

ОЛИМПИАДНЫЕ ЗАДАНИЯ
заключительного этапа республиканской олимпиады
по учебному предмету «Биология»
в 2025–2026 учебном году

Первый теоретический тур, X класс
Вариант 2

Уважаемые участники олимпиады!

Вам предлагается **60 тестовых заданий**.

В каждом задании – четыре утверждения, которые Вы должны определить как **верные** (да) или **неверные** (нет).

За четыре правильных утверждения Вы получите 1 балл.

За три правильных утверждения Вы получите 0,6 балла.

За два правильных утверждения Вы получите 0,2 балла.

За одно правильное утверждение Вы не получите баллов (0).

Если при самоконтроле Вы обнаружите ошибку, неправильный ответ зачеркните косым крестиком, новый ответ заштрихуйте и дополнительно обведите эллипсом (кружком/овалом).

Пример:

№		да	нет
1	А	●	
	Б	●	●
	В	●	
	Г		●

Утверждение А – дан ответ «да»

Утверждение Б – **сначала дан ответ «да»,
который затем исправлен на ответ «нет»**

Утверждение В – дан ответ «да»

Утверждение Г – дан ответ «нет»

ВНИМАНИЕ!

Ответы на вопросы дайте только в контрольном листе ответов!

Выполнение задания рассчитано на 4 часа.

Будьте внимательны! Желаем Вам успеха!

I. ЭКОЛОГИЯ

1. Морфологические особенности гомойотермных животных в разных климатических зонах подчиняются ряду эмпирических правил. Проанализируйте данные закономерности и выберите верные утверждения:

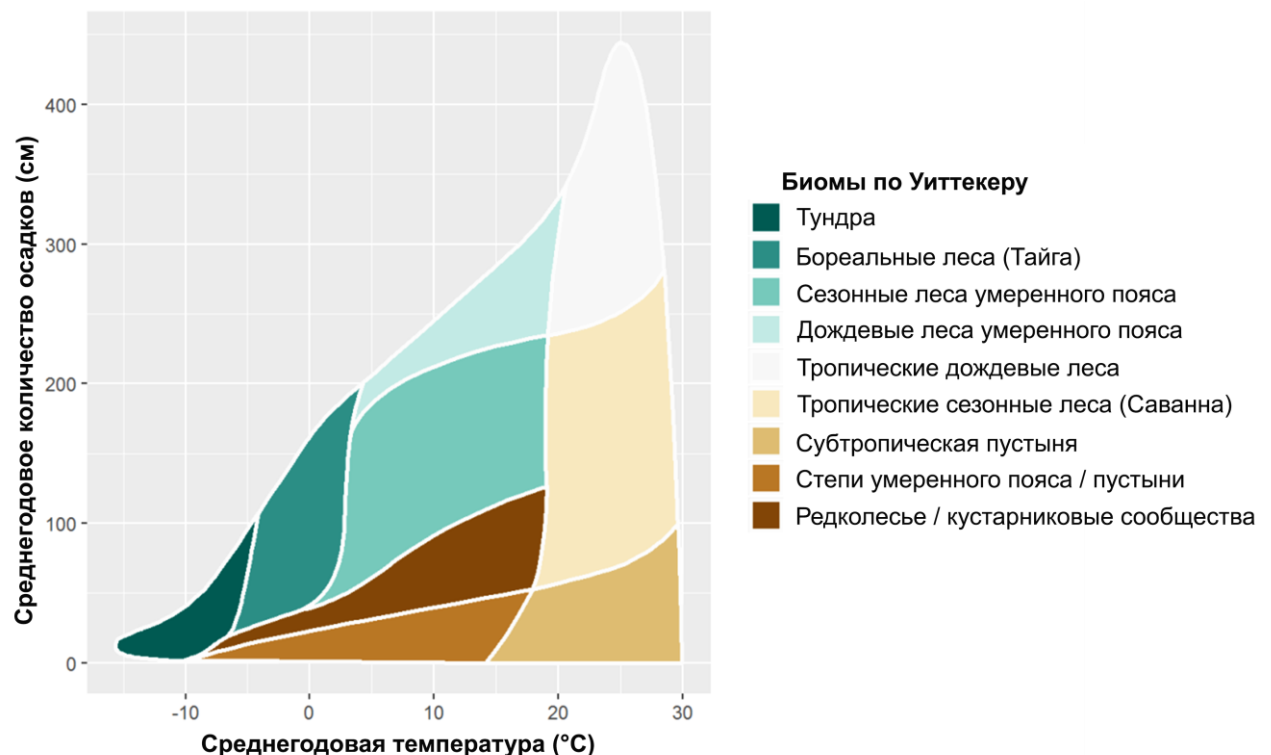
А) Правило Бергмана наиболее жестко соблюдается у мелких млекопитающих (грызунов, насекомоядных), ведущих норный образ жизни, так как их малые размеры делают их крайне чувствительными к любым изменениям температуры окружающей среды

Б) Правило Аллена находит подтверждение у птиц. У видов, обитающих в высоких широтах (холодный климат), клювы обычно короче, чем у родственных форм из тропиков, так как неоперенный клюв является «тепловым окном», через которое происходят значительные потери тепла

В) Согласно правилу Глогера, популяции животных в аридных регионах с высокой солнечной инсоляцией имеют более темную окраску (высокое содержание эумеланинов), чем родственные им формы из влажных лесных зон, что способствует эффективному поглощению теплового излучения

Г) Физический смысл правила Бергмана заключается в том, что у крупных животных отношение площади поверхности тела к его объему (S/V) ниже, чем у мелких; это позволяет крупным особям в холодном климате снижать удельные энергозатраты на поддержание постоянной температуры тела

2. Перед Вами климатограмма Уиттекера, отображающая зависимость распределения наземных экосистем от среднегодовой температуры и количества осадков.



Проанализируйте график и выберите верные утверждения:

- А) В биоме «Бореальные леса (Тайга)», существующем в диапазоне температур от -5°C до $+3^{\circ}\text{C}$, количество осадков (50–200 см) значительно превышает испаряемость, что в сочетании с низкими температурами приводит к накоплению неразложившейся органики и формированию подзолистых почв
- Б) Биомы «Тропические сезонные леса (Саванна)» и «Тропические дождевые леса» характеризуются одинаковой среднегодовой нормой осадков, а их четкое разграничение на графике обусловлено исключительно существенными различиями в среднегодовых температурах этих регионов
- В) Пустое пространство в верхнем левом углу диаграммы (сочетание низких температур и осадков выше 200 см) объясняется физическими законами: влагоемкость холодного воздуха крайне мала, что делает невозможным выпадение экстремально высокого количества осадков в арктических и субарктических широтах
- Г) Согласно графику, при среднегодовой температуре $+15^{\circ}\text{C}$ и уровне осадков 300 см наиболее вероятным является формирование биома «Субтропическая пустыня»

3. Круговорот фосфора является одним из наиболее уязвимых биогеохимических циклов, так как этот элемент часто выступает лимитирующим фактором продуктивности экосистем. Проанализируйте особенности этого цикла и выберите верные утверждения:

- А) В отличие от циклов углерода и азота, круговорот фосфора относится к осадочному типу и практически не имеет глобально значимой газообразной фазы, что делает литосферу (фосфатные руды, апатиты) единственным масштабным резервуаром этого элемента
- Б) Фосфор является основным лимитирующим фактором первичной продукции в большинстве пресноводных экосистем, поэтому избыточное поступление фосфатов (например, с удобрениями) вызывает эвтрофикацию – взрывной рост цианобактерий и последующий замор гидробионтов из-за дефицита кислорода
- В) Доступность фосфора для растений достигает своего максимума в сильноокислых почвах (при pH ниже 4,5), так как в этой среде фосфат-ионы не образуют нерастворимых соединений с катионами железа и алюминия, оставаясь в легкоусвояемой форме
- Г) Биологический круговорот фосфора является полностью замкнутым: основная часть элемента, вынесенная речным стоком в океан, в течение нескольких десятилетий возвращается на сушу за счет тектонического поднятия океанических плит и извержений вулканов

4. Рассмотрите графические модели равновесной теории Макартура-Уилсона (Рисунки 1–3). Согласно данной теории, видовое богатство острова определяется динамическим балансом между двумя встречными потоками: скоростью прибытия новых видов (зеленые кривые) и скоростью вымирания ранее заселившихся (красные кривые). Точка пересечения кривых соответствует равновесному числу видов

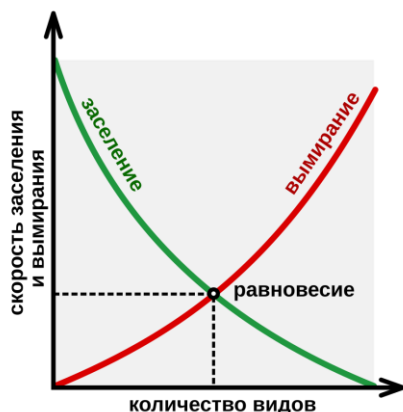


Рисунок 1

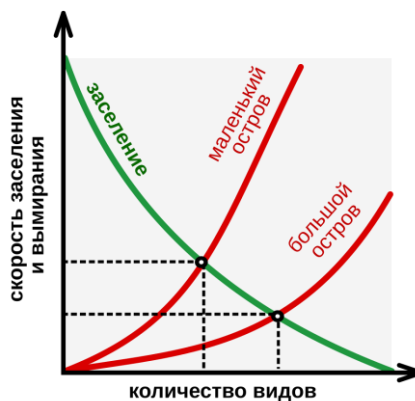


Рисунок 2

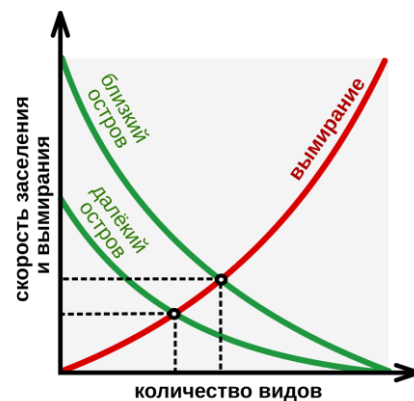
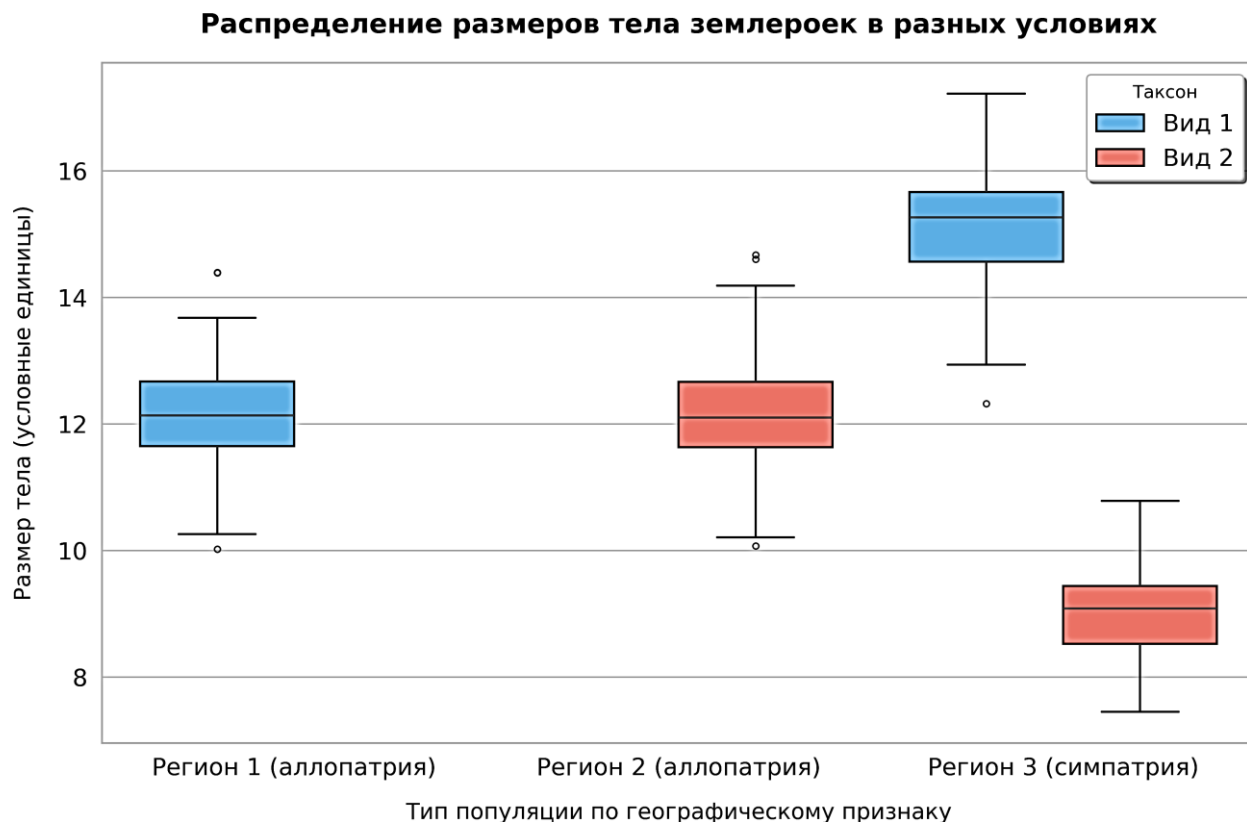


Рисунок 3

Проанализируйте графики и выберите верные утверждения:

- А) Анализ рисунка 2 показывает, что при одинаковой удаленности от материка на крупном острове равновесное число видов будет выше, чем на малом, так как большая площадь обеспечивает более низкую скорость вымирания популяций за счет их более высокой численности
- Б) Согласно рисунку 3, удаленность острова от источника мигрантов влияет исключительно на скорость вымирания видов, в то время как интенсивность заселения новыми видами остается неизменной как для «близких», так и для «далеких» островов
- В) Нелинейная (выпуклая) форма кривых заселения (зеленые линии) объясняется тем, что вероятность прибытия на остров нового вида, ранее на нем не представленного, закономерно снижается по мере истощения «фонда видов» на материке
- Г) В точке динамического равновесия процессы заселения и вымирания полностью прекращаются, что делает видовой состав острова абсолютно статичным на протяжении неограниченного периода времени

5. На рисунке представлены диаграммы размаха, отражающие распределение размеров тела у двух экологически близких видов землероек в разных частях их ареалов:



Регионы 1 и 2: Виды обитают изолированно друг от друга (аллопатрия).

Регион 3: Виды обитают совместно на одной территории (симпатрия).

Проанализируйте графики и выберите верные утверждения:

А) Наблюдаемое в Регионе 3 расхождение размерных характеристик является результатом смещения признаков, которое способствует снижению остроты межвидовой конкуренции за счет специализации на разных размерных классах добычи

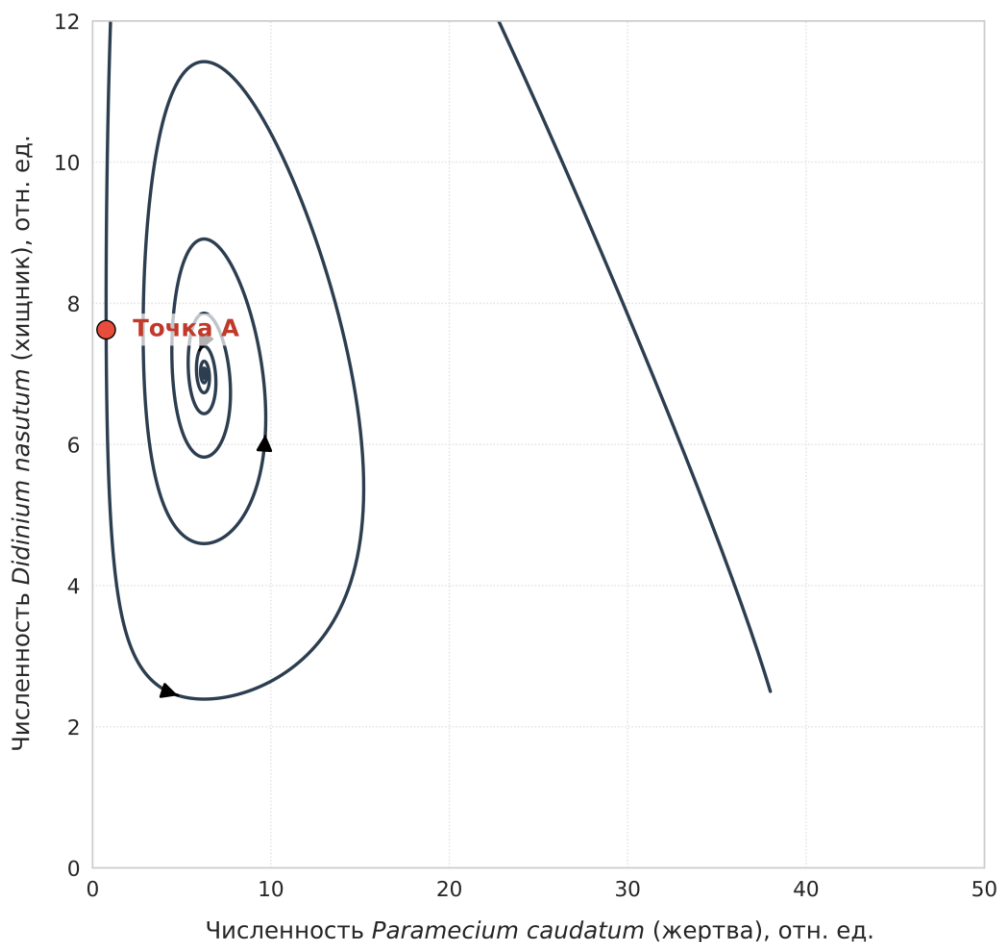
Б) Сходство морфологических показателей в Регионах 1 и 2 свидетельствует о значительном перекрытии фундаментальных экологических ниш данных видов в отсутствие конкурентного давления со стороны близкородственного таксона

В) Согласно принципу разделения ресурсов, в условиях симпатрии каждый из видов занимает более узкую реализованную нишу по сравнению со своей нишей в условиях аллопатрии

Г) Если один из видов будет искусственно изъят из Региона 3, морфологические параметры оставшегося вида (размер тела) изменятся до уровня «одиночных» популяций в течение одного поколения за счет механизмов фенотипической пластичности

6. На рисунке представлен фазовый портрет взаимодействия популяций в лабораторном эксперименте: инфузории *Didinium nasutum* (хищник) и инфузории *Paramecium caudatum* (жертва). Каждая точка кривой отражает состояние системы в определенный момент времени.

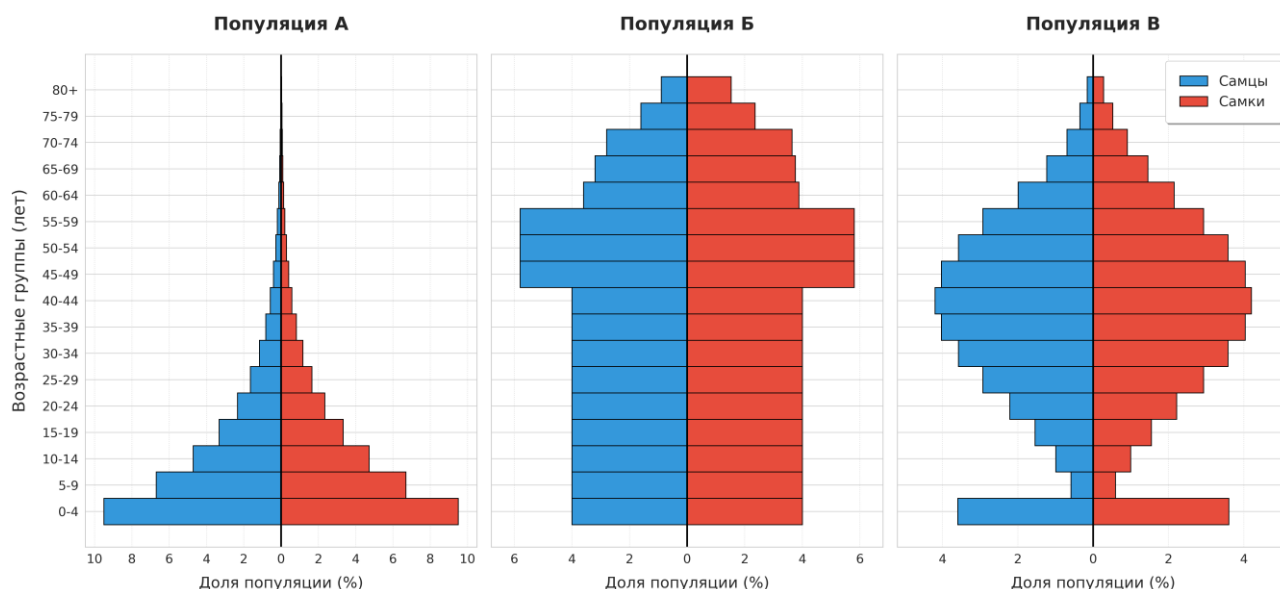
Фазовый портрет системы *Didinium* – *Paramecium*



Проанализируйте график и выберите верные утверждения:

- А) Траектория системы в фазовом пространстве имеет вид сходящейся спирали, что свидетельствует о постепенном затухании колебаний численности и стремлении системы к устойчивому состоянию равновесия
- Б) Движение системы во времени осуществляется против часовой стрелки: пик численности популяции *Paramecium caudatum* всегда предшествует во времени пику численности популяции *Didinium nasutum*
- В) В точке А скорость размножения популяции *Didinium nasutum* достигает своего максимума за весь период наблюдения
- Г) Согласно представленному графику, популяция *Didinium nasutum* достигает своего численного максимума в тот момент времени, когда численность популяции жертвы *Paramecium caudatum* минимальна

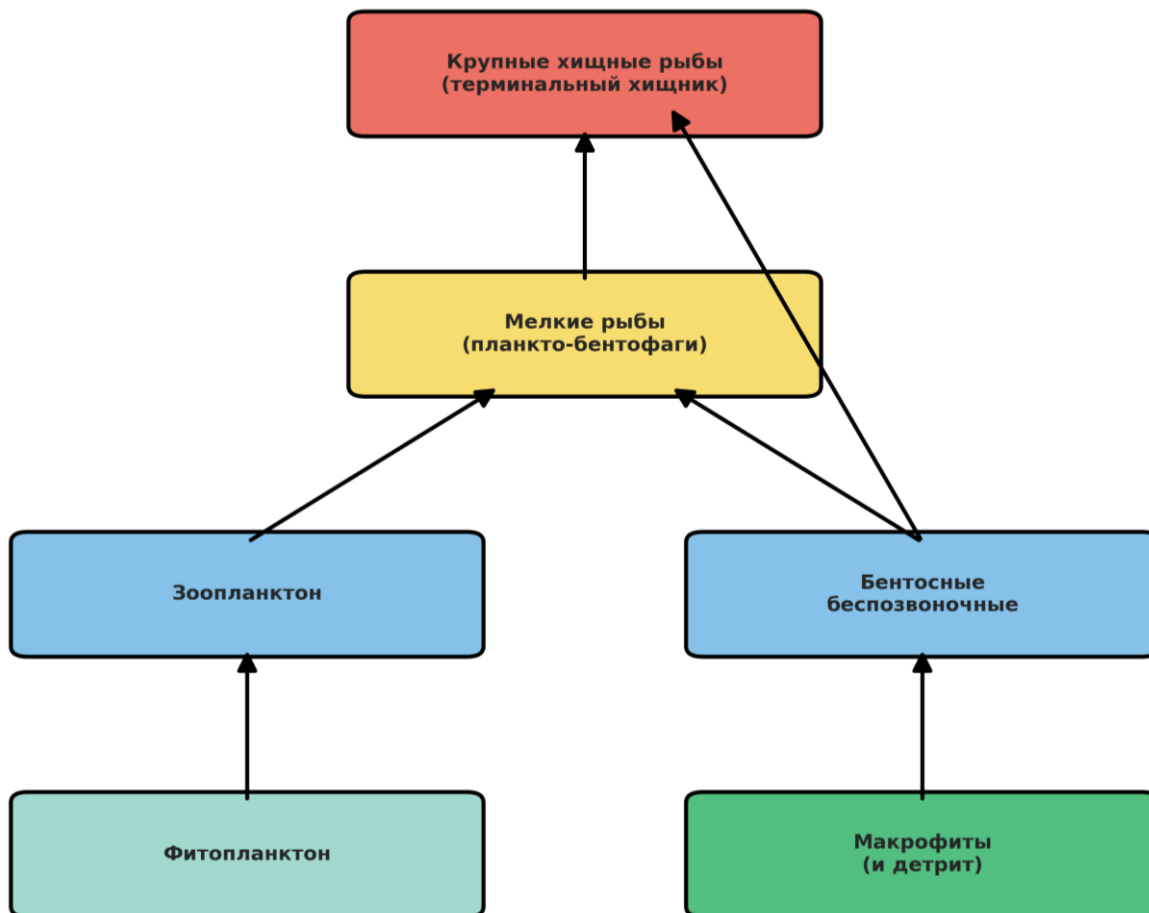
7. На рисунке представлены половозрастные пирамиды трех различных популяций (А, Б, В).



Проанализируйте графики и выберите верные утверждения:

- А) Резкая вогнутость боковых сторон популяции А свидетельствует о крайне высокой смертности особей на ранних этапах онтогенеза, что характерно для организмов с III типом кривой выживания
- Б) Структура популяции Б наиболее характерна для видов с выраженной К-стратегией, обитающих в стабильных условиях среды при достижении численностью уровня емкости среды (К)
- В) Судя по соотношению возрастных групп, популяция В относится к растущему (экспансивному) типу: доля особей пререпродуктивного возраста (0–15 лет) здесь значительно превышает долю особей старшего возраста (60+ лет)
- Г) Визуальный анализ всех трех диаграмм в старших возрастных группах выявляет преобладание самцов над самками, что объясняется большей генетической и физиологической устойчивостью гетерогаметного пола в условиях старения

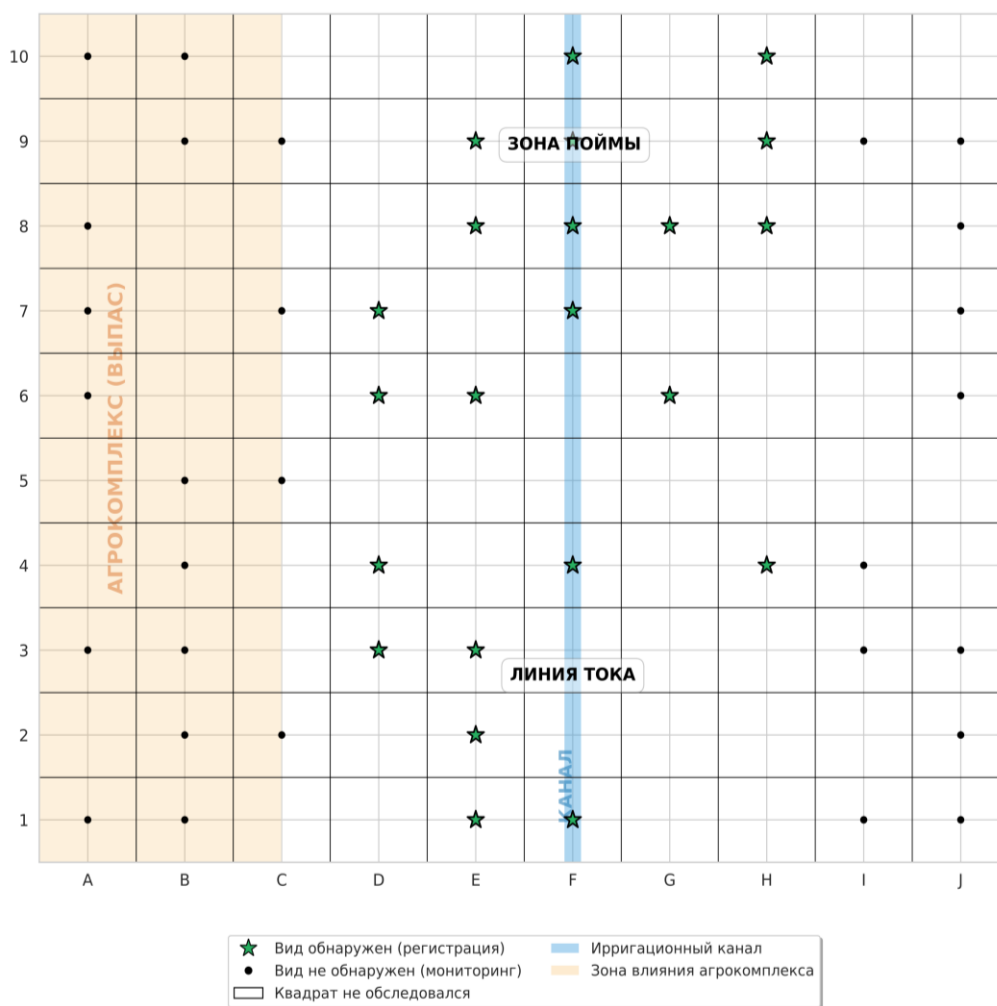
8. Рассмотрите схему трофических связей в пресноводном водоеме.



Проанализируйте структуру связей и выберите верные утверждения:

- А) Данная сеть демонстрирует сопряжение пелагических и бентосных цепей: мелкие рыбы выступают связующим звеном, потребляя ресурсы как из толщи воды, так и с поверхности дна
- Б) В данной экосистеме реализуется механизм регуляции «сверху-вниз»: при увеличении численности крупных хищных рыб давление на мелких рыб возрастет, что опосредованно приведет к росту биомассы зоопланктона
- В) Согласно явлению биомагнификации, удельная концентрация стойких липофильных поллютантов (например, ртути) будет максимальной в клетках фитопланктона и макрофитов, так как они имеют наибольшую суммарную поверхность соприкосновения с водой
- Г) Если валовая первичная продукция (GPP) фитопланктона составляет 500.000 кДж, а траты на дыхание (R) – 20%, то, согласно правилу 10%, количество энергии, которое будет запасено в биомассе хищных рыб при питании только мелкими рыбами, составит 4.000 кДж

9. Перед Вами фрагмент карты-схемы обследования пойменного луга, разделенного оросительным каналом. Квадраты сетки имеют площадь 1 га (100×100 м). Объектом исследования является лютик ядовитый (*Ranunculus sceleratus*).



Карта распространения лютика ядовитого (*Ranunculus sceleratus*) в условиях
локалитета проведения исследований

Проанализируйте данные и выберите верные утверждения:

- А) Показатель частоты встречаемости вида на изученном участке превышает 45%
- Б) Наличие вида на обоих берегах ирригационного канала свидетельствует о роли последнего как центрального вектора распространения, полностью компенсирующего негативное влияние уплотнения почвы в западном секторе
- В) Анализ пространственных данных подтверждает существование выраженного краевого эффекта: в зоне влияния агрокомплекса вид не регистрируется даже в обследованных точках, что указывает на сужение его реализованной ниши под воздействием антропогенного прессинга
- Г) Конфигурация секторов без находок в восточной части карты (колонки Н–J, ряды 1–4) позволяет классифицировать данный участок как зону экологического пессимума (например, из-за засоления почв), исключающую возможность дальнейшей экспансии вида

10. Рассмотрите модель потока энергии в прибрежной морской экосистеме. Известно, что суммарная солнечная радиация, падающая на поверхность, составляет 5×10^6 кДж. Эффективность фотосинтеза фитопланктона (доля солнечной энергии, переведенная в валовую первичную продукцию – GPP) составляет 2%. Траты продуцентов на дыхание (R) составляют 30% от валовой продукции. Передача энергии между трофическими уровнями подчиняется правилу 10%.

Проанализируйте приведенные данные и выберите верные утверждения:

- А) Чистая первичная продукция (NPP) данной экосистемы, представляющая собой реальный прирост биомассы автотрофов, доступный для потребления зоопланктоном, составляет 7×10^4 кДж
- Б) Согласно правилу Линдемана, количество энергии, которое будет аккумулировано в биомассе консументов III порядка, составит 700 кДж
- В) В океанических экосистемах пирамида биомасс часто бывает перевернутой, что объясняется коротким жизненным циклом и высокой скоростью размножения продуцентов, однако пирамида энергии всегда остается прямой (сужающейся к вершине)
- Г) Значение отношения NPP/GPP для данной системы равно 0,3; при этом в ходе сукцессии данный показатель обычно увеличивается, так как климаксные сообщества работают эффективнее молодых и накапливают больше чистой продукции

11. Исследователи оценивают численность рыжей полевки (*Myodes glareolus*) в лесопарке. В первый день в живоловки попало 200 зверьков, все они были помечены и отпущены. Через три дня провели повторный отлов: всего поймали 150 полевок, из них 30 имели метки с первого дня.

Произведите расчеты и выберите верные утверждения:

- А) Расчетная численность популяции полевок в данном лесопарке составляет 1000 особей
- Б) Если полевки, однажды попавшие в ловушку и получившие там приманку, в последующем целенаправленно ищут ловушки ради еды, то доля меченых особей во втором отлове будет искусственно завышена, что приведет к занижению реальной численности популяции
- В) Если в период между отловами на территорию произошла активная иммиграция немеченых особей с соседних участков, это приведет к тому, что расчетная численность окажется ниже реальной
- Г) Использование данного метода предполагает, что меченые особи после выпуска распределяются по территории не случайно, а образуют скопления в местах первого отлова, что гарантирует высокую повторную поимку

12. Мимикрия является результатом длительного коэволюционного процесса между моделью, имитатором и «оператором». Выберите верные утверждения:

- А) В системе бейтсовской мимикрии отбор благоприятствует тем особям имитатора, которые наиболее точно копируют модель, однако этот процесс ограничен «генетическим грузом» и необходимостью сохранять отличия для внутривидового распознавания
- Б) Мюллеровская мимикрия формирует так называемые «кольца мимикрии», где несколько защищенных видов используют единый информационный канал (общий паттерн окраски), что минимизирует потери каждой популяции в процессе «обучения» молодых хищников
- В) Агрессивная мимикрия (пекхэмовская) направлена на обман жертвы, а не хищника: например, пауки-боладоры, или пауки-боласы (*Mastophora* spp.) выделяют химические вещества, имитирующие феромоны самок определенных видов мотыльков, чтобы привлечь самцов-жертв
- Г) Вавиловская мимикрия – это частный случай естественного отбора в антропогенной среде, при котором сорные растения приобретают морфологическое сходство с культурными растениями, чтобы избежать уничтожения при механизированной очистке зерна

II. БОТАНИКА

13. У многих грибов жизненный цикл включает длительную стадию дикариона. Выберите неверные утверждения об этой стадии:

- А) Стадия дикариона позволяет грибам эффективно осуществлять гаметогамию
- Б) В клетках дикариона оба ядра экспрессируют свои гены одновременно
- В) Дикариотичный мицелий образуется сразу после мейоза
- Г) Дикариотичный мицелий образует эпивальву

14. Для каких групп организмов характерно наличие многослойных хлоропластов?

- А) Динофлагелляты
- Б) Синезеленые водоросли
- В) Мохообразные
- Г) Зеленые водоросли

15. Для жизненного цикла каких организмов характерна гаметогамия?

- А) Мукоральные (*Mucorales*)
- Б) Зигомицеты (*Zygomycota*)
- В) Болетовые (*Boletales*)
- Г) Энтомофторовые грибы (*Entomophthorales*)

16. Выберите растения, у которых в жизненном цикле преобладает гаплонт:

- А) Сфагнум магеланский (*Sphagnum magellanicum*)
- Б) Фиалка собачья (*Viola canina*)
- В) Бобы (*Vicia faba*)
- Г) Горошек мышиный (*Vicia cracca*)

17. У растений семейства, к которому относится пастушья-сумка обыкновенная, плод называется:

- А) Орешек
- Б) Боб
- В) Гесперидий
- Г) Семянка

18. Выберите утверждения о заростке типичного разнospорового папоротника:

- А) Заросток выполняет роль аналогично стеблю семенных растений
- Б) Заростки развиваются и с антеридиями, и с архегониями независимо от спорофита
- В) Гаплостель обеспечивает заросток питательными веществами
- Г) Заросток является гаплоидным организмом

19. Для эвровцевых характерно образование спор полового размножения внутри специальных структур. Как называются эти структуры?

- А) Спорангии
- Б) Сумки
- В) Зигоспорангии
- Г) Сумкоспоры

20. У каких из перечисленных растений соцветие монохазий?

- А) Незабудка полевая (*Myosotis arvensis*)
- Б) Прострел луговой (*Pulsatilla pratensis*)
- В) Вишня птичья (*Prunus avium*)
- Г) Медунца лекарственная (*Pulmonaria officinalis*)

21. Для Мохообразных характерны специфические черты. Выберите верных утверждения:

- А) Спорогон физиологически не зависит от гаметофита
- Б) В цикле развития преобладает стадия гаплонта
- В) У мхов имеются специальные гиалиновые клетки
- Г) Для мхов характерна эустель

22. Плод семянка, характерный для сложноцветных, развивается из:

- А) Синкарпного гинецея
- Б) Адвентивных почек корневища
- В) Ценокарпного гинецея
- Г) Венчика

23. Выберите признаки, характерные для отдела Bacillariophyta:

- А) Наличие жгутиковых стадий в жизненном цикле
- Б) Запасное вещество – ламинарин
- В) Наличие специфических пигментов – фикобилинов
- Г) Клеточная стенка представлена текой

24. У каких из перечисленных групп организмов в жизненном цикле доминирует диплонт?

- А) Мхи
- Б) Цветковые растения
- В) Хвощи
- Г) Эвгленовые

25. Какие признаки не характерны для листьев, погруженных в воду гидрофитов?

- А) Большое количество колленхимы
- Б) Эпидерма с толстой кутикулой
- В) Сильное развитие раневой меристемы
- Г) Отсутствие гидатод

26. Выберите характерные черты семейства, к которому относится растение *Solanum melongena*:

- А) Плод – синкарпная листовка
- Б) Цветок гемициклический
- В) На корнях образуются клубни
- Г) Наличие усиков листового происхождения

27. Какие из перечисленных грибов относятся к отделу Аскомицеты?

- А) Фрагмидий бульбозум (*Phragmidium bulbosum*)
- Б) Мицена синеногая (*Mycena cyanorrhiza*)
- В) Гесперомицес виресценс (*Hesperomyces virescens*)
- Г) Шизосахаромицес (*Schizosaccharomyces* sp.)

28. Для анатомического строения корня в зоне деления и роста характерны:

- А) Эпиблема с корневыми волосками
- Б) Отсутствие проводящей системы
- В) Эндодерма без поясков Каспари
- Г) Первичные клеточные инициали

29. У базидиомицетов после слияния ядер происходит редукционное деление. Выберите следствия этого процесса для типичного представителя:

- А) Базидиоспоры всегда являются дикарионами ($n + 2n$)
- Б) На одной сумке обычно образуется 8 базидиоспор
- В) Все споры генетически идентичны друг другу
- Г) Расположение спор на базидии может отражать экологическую приуроченность

30. Для семенных растений характерно:

- А) Обязательное наличие проводящих тканей
- Б) Синтеломные листья
- В) Обязательно наличие интегументов
- Г) Формирование околоплодника

31. Какие характеристики типичны для гидрофилии у растений?

- А) Пыльца с выраженной скульптурой наружной оболочки
- Б) Яркий спайнолепестный венчик со шпорцем
- В) Короткие тычиночные нити и редуцированный андроцей
- Г) Сильный аромат и наличие нектара

III. АНАТОМИЯ

32. В эпидермальной части кожи выделяют несколько слоев, различающихся по морфологии и функции. Отметьте признаки, характерные для росткового слоя кожи

- А) Включает слои клеток полиэдрической и призматической формы
- Б) Назван по имени П. Лангерганса
- В) Является внутренним слоем эпидермиса кожи
- Г) Между выступами соседних клеток этого слоя имеются десмосомы

33. Эпидермис как наружный слой кожи выполняет ряд важных физиологических функций. Из перечисленных выберите процессы, свойственные эпидермальному слою кожи:

- А) Продукция меланоцитами меланина, участвующего в защите от УФ-повреждений
- Б) Нейрогуморальная регуляция просвета кровеносных сосудов, модулирующая теплоотдачу
- В) Осязание за счет специальных клеток Меркеля-Ранвье
- Г) Фотохимическая реакция биосинтеза витамина D

34. Кровоснабжение кожи имеет слоевую специфику: одни слои пронизаны сосудистой сетью, другие полностью лишены её. Укажите слой (слои) кожи, в пределах которого(-ых) не пролегают кровеносные сосуды:

- А) Сетчатый слой дермы
- Б) Базальный слой эпидермиса
- В) Шиповатый слой эпидермиса
- Г) Подкожная жировая клетчатка

35. Для потовых желёз характерны определённые морфологические признаки, отличающие их от других кожных желёз. Укажите свойства и функции, не присущие потовым железам:

- А) Выводные протоки чаще короткие и прямые
- Б) Выводные протоки чаще являются длинными и извитыми
- В) Локализация отверстий выводных протоков глубоко в толще эпидермиса
- Г) Локализация отверстий выводных протоков на поверхности кожи

36. Для обонятельной сенсорной системы характерно наличие специализированных рецепторных нейронов с уникальным строением. Какими структурными особенностями не характеризуется обонятельная рецепторная клетка?

- А) Волосковидная форма
- Б) Апикальная часть клетки контактирует со студенистой мембраной
- В) Наличие булавовидного утолщения на дистальном конце дендрита
- Г) Биполярное строение

37. Обонятельный эпителий, выстилающий верхнюю часть носовой полости, характеризуется определённым клеточным составом. Какие типы клеток не входят в состав обонятельного эпителия?

- А) Колбочковые рецепторные нейроны
- Б) Опорные (поддерживающие) клетки
- В) Ганглиозные клетки
- Г) Базальные клетки

38. Вкусовые почки распределены по поверхности языка неравномерно и локализуются лишь в определённых типах сосочков. Вкусовые почки отсутствуют в составе следующих сосочков языка:

- А) Нитевидных
- Б) Желобовидных
- В) Булавовидных
- Г) Листовидных

39. При микроскопическом исследовании вкусовых сосочков языка можно идентифицировать структурные компоненты вкусовых почек. Среди перечисленных выберите клеточные элементы, не входящие в состав вкусовой почки:

- А) Базальные клетки
- Б) Пирамидные клетки
- В) Рецепторные клетки
- Г) Ганглиозные клетки

40. Иннервация вкусовых рецепторов обеспечивается несколькими черепными нервами. Укажите черепные нервы, по волокнам которых не осуществляется проведение нервных импульсов от вкусовых рецепторных клеток в структуры центральной нервной системы:

- А) Блоковый нерв
- Б) Барабанная струна
- В) Языкоглоточный нерв
- Г) Добавочный нерв

41. Ушная раковина как часть наружного уха имеет сложный рельеф, образованный хрящевыми структурами. В то же время некоторые анатомические образования, входящие в состав среднего и внутреннего уха, ошибочно могут быть отнесены к ней. Укажите, какие из перечисленных образований не относятся к ушной раковине:

- А) Противозавиток
- Б) Противокозелок
- В) Саккулюс
- Г) Утрикулюс

42. Наружный слуховой проход представляет собой сложное анатомическое образование, имеющее определённый набор структурных компонентов. Какие компоненты не входят в структуру наружного слухового прохода?

- А) Фиброзная часть
- Б) Хрящевая часть
- В) Костная часть
- Г) Эпителиальная часть

43. Наружный слуховой проход имеет ряд анатомических особенностей. Выберите утверждения, неверно описывающие строение наружного слухового прохода:

- А) У взрослого он чаще прямой, чем изогнутый
- Б) Его кожный покров содержит серные железы
- В) Его хрящевая часть у взрослого, как правило, длиннее костной части
- Г) Костная часть является его внутренним отделом, хрящевая часть – наружным

44. При микроскопическом исследовании барабанной перепонки в ней можно выделить несколько слоев. Какие слои отсутствуют в структуре натянутой части барабанной перепонки?

- А) Волосковый
- Б) Ресничный
- В) Мышечный
- Г) Соединительнотканый, или фиброзный

45. Рефлекторная дуга включает несколько последовательно соединённых нейронов, каждый из которых проводит нервный импульс в определённом направлении. Выберите возможные направления передачи нервного импульса по афферентным нейронам:

- А) От рецепторных клеток к двигательным нейронам
- Б) От рецепторных клеток к вставочным нейронам
- В) От вставочных нейронов к рабочему органу
- Г) От чувствительных нейронов к рабочему органу

46. На поперечном срезе спинного мозга чётко выделяются центрально расположенное серое вещество и окружающее его белое вещество. Какие из перечисленных структур спинного мозга образованы серым веществом? Выберите только полностью верные варианты ответа, частично верные выбирать не следует.

- А) Передние и боковые столбы
- Б) Передние столбы и задние канатики
- В) Задние и передние столбы
- Г) Передние и задние канатики

47. Ядра черепных нервов располагаются в различных отделах головного мозга. Ядра каких пар черепных нервов залегают за пределами продолговатого мозга?

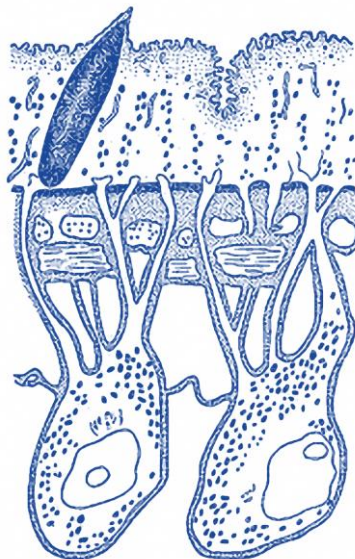
- А) III пара
- Б) X пара
- В) V пара
- Г) XII пара

48. Каждая пара мозжечковых ножек обеспечивает связь между собой определённых отделов ствола мозга. Какие отделы головного мозга соединяются посредством верхних мозжечковых ножек?

- А) Средний мозг
- Б) Продолговатый мозг
- В) Промежуточный мозг
- Г) Мозжечок

IV. ЗООЛОГИЯ

49. Рассмотрите приведенный ниже рисунок. Для каких животных характерна данная структура во взрослом состоянии?



- А) Обыкновенный дождевой червь (*Lumbricus terrestris*)
- Б) Гигантская двуустка (*Fasciola gigantica*)
- В) Ценорабдитис элеганс (*Caenorhabditis elegans*)
- Г) Острица детская (*Enterobius vermicularis*)

50. Стрекающие (Cnidaria) демонстрируют уникальные черты организации. Выберите верные утверждения, касающиеся их строения и физиологии:

- А) Жизненный цикл многих гидроидных и сцифоидных медуз представляет собой метагенез
- Б) Книдоциты являются одноразовыми: после «выстрела» под действием огромного гидростатического давления (до 150 атм) клетка погибает и замещается новой из промежуточных (интерстициальных) клеток
- В) У коралловых полипов (Anthozoa) наблюдается внутренняя билатеральная симметрия, обусловленная наличием одного или двух сифоноглифов – желобков с ресничками в глотке, обеспечивающих постоянный ток воды в гастральную полость
- Г) Мезоглея стрекующих – это бесклеточный слой, выполняющий исключительно функцию «клея» между эктодермой и энтодермой и не участвующий в поддержании формы тела или движении

51. Морские пауки занимают обособленное положение внутри подтипа Хелицеровые. Выберите верные утверждения об их биологии:

- А) Кровеносная система морских пауков упрощена: у них есть длинное трубчатое сердце, однако значительную роль в циркуляции гемолимфы играет перистальтика кишечника, отростки которого заходят в ноги
- Б) Газообмен у морских пауков осуществляется исключительно путем диффузии через тонкую кутикулу всей поверхности тела, так как специализированные органы дыхания (жабры или легкие) у них полностью отсутствуют
- В) Большинство морских пауков обладает четырьмя парами ходильных ног, однако в некоторых семействах встречаются виды с пятью и даже шестью парами конечностей, что является уникальным случаем среди современных хелицеровых
- Г) Из яйца морского паука обычно выходит личинка – протонимфон, которая обладает тремя парами конечностей и ведет паразитический образ жизни на гидроидах или других беспозвоночных

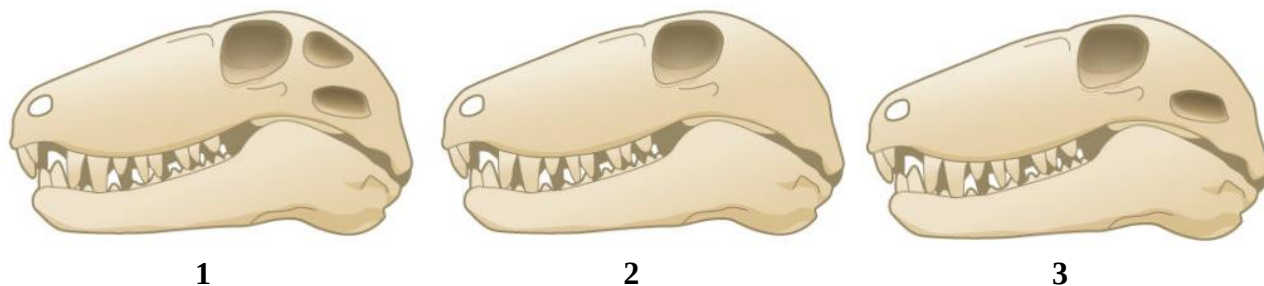
52. Оболочники (Tunicata) рассматриваются как сестринская группа черепных (позвоночных) в составе клады Olfactores. Выберите верные утверждения об их уникальной физиологии:

- А) Сердце оболочников работает по уникальному принципу: оно периодически меняет направление сокращений, перекачивая гемолимфу сначала в одном направлении, а затем – в противоположном
- Б) Эндостиль оболочников расположен на брюшной (вентральной) стороне глотки и способен концентрировать йод, синтезируя тиреоидные гормоны, что делает его гомологом щитовидной железы позвоночных
- В) У аппендикулярий (Appendicularia) во взрослом состоянии сохраняются хорда и хвост, что является примером пedomорфоза
- Г) Кровеносная система оболочников незамкнутая: кровь из сердца попадает в лакуны между внутренними органами

53. Жабры костистых и хрящевых рыб – это сложные органы, работающие по строгим физическим принципам. Проанализируйте их работу и выберите верные утверждения:

- А) Газообмен в жабрах рыб происходит по принципу «прямотока» (параллельного тока), при котором вода и кровь движутся в одном направлении до момента выравнивания их парциального давления
- Б) Принцип противотока в жабрах крайне эффективен, так как он поддерживает положительный градиент концентрации кислорода между водой и кровью на всем протяжении контакта в жаберной пластинке
- В) Непрерывный и однонаправленный ток воды через жабры костистых рыб обеспечивается согласованной работой ротоглоточной полости и жаберных полостей, защищенных крышками
- Г) У хрящевых рыб вентиляция жабр осуществляется за счет ритмичных сокращений мощных костных жаберных крышек, которые создают ток воды в состоянии покоя

54. Внимательно рассмотрите рисунки черепов, на которых цифрами обозначены различные типы организации височных окон.



Проанализируйте эволюционные и систематические связи и выберите два верных утверждения:

- А) Череп типа 2 считается исходным состоянием для всех амниот, однако у современных черепов такое строение является вторичным результатом зарастания височных отверстий их диапсидных предков
- Б) Череп типа 1 характерен для линии Архозавров и Лепидозавров, обеспечивая облегчение черепа и места для прикрепления челюстных мышц
- В) Череп типа 3 характерен для группы Синапсид; в ходе эволюции этой линии височное отверстие расширилось, что привело к формированию скуловой дуги у млекопитающих
- Г) У современных птиц череп относится к типу 3, так как в процессе облегчения скелета для полета верхнее височное окно полностью исчезло, оставив только нижнее

55. Эволюция амниот сопровождалась значительными изменениями в физиологии кровообращения и дыхания. Выберите верные утверждения:

- А) У крокодилов четырехкамерное сердце полностью разделяет потоки крови в желудочках, однако особый «зубчатый клапан» в легочной артерии и отверстие Паницца позволяют перераспределять кровь между дугами аорты во время погружения под воду
- Б) В процессе адаптации к наземному образу жизни у всех рептилий произошла полная редукция левой дуги аорты, в результате чего системный круг кровообращения начинается только из левого желудочка
- В) Рептилии первыми среди позвоночных полностью перешли к аспирационному типу дыхания, при котором изменение объема грудной клетки с помощью межреберных мышц создает отрицательное давление в легких
- Г) Перегородка в желудочке сердца большинства ящериц и змей является чисто морфологическим рудиментом и не может препятствовать полному смешиванию артериальной и венозной крови при сокращении сердца

56. Рассмотрите изображения, представленные ниже, и укажите представителей Класса Губоногие (Chilopoda).



1



2



3



4



5



6



7



8

- А) 1, 4
- Б) 3, 5
- В) 2, 8
- Г) 6, 7

57. Усложнение нервной системы тесно связано с развитием органов чувств и двигательной активности. Проанализируйте утверждения и выберите верные:

- А) В брюшной нервной цепочке членистоногих продольные нервные связи между ганглиями соседних сегментов называются коннективами, а поперечные связи между узлами одного сегмента – комиссурами
- Б) В процессе эмбриогенеза всех двусторонне-симметричных животных (Bilateria) центральная нервная система закладывается из мезодермального зародышевого листка, что обеспечивает ее связь с мышечной системой
- В) Головной мозг насекомых разделен на три отдела: протоцеребрум (обрабатывает зрительную информацию), дейтоцеребрум (иннервирует антенны) и тритоцеребрум (связан с передним отделом кишки)
- Г) Степень развития грибовидных тел в протоцеребруме насекомых напрямую коррелирует со сложностью их поведения: они достигают максимального объема у социальных перепончатокрылых

58. Жизненный цикл трематод – это сложная стратегия выживания, основанная на чередовании поколений и специфических морфологических адаптациях. Выберите верные утверждения:

- А) Размножение печеночного сосальщика внутри первого промежуточного хозяина происходит путем полиэмбрионии: зародышевые клетки внутри спороцист и редий развиваются партеногенетически, что является эволюционной адаптацией для компенсации огромной смертности на других стадиях цикла
- Б) Путь инвазии адолескария печеночного сосальщика в окончательного хозяина включает эксцистирование в двенадцатиперстной кишке под действием желчи, после чего юная двуустка активно пробуравливает стенку кишечника и мигрирует к печени через брюшную полость
- В) Личинка-мирацидий обладает развитым дистантным хеморецепторным аппаратом и замкнутой ветвистой пищеварительной системой, которая позволяет ей поддерживать энергетический баланс в течение нескольких суток активного поиска моллюска
- Г) Покровы взрослого сосальщика представлены плотной кутикулой, аналогичной таковой круглых червей, которая служит инертным барьером против агрессивного воздействия желчных кислот и протеолитических ферментов хозяина

59. Наличие личинки в жизненном цикле обеспечивает расселение и освоение новых ниш. Проанализируйте утверждения о свободноживущих личинках и укажите верные:

- А) Трохофора обладающая поясками ресничек и протонефридиями, является общим этапом развития для многих многощетинковых червей и моллюсков
- Б) Мюллеровская личинка морских плоских червей (Polycladida) характеризуется строгим радиальным типом дробления яйца и наличием восьми ресничных лопастей, что делает её первичной личинкой, гомологичной плануле книдарий и подтверждающей теорию отсутствия мезодермы у предков плоских червей
- В) Планула, характерная для большинства стрекающих, представляет собой двуслойный организм с хорошо развитой сквозной кишечной трубкой, что позволяет ей активно питаться и расти в течение нескольких месяцев дрейфа в океане
- Г) Науплиус является первичной стадией развития большинства ракообразных; она характеризуется наличием антеннул, антенн, мандибул и непарного науплиального глаза

60. Появление различных типов полости тела стало ключевым этапом в эволюции многоклеточных. Проанализируйте утверждения о целоме и выберите верные:

- А) Биологическое преимущество целома заключается в возможности создания гидростатического скелета и обеспечении функциональной независимости (автономии) мускулатуры кишечника от мускулатуры кожно-мускульного мешка
- Б) У членистоногих (Arthropoda) вторичная полость тела достигает своего максимального развития, образуя обширный мезодермальный мешок, что обуславливает наличие у них высокоэффективной замкнутой кровеносной системы
- В) Схизоцельный способ образования целома – путем расщепления плотных мезодермальных пластов – является характерным эмбриологическим признаком типичных первичноротых (Annelida, Mollusca)
- Г) Целотелий имеет энтодермальное происхождение, так как у всех животных он закладывается исключительно из стенок первичной кишки в процессе гаструляции