



Областной конкурс «Наука и карьера: я в мире природы и профессий»

Часть В. «Дарвин»

квест «Код Жизни: Эхо эволюции»

Планета поражена неизвестной аномалией — процессом стирания биологической информации. Вы - член элитной команды «Реставраторов Генома». Чтобы остановить полное разрушение, вы должны восстановить цепь жизни, пройдя путь от конкретного живого организма до фундаментальных законов биологии, а затем и до технологий, которые могут спасти мир.

Для этого вам нужно активировать древний протокол защиты, но доступ к нему закрыт. Вам предстоит пройти через 15 ключевых этапов (локаций), чтобы найти ключи-коды и восстановить исходный экологический баланс. Правильно выполненное задание (ответ) каждого этапа может принести вам до 10 баллов в копилку знаний. Кроме того, верный ответ дает возможность перейти к следующей локации и подсказывает тему или объект для выполнения задания на новом этапе. На многих локациях вы можете получить и ключи-коды (буквы). В конце миссии, после прохождения всех этапов, вы должны собрать из полученных подсказок кодовую фразу – призыв к действию.

По ходу прохождения локаций квеста вы на каждом этапе записываете его номер в бланке ответов правильный ответ, даёте краткое описание (логику его получения) и отвечаете на дополнительные вопросы, если есть на них.

1 ЭТАП.

Чтобы построить молекулу белка, клетке требуются строительные материалы и «чертёж» (рецепт) его изготовления. Строительными материалами служат аминокислоты, а чертежи уже скопированы с ДНК и записаны в молекуле мРНК во время транскрипции.

Следующий шаг — это «шифровальная машина», которая переводит текст, записанный на языке нуклеотидов, в последовательность аминокислот.

Для выполнения задания вам понадобятся чистый лист бумаги (или доска) и ручка (или мел).

Задание:

У вас в распоряжении есть генетическая последовательность некоего живого организма.

ТАА — ГЦГ — ЦЦЦ — ТТТ — ГГЦ — ЦТА — ТТЦ — ГТГ — ТТА

Кроме того, даны сами кодоны и их значение. В каждом кодоне вместо определённой аминокислоты записано действие, которое вы должны выполнить.

ГГЦ — нарисуйте два одинаковых отрезка вниз от нижней части окружности большого круга;

ГТГ — нарисуйте спираль по дуге по верхней части окружности первого малого круга;

ГЦГ — нарисуйте в центре доски круг;

ТАА — сотрите все надписи с доски (с листа);

ТТА — назовите рисунок, получившийся в результате ваших действий.

ТТТ — нарисуйте два небольших одинаковых отрезка от точки соединений двух кругов в стороны, вниз;

ТТЦ — нарисуйте небольшую дугу в первом круге ниже двух точек;

ЦТА — нарисуйте две точки выше центра первого круга на не очень большом расстоянии друг от друга;

ЦЦЦ — нарисуйте ниже первого круга еще один - чуть больше первого;

А здесь представлен генетический код одного из организмов, пораженных аномалией:

ТАА — ГЦГ — ЦЦЦ — ТТТ — ГГЦ — ЦТА — ТТЦ — ГТГ — ТАА

Выполните действия согласно двум последовательностям кодонов. Что у вас получилось в первом и втором случае? В результате чего это произошло? Как называется такой результат в генетике? Назовите это понятие, одним словом.

Как называется шифровальная машина? Что входит в её состав?

Правильный ответ: название «машины» – первая буква в этом слове дает вам подсказку для финального задания.

2 ЭТАП.

Чтобы выполнить это задание перейдите по одному из **QR-коду** →

Перед вами на фото представлены различные живые организмы.

Задание: Какие четыре из них кардинально отличаются в результате процессов в генотипе, о которых говорилось на предыдущем этапе?. Назовите этих животных и разделите их на две группы? В чем отличие этих изменений? Как называется состояние, при котором эти изменения проявляются в наибольшей степени?

Правильный ответ дает вам подсказку – это первая буква данного термина. Что дополнительно можно сказать о животных В и К?



3 ЭТАП.

Индивидуальность каждого человека можно выяснить по папиллярным узорам. У этого животного есть свои неповторимые «отпечатки», и их не надо разглядывать под лупой - их можно отчетливо увидеть на нём. Они играют важную роль в его жизни. За одну ночь это животное может оказаться сразу в нескольких странах, например, в России, Монголии, Казахстане, Китае. А вот чтобы увидеть его в природе – придётся поднапрячься. Как называется такое явление (способность)? Попробуйте на некоторых из семи фотографий найти нашего героя.

<https://disk.yandex.ru/d/hECjXBF1d4Ke4A> (Ссылка на фото)

Как его имя? Кого еще из животных вы разглядели на фото? Мог ли он сам по внешним признакам оказаться среди экспозиции предыдущего этапа?

О каком животном идёт речь? Как по-другому оно называется? Если вы правильно дали ответ, то первая буква в его втором имени послужит одним из ключей финального задания.

4 ЭТАП.

Более 50% животных, о которых говорилось на предыдущем этапе, обитают на территории одной горной республики нашей страны. Там же располагаются несколько заповедников и других ООПТ, являющихся составными частями объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО. Назовите республику и заповедники, о которых идёт речь. Определите наивысшую точку (горную вершину), дайте её название и координаты (можно воспользоваться сервисом Яндекс карты:

<https://yandex.ru/maps/38/volgograd/?ll=44.516979%2C48.707068&z=12>)

Подсказка: кстати, с её «тёзкой» вы также могли познакомиться на 2 этапе.

Количество букв в названии горной вершины послужит подсказкой к выполнению задания следующего этапа.

5 ЭТАП

Одним из признаков живых организмов является постоянство их химического состава. Назовите химическое соединение, которое играет важную роль в построении основополагающих жизненных веществ и входит в их состав. Оно зашифровано в виде следующих картинок:



Количество букв в названии этого вещества равно числу, полученному на предыдущем этапе, а начинается оно с той же буквы, что и горная система.

Дополнительный вопрос: назовите вещества в состав которых входит это соединение и с чем оно образует связи обеспечивающие комплементарность.

6 ЭТАП. Одно из веществ, в состав которого входит определённое вами ранее соединение, участвующее в клеточном дыхании, синтезируется в специальных органоидах клеток.

Перейдите по ссылке <https://sketchfab.com/3d-models/eukaryotic-cell-b7d84e5f2d5e411fbb195ab2742f2256>

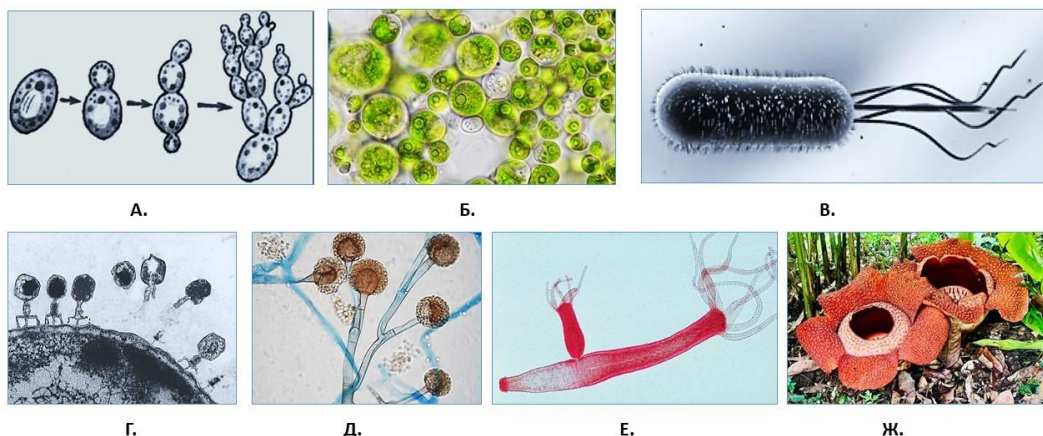
Или по **QR-коду** →

Назовите эти органоиды и попробуйте определить, под каким номером они находятся на схеме строения клетки. Какая молекула, содержащаяся внутри них, доказывает, что они образовались в результате древнего симбиоза? Первая буква этого вещества также послужит ключом в итоговом задании.



7 ЭТАП

Выберите на фотографиях организмы, в которых эти органоиды отсутствуют. Назовите эти организмы (систематическую группу).



Они активно используются в генной инженерии при редактировании генома по технологии CRISPR/Cas.

Выберите из ниже предложенных процессов (номера) те, в которых участвуют названные вами существа. При этом один из перечисленных процессов осуществляется **только** с помощью представителей Этой специфической группы, которые, между прочим, паразитируют на своих «коллегах». Как называется эта группа? Если вы правильно выполнили задание, то количество букв в названии (в единственном числе) должно совпасть с номером ответа – процесса, в котором они участвуют.

1. Защищает от вторжения чужеродной ДНК
2. Предоставляют белок Cas9
3. Распознавание при повторной атаке.
4. Создают адаптивный иммунный ответ
5. Считывание информации триплетами нуклеотидов
6. Уничтожение чужака
7. Участвует в сплайсинге.
8. Участвует в трансляции
9. Участвует в разделении цепей вторичной структуры нуклеиновых кислот
10. Участие в секвенировании
11. Создание систем доставки в клетку.

8 ЭТАП

Названные вами существа (хотя некоторые научные школы не считают их живыми) являются, как было сказано выше, облигатными паразитами и выбирают в качестве хозяев только определенные

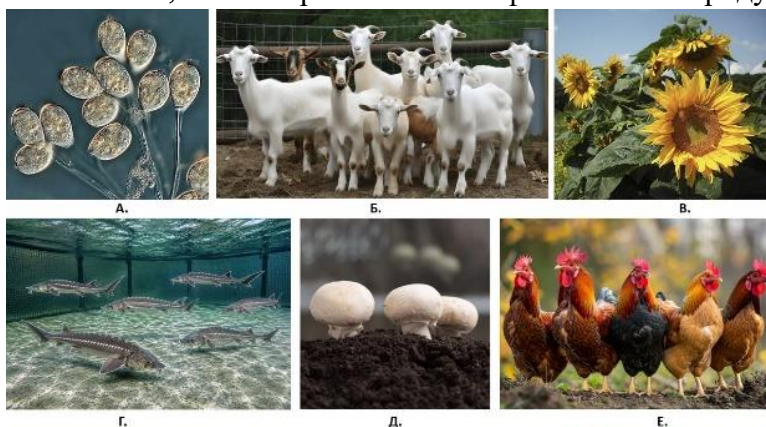
организмы. Выберите из представленных ниже те, которые являются мишенью для наших героев. К какому домену относятся выбранные вами организмы?

- | | | |
|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 1. <i>Азотобактер</i> | 8. <i>Мукор</i> | 15. <i>Токсоплазма</i> |
| 2. <i>Вольвокс</i> | 9. <i>палочка Коха</i> | 16. <i>Трипаносома</i> |
| 3. <i>Дизентерийная амёба</i> | 10. <i>Пеницилл</i> | 17. <i>Хеликобактер пилори</i> |
| 4. <i>Кандида</i> | 11. <i>Плазмодий</i> | 18. <i>Хламидии</i> |
| 5. <i>Кишечная палочка</i> | 12. <i>Спирогира</i> | 19. <i>Хламидомонада</i> |
| 6. <i>Клостридия ботулизма</i> | 13. <i>Стафилококки</i> | 20. <i>Хлорелла</i> |
| 7. <i>Лактобактерии</i> | 14. <i>Стрептококки</i> | 21. <i>Холерный вибрион</i> |

Подсчитайте сколько представителей вы выбрали. Правильное число вам поможет на следующем этапе.

9 ЭТАП

На предыдущем этапе вы определили домен, к которому относятся выбранные вами организмы. Их представители часто используются в пищевой промышленности. Найдите фото, на котором изображены организмы, от которых получают вещество, используемое ещё с древней биотехнологии, для превращения его в широкий спектр пищевых продуктов. Количество определенных организмов из предыдущего этапа соответствует количеству особей, представленных на одной из фотографий. Назовите, кто изображён на этом фото и какие продукты, от них получают.



10 ЭТАП

С помощью этой науки человек научился использовать организмы в различных отраслях хозяйства, при чем некоторые из них - очень давно, даже не зная о существовании своих помощников. Выберите фото, характеризующие направления, где используются эти организмы. Лаконично (4-5 словами) поясните свои ответы. Как называется наука, изучающая жизнедеятельность этих существ?



11 ЭТАП

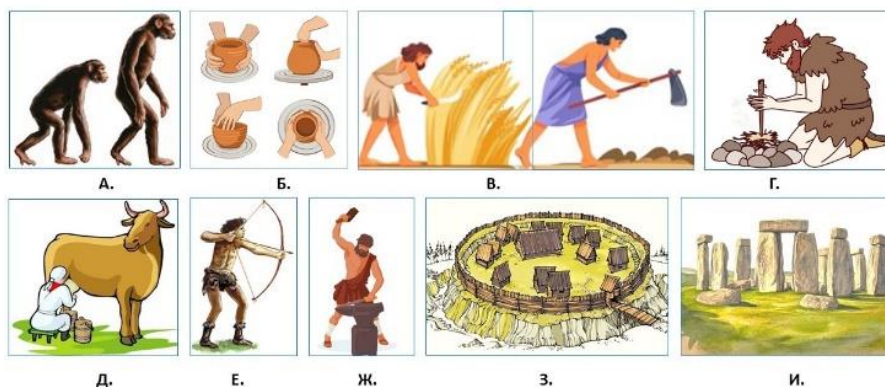
Более 7 000 лет назад в геноме человека произошла полезная мутация. Причем эта мутация появилась независимо в трех различных регионах Земли и распространилась около 2000-2500 лет назад. Хотя и сегодня у более чем 50% взрослых людей в мире такая мутация пока не закрепилась и не позволяет усваивать некое питательное вещество, речь о котором шла на 9-м этапе.

Но технологии, использующие организмы в вышеназванной науке, позволяют значительно расширить количество потребителей этого вещества, т.к. связаны с изменением структуры и химического состава исходного продукта, от которого, кстати, зависит жизнь целого класса животных, в том числе и человека.

Назовите фермент, который связан с этой мутацией. В связи с чем эта мутация могла закрепиться? Как и кого используют технологии по переработки продукта, о котором идёт речь в этом задании?

12 ЭТАП

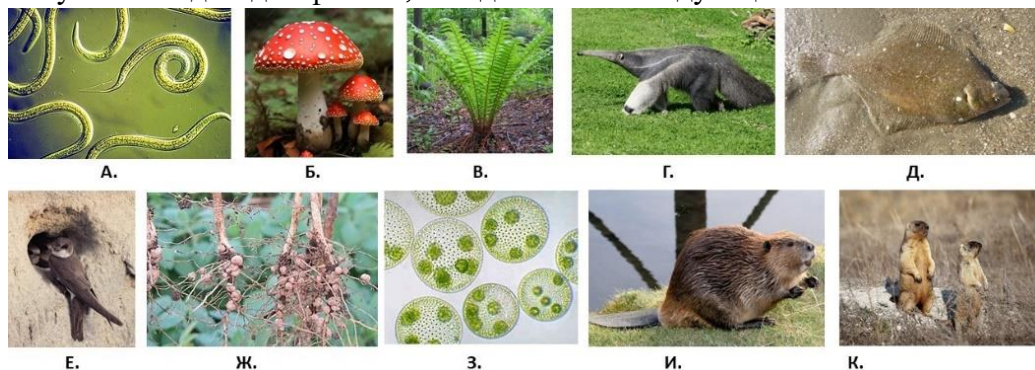
В период, когда появились и начали распространяться мутации, о которых шла речь на предыдущем этапе, в истории и культуре человечества произошли многие существенные изменения. Выберите те примеры, приведенные на рисунках, которые **не** относятся к этому периоду. Количество рисунков послужит ключом к финальному заданию – это число соответствует номеру буквы в русском алфавите. Как называется этот период развития? Это слово послужит подсказкой и к следующему этапу.



13 ЭТАП

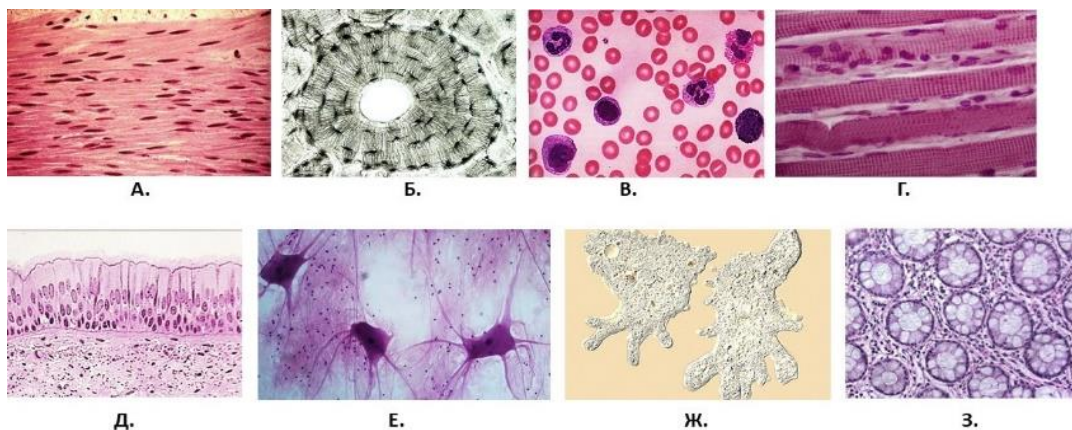
Вы должны знать, что наша планета условно разделена на не несколько оболочек. Сколько их и как они называются? Одна из них по происхождению слова, связана с определённым вами названием периода из предыдущего задания. Это понятие близко по смыслу, но принципиально отличается от одной из сред живых организмов. Поясните почему.

Найдите среди представленных организмов животных, которые обитают в ней. Назовите их. Начало этого слова послужит и кодом для финала, и подсказкой в следующем этапе.



14 ЭТАП

Эти клетки составляют значительную часть одной из тканей животных. Причем несмотря на их значимость и популярность, их количество в этой ткани в несколько десятков раз меньше других, вспомогательных. Одной из функций этих клеток является секреторная, без которой не способна работать не только целая система, но и весь организм. Выберите из фотографий микропрепаратов ту, на которой они представлены. Дайте название клеткам этой ткани.



Если вы дали правильный ответ, то буква, которой обозначены эти клетки на фотографии, станет ключом к итоговому заданию.

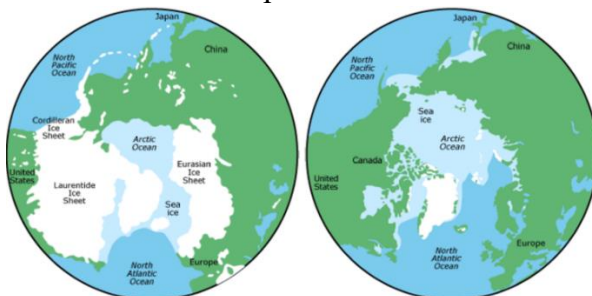
15 ЭТАП.

Представленные на микропрепаратах ткани можно обнаружить только у представителей одного царства. С некоторыми из них можно познакомиться в результате виртуальной экскурсии в Третьяковскую галерею. Перейдите по ссылке

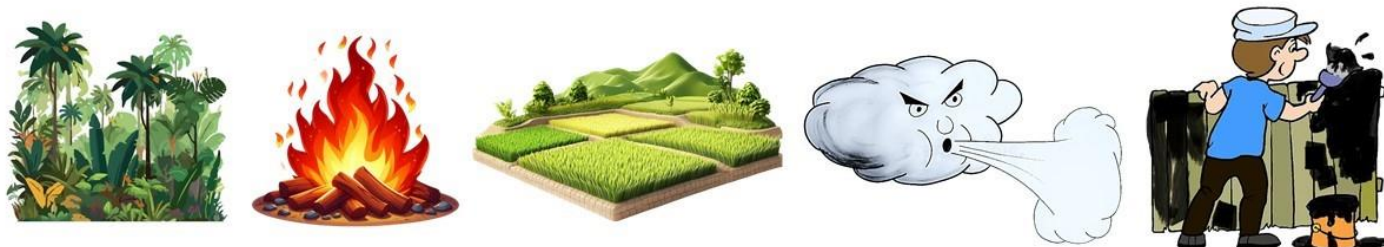
<https://www.kp.ru/russia/moskva/ekskursii/virtualnye/kak-iz-lyubitelya-prevratitsya-v-iskusstvoveda/>

Под заголовком «Посмотрите залы Третьяковки» войдите в виртуальную экскурсию. Найдите зал № 26, где выставлены картины художника Васнецова. Определите животных (кроме людей), которые представлены в этом зале, и распределите их в соответствии с классификацией до отряда (только те организмы, которые можно хорошо рассмотреть и определить). Назовите отряд, представленный наибольшим числом особей. Первые буквы названия отряда, послужат ключом к итоговому заданию.

16 ЭТАП. На одной из представленных картин изображено животное, исчезновение которого в значительной мере было связано с изменениями на нашей Земле, отображенными на рисунке ниже. Что это за животное и о каких изменениях идёт речь?



В настоящее время эта проблема обостряется еще больше. Так за последние 100 лет (с 1920-х годов) площадь этих образований сократилась примерно на 10–15%. В Андах ситуация ещё серьезнее: с 1962 по 2020 год их территория уменьшилась почти на 60%. Одной из главных причин изменений в Андах, по мнению учёных, является фактор, представленный в виде инфограммы:



Что это за причина? О каких изменениях идет речь? Каковы последствия этого фактора?

ФИНАЛ

Если вы добрались до последнего рубежа квеста, то составьте из полученных на предыдущих этапах ключей (букв) кодовую фразу – призыв к действию.

Связана ли она с последним заданием квеста? Какой смысл она несёт в себе?

СПАСИБО ЗА РАБОТУ.