***Текст к уроку «Введение в геногеографию»***

***Геногеография***-это наука, которая исследует распространение характерных гаплогрупп ДНК и других характерных генетических признаков живых организмов и человека по различным географическим районам Земли.

В 1928 году геногеографию, как отдельное понятие, впервые ввёл в науку советский генетик, академик А. С. Серебровский (1892—1948).

Геногеография собирает экспериментальный материал (обычно слюна живущих людей или из человеческих останков с мест археологических раскопок), для того, чтобы собрать экспериментальный материал, люди, изучающие геногеографию, отправляются в экспедиции, в которых изучают ДНК и классические маркёры: митохондриальную ДНК и Y хромосому, геногеография изучает и определяет наиболее важные для анализа маркеры ДНК, проводит статистический анализ полученных данных, создает карты распределения маркеров ДНК, анализирует карты, сопоставляет полученные данные с результатами других наук (археологии, лингвистики, антропологии, этнографии, истории, палеогеографии), делает выводы и строит предположения которые в будущем пытается подтвердить или опровергнуть.

*Схема процесса распределения гаплогрупп по ареалам нахождения*

Отмечаем на географической карте частотность нахождения определённых гаплогрупп в определённых местах.

Сбор слюны живущих людей

Выделение митохондриальной ДНК или Y хромосомы (в зависимости от пола)

Поиск маркёра и отнесение его к гаплогруппе

Статистическими методами обрабатываем полученные данные

***Общие задачи геногеографии:***

1. Собирать и анализировать информацию о генофондах:
   * Распространение гаплогрупп
   * Определение степени сходства и отличий генофондов на основе независимых методов и маркеров.
   * Анализ структуры генофонда человека
   * Выявление путей древних миграций и расселения человека.
   * Исследования народов с помощью генетических маркеров: митохндриальной ДНК, Y хромосомы.
2. Создавать удобные базы данных и картографические атласы для быстрого поиска информации по генофондам разных территорий.

Практическое и прикладное значение геногеография имеет в установлении генофондов домашних животных и культурных растений как одной из основ породного сортового районирования и селекции, а также в генетике человека и, особенно, медицинской генетике.

***Понятия и определения геногеографии***

*Ген и генофонд*

Вся наследственная информация человека находится в клетках его тела. Единица наследственной информации называется геном. 99,9% генов находятся в ядрах клеток тела человека, а остальная информация находится в митохондриях. Все гены представляют участки молекулы ДНК. ДНК состоит из четырех нуклеотидов: аденина, тимина, цитозина и гуанина. Они составляют генетический код. Их число и порядок определяют быть ли существу коровой, обезьяной, человеком или бананом. Также гены управляют работой клеток и задают признаки человека.

Из-за различных мутаций ген может быть в разных состояниях, каждое из которых называется аллель.

В 20 веке начала развиваться такая наука, как популяционная генетика. Она основана на том, что ДНК, предаваемые от родителей потомству, подвержены естественным мутациям. Эти мутации ученые классифицировали и разбили по группам, называемыми гаплогруппами. При этом оказалось, что мужская Y хромосома передаётся исключительно по мужской линии, а митохондриальная ДНК исключительно по материнской. Таким образом по образцам, взятым при археологических раскопках из останков людей по изменениям в Y хромосоме и митохондриальной ДНК, сравнивая их с образцами живущих в настоящее время людей, можно определить пути миграции каждой человеческой популяции.

При изучении ДНК ученые рассматривают только те маркеры, которые практически неизменны. А это Y хромосома, которая передается только по мужской линии и митохондриальная ДНК, которая передается только по материнской линии.

Нельзя гены привязать к какому-то определенному народу. Есть генофонд, раскинувшийся в определенном ареале и вобравший в себя гены многих популяций, которые обитали в этом ареале.

Генофонд определяется концентрацией генов в исторически определённом ареале.

Генофондом можно назвать всё население земли.

*Ареал и его структура*

Для популяций человека важнейшими атрибутами являются брачная структура и ареал популяции.

Ареал представляет собой пространство, на котором живет популяция и является важным фактором в ее эволюции: ареал либо создаёт условия для формирования генетических различий, либо их фиксирует, если они возникли за счет иных причин.

Структура и процесс формирования ареала часто является одной из важнейших страниц истории генофонда. Наиболее информативны эти страницы для тех народов, в жизни которых играли важную роль перемещения - массовые миграции, переселения, экспансия, колонизация новых территорий.

История народа, история его генофонда порою может быть реконструирована через историю формирования ареала.

В биологии и биогеографии ареал - это одно из основных понятий для изучения географического распространения организмов.

Исторические науки определяют, в каких территориальных пределах и на каких землях сложился народ. А генетика исследует современный генофонд в границах этой исторической территории или ареала.

В науке геногеографии географический ареал имеет свои географические и историко-культурные границы. Внутри этих границ потоки генов не столь интенсивны, границы постоянно изменяются, но их можно обнаружить.

*Мутации и отбор*

Поскольку рекомбинация слабо выражена в отобранном маркере-Y хромосоме, то анализ количества мутаций позволяет определить последовательность их возникновения и отнести возникающие гаплотипы к определённым гаплогруппам, и таким образом проследить пути миграций мужской части популяции.

Так как митохондриальная ДНК имеет высокую скорость мутирования, она является хорошим объектом для изучения эволюционного родства живых организмов. Для этого определяют последовательности митохондриальной ДНК у разных видов и сравнивают их при помощи специальных компьютерных программ и получают эволюционное древо для изученных видов. Исследование митохондриальной ДНК в популяциях человека позволило вычислить «[митохондриальную Еву](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%85%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%95%D0%B2%D0%B0" \o "Митохондриальная Ева)», гипотетическую прародительницу всех живущих в настоящее время людей.

*Миграции*

Существуют различны типы миграций. Они могут происходить в результате волн вторжения захватческих армий, а также можно обнаружить постепенные, растянутые во времени расселения земледельцев.

Миграции могут быть связаны с изменением климата как глобального характера, (например, наступление ледника), так и кратковременными засухами или наводнениями. Они могут вызываться перенаселенностью и недостаточностью пищевых ресурсов. Но вероятно, более распространённой причиной является совокупность всех этих факторов в разной степени.

Например, поскольку сельское хозяйство может прокормить гораздо больше людей, численность земледельцев на этой территории резко возрастала, а охотникам и собирателям приходилось мигрировать в поиске новых территорий для пропитания. Но при этом расселившиеся земледельческие общины сильно зависели от засух, катастроф, эпидемий и в этом случае им приходилось мигрировать или вымирать. В итоге, земли могут быть покинуты и вновь открыты для новых колонистов, спустя долгое время после того, как на них впервые появились охотники и собиратели или земледельцы.