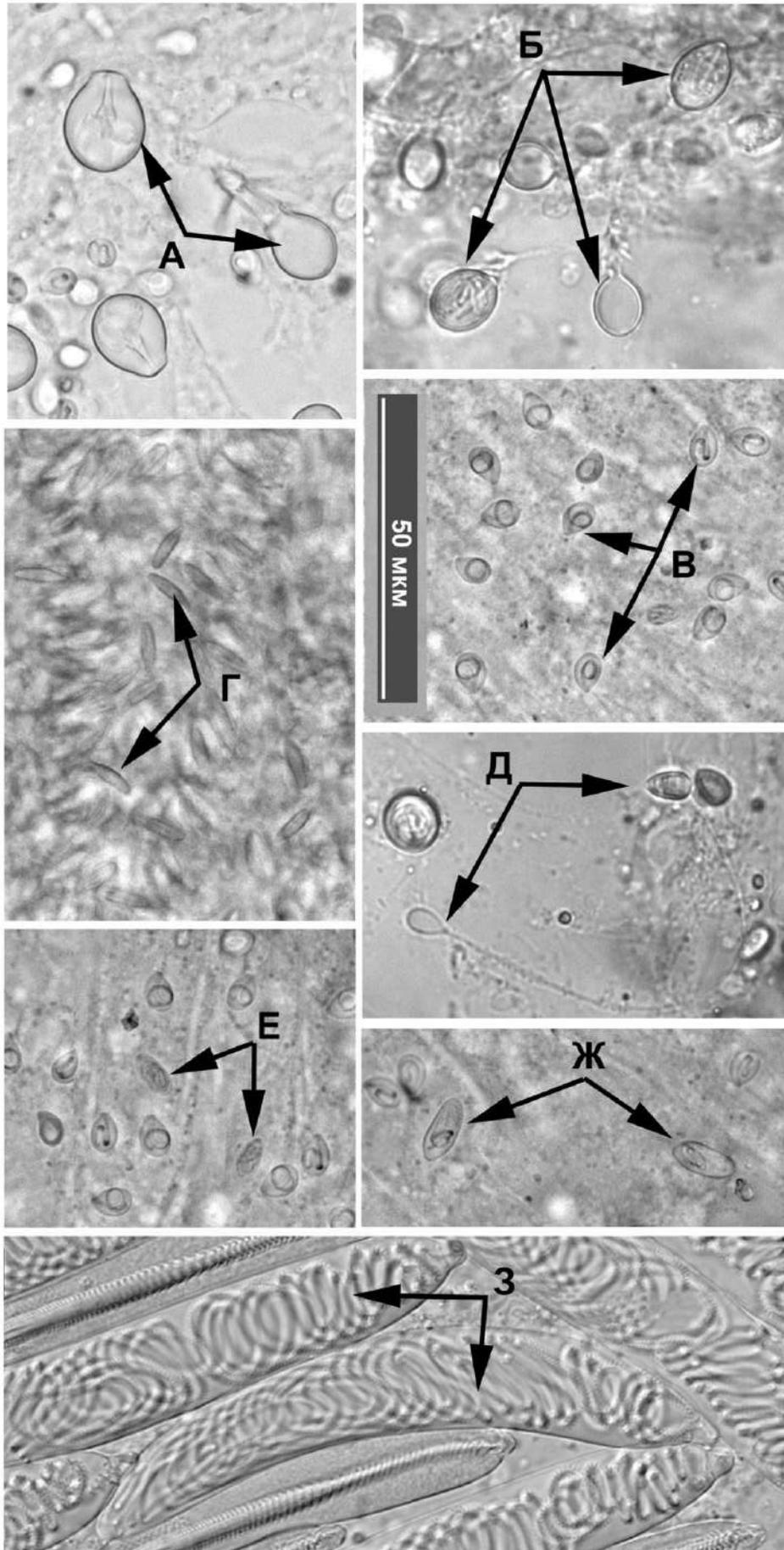
***ПОДНИМИТЕ РУКУ, чтобы позвать преподавателя для проверки препарата!***

### **Задание 6. Микроскопирование препарата и изучение книдома Объекта №2**

1. Рассмотрите давленный препарат, который вы приготовили, под микроскопом. Следуйте инструкциям из **Задания 3**.
2. Рассмотрите фотографии стрекательных капсул на **Рисунке 1 (следующая страница)**. Изучите приготовленный вами давленный препарат и определите, какие из представленных на фотографиях типов капсул имеются у Объекта №2.

Отметьте в **Таблице 3 на Листе Ответов**, какие типы стрекательных капсул вы нашли, а какие не нашли на препарате Объекта №2. Сделайте вывод.

Рисунок 1. Разнообразие стрекательных капсул. Все фотографии в одинаковом масштабе.



**Задание 7. Измерение средних размеров стрекательных капсул.**

Размеры стрекательных капсул одного и того же типа могут варьировать в определённых пределах, поэтому при описании книдома указывают средние размеры капсул или диапазон возможных размеров.

На представленной фотографии (**Рисунок 2 на Листе Ответов**) выберите пять капсул одного и того же типа, которые соответствуют следующим критериям:

- находятся в фокусе (изображение контуров капсулы резкое);
- видны сбоку (а не с апикального или базального конца);
- различаются между собой по размеру.

Выбранные пять капсул пронумеруйте цифрами от 1 до 5 (цифры ставьте не рядом с капсулами, а на самих капсулах).

При помощи линейки измерьте длину и максимальный диаметр каждой из пяти выбранных капсул на фотографии (в миллиметрах). Результаты запишите в **Таблицу 4** на Листе Ответов.

Используя свои измерения и масштабный отрезок на **Рисунке 2**, вычислите для выбранных капсул:

- среднюю длину в микронах (мкм);
- средний диаметр в микронах (мкм);
- соотношение длины и диаметра.

Результаты вычислений запишите в **Таблицу 4** на Листе Ответов. Сделайте вывод.

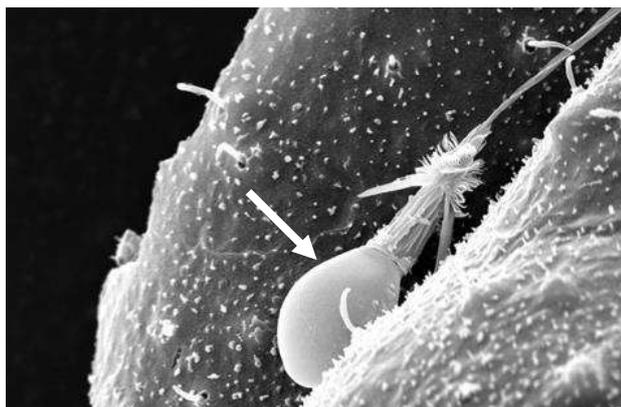
**Задание 8. Определение функциональной специализации стрекательных капсул.**

По функциональной специализации среди книдоцист различают стрекательные капсулы, пронзающие покровы жертв (пенетранты), опутывающие щетинки ракообразных-жертв (вольвенты), приклеивающиеся к покровам жертв или неживому субстрату (глютинанты).

На Рисунке 3 изображена сработавшая стрекательная капсула. Обратите внимание на особенности строения стрекательной нити. Определите функциональную специализацию этой капсулы и укажите, с помощью какого метода получено изображение.

Ответы запишите на Листе Ответов.

**Рисунок 3.**



**ВНИМАНИЕ!** Перед тем, как покидать кабинет, приведите в порядок рабочее место.  
**ЖЕЛАЕМ ВАМ УДАЧИ!**

Шифр \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Регион \_\_\_\_\_

Класс \_\_\_\_\_

Рабочее место № \_\_\_\_\_

Шифр \_\_\_\_\_

ПОТОК \_\_\_\_\_, РАБОЧЕЕ МЕСТО № \_\_\_\_\_

**ЛИСТ ОТВЕТОВ, СТОРОНА 1**  
**практического тура заключительного этапа**  
**XXXVII Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2020-21 уч. год.**  
**9 класс**

**ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ**

**Пункты «Оценка» заполняет жюри!**

**Задание 1.** Рисунок гидры

Оценка \_\_\_\_\_ (из 5 баллов).

Оценивается:

- точность передачи формы и пропорций объекта (до 1.5 баллов),
- подписи (пять по 0.5 балла),
- размер, размещение и аккуратность выполнения рисунка (до 1 балла)

Место для рисунка

**Задание 2. Оценка качества препарата (гидра)**

Оценка \_\_\_\_\_ (из 2 баллов)

**Задание 3. Таблица 1**

Оценка \_\_\_\_\_ (из 7 баллов)

Типы капсул (по фотографиям на Рисунке 1)	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
Есть у гидры								
Нет у гидры								

**Задание 4. Таблица 2**

Оценка \_\_\_\_\_ (из 2 баллов)

Количество стрекательных капсул	подошва	желудочный отдел	щупальца
максимальное			
минимальное			

**Вывод:** Наблюдаемое распределение стрекательных капсул на разных участках тела гидры можно объяснить тем, что \_\_\_\_\_

Оценка \_\_\_\_\_ (из 2 баллов)

## ЛИСТ ОТВЕТОВ, СТОРОНА 2

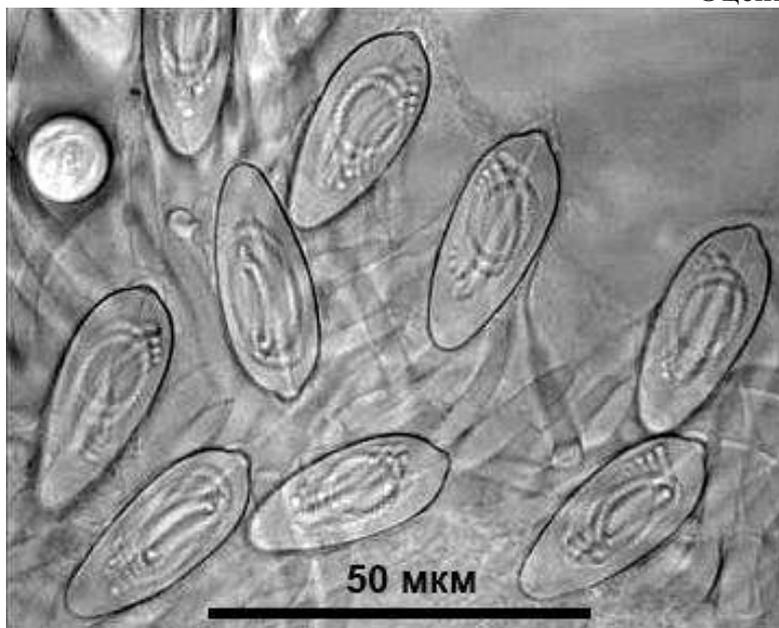
**Задание 5. Оценка качества препарата (Объект 2)** Оценка \_\_\_\_\_ (из 2 баллов)

**Задание 6. Таблица 3** Оценка \_\_\_\_\_ (из 7 баллов)

Типы капсул (по фотографиям на Рисунке 1)	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
Есть у Объекта №2								
Нет у Объекта №2								

**Вывод:** у Объекта 2 типов по сравнению с гидрой стрекательных капсул \_\_\_\_\_  
(впишите нужный вариант: больше / меньше / столько же) Оценка \_\_\_\_\_ (из 1 балла)

**Задание 7.** Оценка \_\_\_\_\_ (из 7 баллов)



**Рисунок 2:**

**Таблица 4**

№ капсулы на Рисунке 2	1	2	3	4	5	Среднее значение на фото (мм)	Среднее истинное значение (мкм)	Соотношение длина : диаметр
Длина на фото (мм)								
Диаметр на фото (мм)								

**Вывод:** На Рисунке 2 стрекательные капсулы изображены с увеличением в \_\_\_\_\_ раз.  
Оценка \_\_\_\_\_ (из 3 баллов)

**Задание 8.** Оценка \_\_\_\_\_ (из 2 баллов)

Функциональная специализация стрекательной капсулы: \_\_\_\_\_ (1 балл)

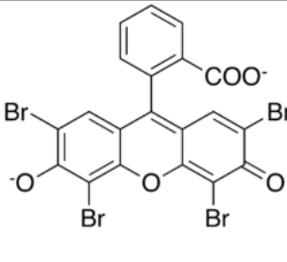
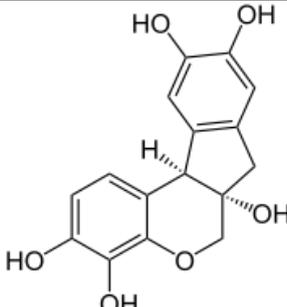
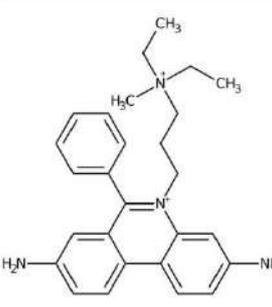
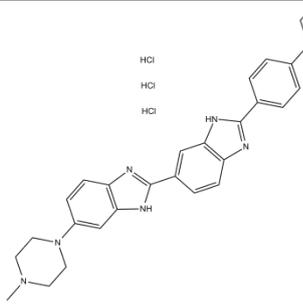
Метод: \_\_\_\_\_ (1 балл)

**ЗАДАНИЯ**  
**практического тура заключительного этапа XXXVII Всероссийской**  
**олимпиады школьников по биологии. 2020-21 уч. год. 9 класс**

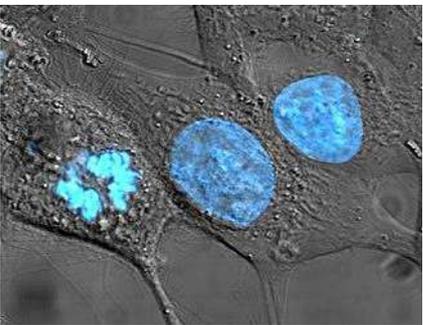
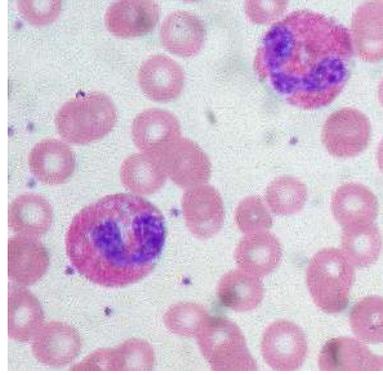
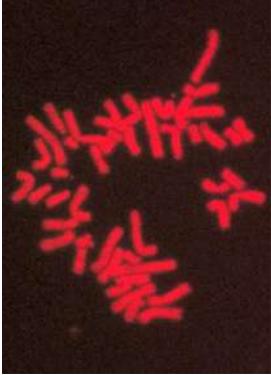
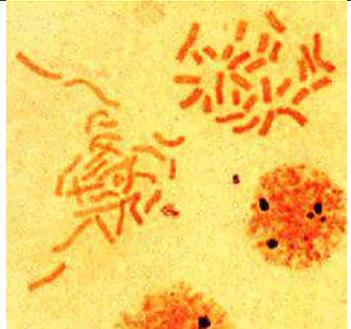
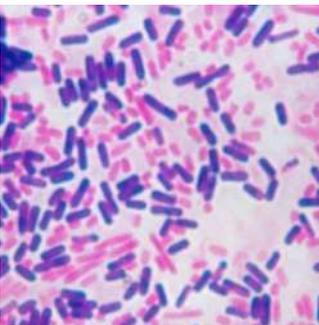
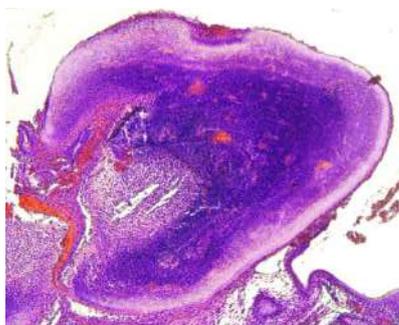
**ЦИТОЛОГИЯ И ГИСТОЛОГИЯ**

Для изучения структуры и функций клеток и тканей можно проводить специфические окрашивания с помощью низкомолекулярных красителей либо специфически связывающих белков.

**Задание 1.** Рассмотрите формулы некоторых стандартных красителей и запишите на Листе Ответов, какие молекулярные и клеточные структуры они окрашивают.

Эозин (А)	Гематоксилин (Б)	Иодид пропидия (В)	Хёкст 33342 (Г)
			

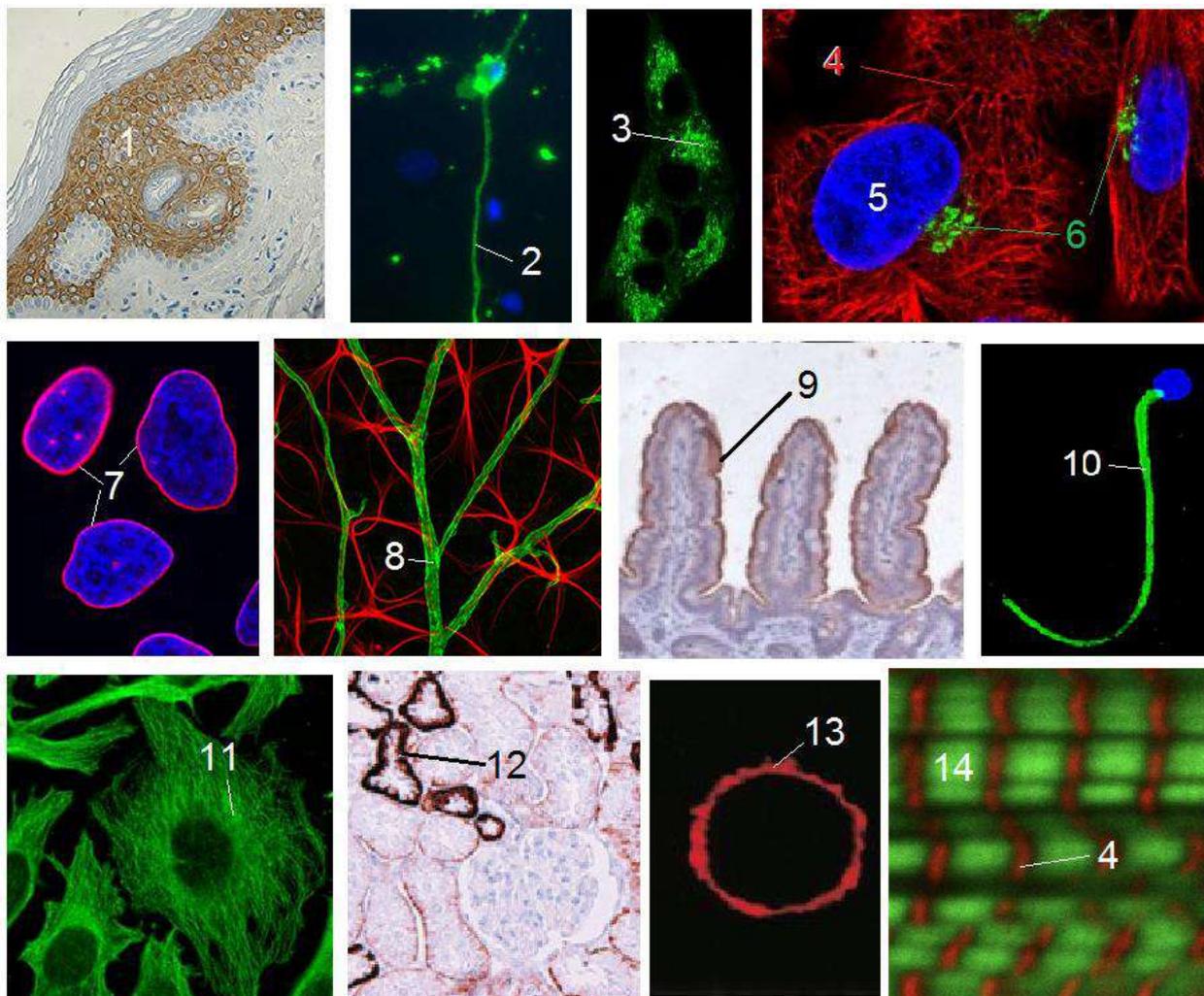
Рассмотрите изображения клеток, окрашенных с помощью этих и других красителей. Укажите буквенными кодами, какие красители использовались. В некоторых случаях может быть использовано более одного красителя. Если не применялся ни один из четырех красителей, поставьте в ячейке знак минус.

<p>1</p> 	<p>2</p> 	<p>3</p> 
<p>4</p> 	<p>5</p> 	<p>6</p> 

**Задание 2.** Иммуцитохимические и иммуногистохимические окрашивания используют антитела, специфичные к определенным белкам, конъюгированные с

ферментами или флуоресцентными молекулами. Соотнесите 14 окрашиваний антителами и 14 белков, к которым были получены антитела. Укажите при помощи кодов на Листе Ответов белки человека и структуры, которые окрашиваются антителами.

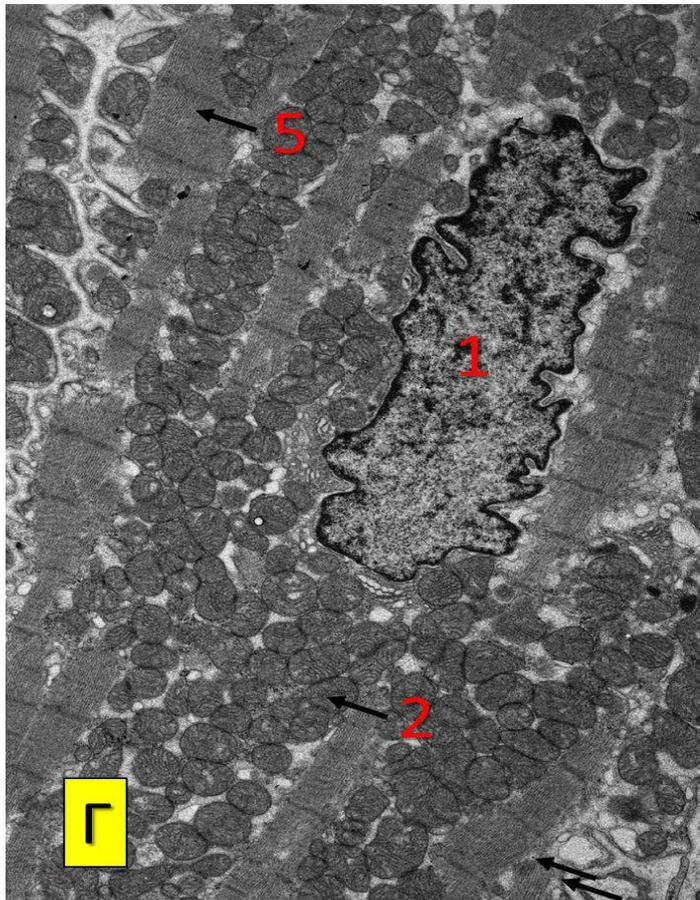
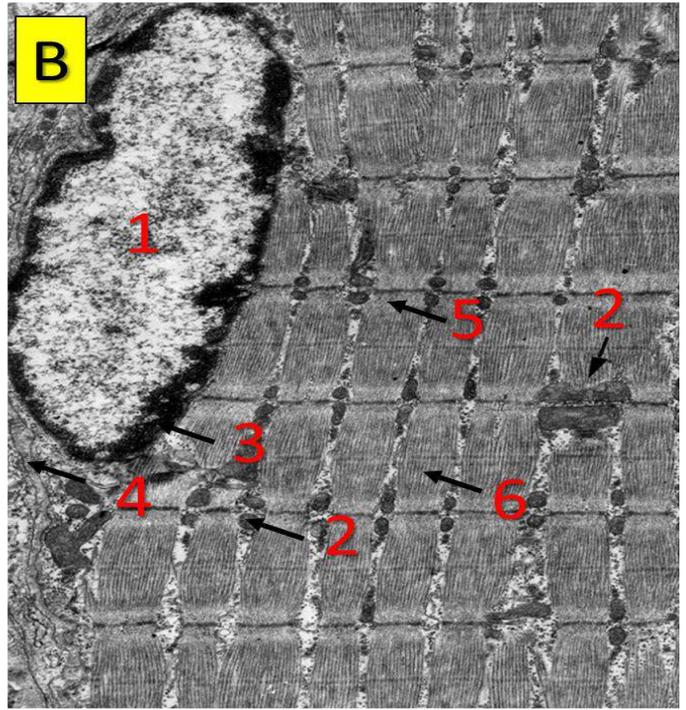
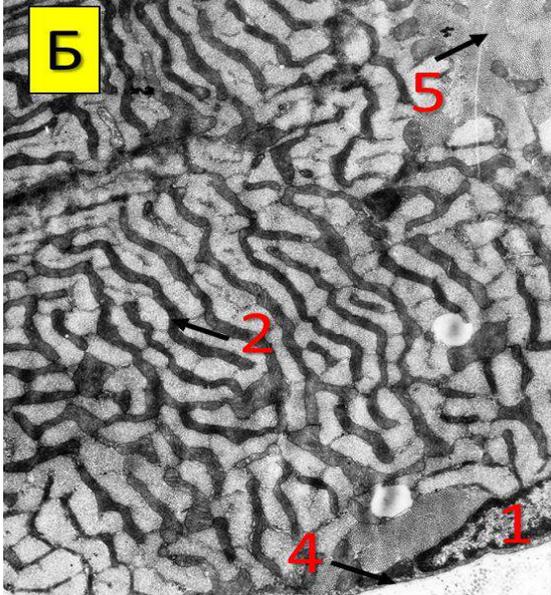
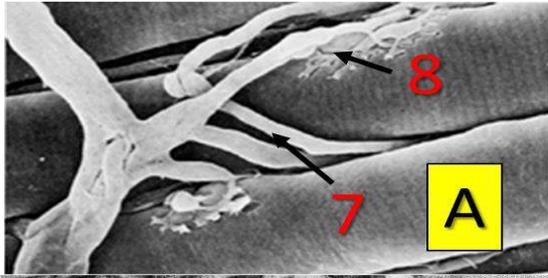
**Обозначения белков:** А – цитохром с, Б –  $\beta$ -актин, В – ламин В, Г – миозин II, Д – кальретикулин, Е - виллин, Ж – тубулин, З – гольджин-97, И – коллаген IV, К – цитокератин 10, Л – Na/K АТФаза, М - иммуноглобулин М, Н – гистон H1, О – основной белок миелина (МВР).



Структуры, в составе которых находятся окрашиваемые антителами белки: I – ядро, II – плазматическая мембрана, III – эндоплазматический ретикулум, IV – аппарат Гольджи, V – митохондрии, VI – цитоскелет, VII – экстраклеточный матрикс

Список препаратов, окрашенных антителами: 1 – срез кожи, 2 – совместная культура нейронов и глиальных клеток, 3 – культура фибробластов, 4, 5, 6 – культура эпителиальных клеток, 7 – культура Т-клеток, 8 – кровеносные сосуды, 9 – срез тонкого кишечника, 10 – сперматозоид, 11 - культура эпителиальных клеток, 12 – срез почки, 13 – культура В-клеток, 14, 4 – срез поперечно-полосатой мышцы.

Задание 3.



Шифр \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Регион \_\_\_\_\_

Класс \_\_\_\_\_

Шифр \_\_\_\_\_

**ЛИСТ ОТВЕТОВ**

**практического тура заключительного этапа XXXVII Всероссийской олимпиады школьников по биологии. г. Уфа. 2020-21 уч. год. 9 класс**

**ЦИТОЛОГИЯ И ГИСТОЛОГИЯ****Задание 1 (в сумме 11 баллов)**

Краситель	Эозин	Гематоксилин			Иодид пропидия		Хёкст 33342
Окрашиваемые молекулы (по 1 баллу)							
Окрашиваемые структуры (по 1 баллу)							
Рисунок	1	2	3	4	5	6	
Красители (по 0,5 балла)							

**Задание 2 (в сумме 14 баллов, по 0,5 за каждую ячейку)**

Рисунок	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Белок														
Структура														

**Задание 3 (в сумме 15 баллов)****Задание 3.1 (6 баллов).** На фотографиях 1 А,Б,В изображена одна и та же ткань.

Воспользовавшись изображениями, приведенными в Задании, ответьте на вопросы ниже:

1. Каким методом получены фотографии А,Б,В? (1,5б)	
2. В чем причина различий в структурах на фотографиях А,Б,В? (1,5б)	

<p><i>Здесь ничего не писать</i></p> <p><i>(место для шифрования)!</i></p>	
3. Какой вид ткани изображен на фотографиях А,Б,В? (1б)	
4. По каким признакам Вы сделали такое заключение? (2б)	

**Задание 3.2 (3 балла).** Рассмотрите фотографию Г:

1. Как вы думаете, какой вид ткани изображен на фотографии Г? (1б)	
2. По каким признакам Вы сделали такое заключение? (2б)	

**Задание 3.3 (4 балла).** Укажите, какие структуры обозначены следующими номерами (на всех фотографиях номера структур одинаковые):

№ структуры	Название
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

**Задание 3.4 (2 балла).** Рассмотрите микрофотографии Д и Е, сделанные под бОльшим увеличением:

Какие отличия между ними Вы обнаружили? (1б)	
Как вы думаете, в чем может быть причина наблюдаемых различий? (1б)	