

KLIN ID00052

Гаплогруппа/снипы: E-M35

Гаплотип: 12 24 13 10 16-19 11 12 13 13 11 30 15 9-9 11 11 26 14 20 33 14-16-17-17 9 11 19-21 16 12 19 18 33-34 11 10 10 8 15-15 8 11 10 8 12 9 0 23-24 18 11 12 12 16 7 12 22 18 12 13 12 14 11 11 11 11

Регион: Российская Империя, Енисейская губерния, Ачинский округ, дер. Тургужан; дед и прадед жили в Красноярском крае, из казаков, в деревне были практически все родственники.

Вы получили результат тестирования Вашей Y-хромосомы, для понимания которого желательно иметь представление о базовых принципах ДНК-генеалогии. Человеку, далекому от биологии, они могут показаться слишком сложными из-за незнакомой терминологии, но, если запомнить всего несколько определений, то ход анализа и выводы из него вполне могут быть доступны тем, кто имеет базовое техническое или гуманитарное образование. Вот их краткое изложение.

ВВЕДЕНИЕ

Основу метода составляет исследование мутаций в Y-хромосоме как групп людей, так и отдельных индивидуумов. Слово «мутация» на бытовом уровне часто воспринимают как эквивалент уродства, вызванного радиацией, но в биологии мутацией называют любое изменение в генетическом коде живого организма, которое в подавляющем числе случаев происходит без какого-либо внешнего воздействия и никак не отражается на жизнедеятельности. Согласно последним данным, в Y-хромосоме человека в среднем самопроизвольно происходит одна мутация в 20 лет. Как правило, это «опечатка» в главной части хромосомы - очень длинной молекуле ДНК, которая состоит из примерно 59 миллионов структурных блоков (нуклеотидов), обозначаемых для краткости буквами А, С, G и Т. Этими 4-мя буквами записан весь хромосомный текст, превышающий по объему роман «Война и мир» более чем в 23 раза. Лишь около 2% «текста» несут наследственную информацию, остальные 98% - это своего рода балласт, функции которого пока неизвестны. Если в этой «балластной» части у кого-то случайным образом произойдет замена нуклеотида, например, с С на Т, то она никак не отразится на внешности, умственных способностях или здоровье этого человека, равно как и его потомков, которым эта точечная мутация достанется по наследству. Такие мутации, что закрепляются на тысячи и даже миллионы лет, называют сокращенно **снипами**, от английской аббревиатуры SNP (single nucleotide polymorphism). Аналогом снипа в быту можно назвать кольцо, которое орнитологи надевают на лапку птице. Куда бы она ни полетела, оно всегда остается с ней, но никак не сказывается на ее поведении, здоровье или плодовитости.

Второй принципиальный термин – это **гаплогруппа**. Приставка «гапло» указывает на то, что он связан с понятием гаплоидных, то есть половых клеток, со слияния ядер которых начинается рождение потомства и обмен генетическим материалом. Однако этот обмен не затрагивает Y-хромосому, которая задает мужской пол ребенка и передается от отца. От матери, у которой она отсутствует, мальчик получает ее X-хромосому. Отсюда следует, что все снипы, накопившиеся в Y-хромосоме по мужской линии за много поколений, остаются у новорожденного мальчика неизменными, и к ним добавляются его собственные. Это позволяет, в идеале, проследить по ним, как по архивным записям, родословную по прямой мужской линии на какое угодно время назад. При массовом тестировании людей из разных стран мира выяснилось, что их можно поделить на

большие группы, представители которых имеют один и тот же набор сипов в Y-хромосоме. Их назвали гаплогруппами, и ввели для них буквенные обозначения, которые при необходимости снабжают добавочными численными и буквенными индексами. Было рассчитано генеалогическое древо известных на сегодняшний день гаплогрупп, которое в упрощенной форме приведено ниже.

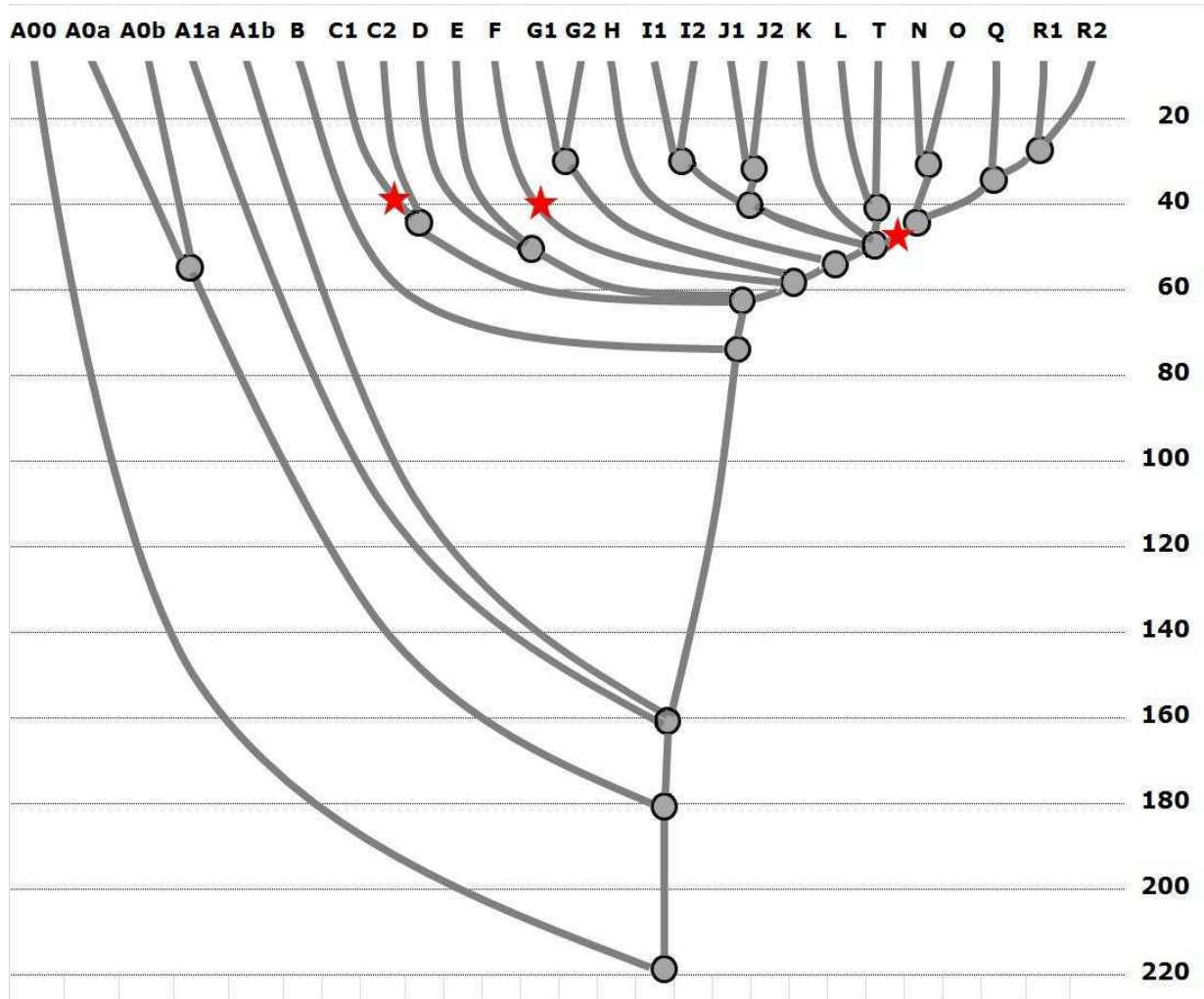


Рисунок 1. Генеалогическое древо Y-хромосомных гаплогрупп ныне живущих людей. Звездочками помечены места, занимаемые на древе людьми эпохи палеолита из России (Воронежская и Омская обл.) и Румынии, у которых была расшифрована ископаемая ДНК. Шкала времен дана в тысячах лет до настоящего времени.

Вторым результатом массового тестирования оказалось то, что гаплогруппы неравномерно распределены по разным странам и народам. Если сопоставить географическое распространения разных гаплогрупп с временами, когда они начали расходиться от общего корня, то это дает возможность использовать эти данные в качестве независимого критерия для оценки существующих гипотез о древних миграциях, процессах формирования тех или иных народов, распространения языков, технологических достижений и т.д. Показательный пример такой неоднородности – Европа, по большинству регионов которой имеются репрезентативные данные (рис. 2).

Простота – это важное, но не основное достоинство работы с тандемными повторами. Как оказалось, в них тоже происходят мутации, но другого рода, чем снипы. Время от времени при копировании ДНК фермент «сбивается со счета» и вставляет лишний блок в повторяющийся сегмент или, наоборот, воспроизводит его на один блок короче. Эти мутации случаются, как правило, чаще, чем снипы, и независимо друг от друга в разных сегментах. По законам комбинаторики, при достаточно большом наборе STR для каждого человека можно получить своего рода индивидуальный штрих-код, который присущ только ему и его родственникам. Это свойство еще в 1990-е годы привлекло внимание экспертов-криминалистов, которые отобрали наиболее подходящие для своих задач повторяющиеся сегменты, которые стали называть маркерами. Каждый маркер получил свое обозначение, и в такой нотации громоздкие строки из примера сокращаются до DYS392=11 и DYS438=10, где цифры отмечают число повторов TAT и TTTTC, соответственно.

Наиболее ценное для ДНК-генеалогии свойство гаплотипов – это возможность выявить среди них родственные группы и рассчитать время, когда жил общий предок той или иной из них. Точность метода в лучших примерах достигает $\pm 10\%$ в шкале времен от 200 до 5000 лет, что подтверждена, в частности, данными по документальной генеалогии и датировками исторических событий. Существует большой набор компьютерных программ, которые позволяют строить деревья гаплотипов, делить их на ветви, рассчитывать датировки и реконструировать вероятный гаплотип предка, который носит название базового гаплотипа ветви. Как они работают, будет показано на конкретном примере Ваших данных.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

В полученной Вами информации от компании Family Tree DNA указано, что у Вас подтвержден снип, имеющий кодовое обозначение M35. Согласно текущей нотации, он указывает на принадлежность к гаплогруппе (субкладу) E1b1b1. Предок родительской гаплогруппы E жил около 50 тысяч лет назад либо на севере Африки, либо в Восточном Средиземноморье, а его потомки, начиная со времен палеолита, постепенно заселили весь африканский континент, где к различным ветвям гаплогруппы E принадлежит абсолютное большинство местного населения. Около 35 тысяч лет назад из гаплогруппы E выделилась линия, у одного из представителей которой через какое-то время произошла мутация M35, и которая в текущей системе обозначений получила название E1b1b1. Ее корни, очевидно, также находятся в Африке, но еще на исходе палеолита представители гаплогруппы E-M35 начали селиться на Ближнем Востоке, где одними из первых перешли к неолитическому укладу хозяйства. Вплоть до эпохи Великих географических открытий это была фактически единственная ветвь гаплогруппы E, широко представленная за пределами Африки. Древние жители Палестины, которые в библейской книге Бытия названы потомками Хама, по всей вероятности, были в основной своей массе из этого субклада. К гаплогруппе E-M35, помимо Вас, принадлежали такие исторические личности, как А. Эйнштейн (ветвь PF1952) и Наполеон Бонапарт (ветвь L791). Наиболее изученные ветви гаплогруппы E-M35 приведены в схеме на рис. 3.

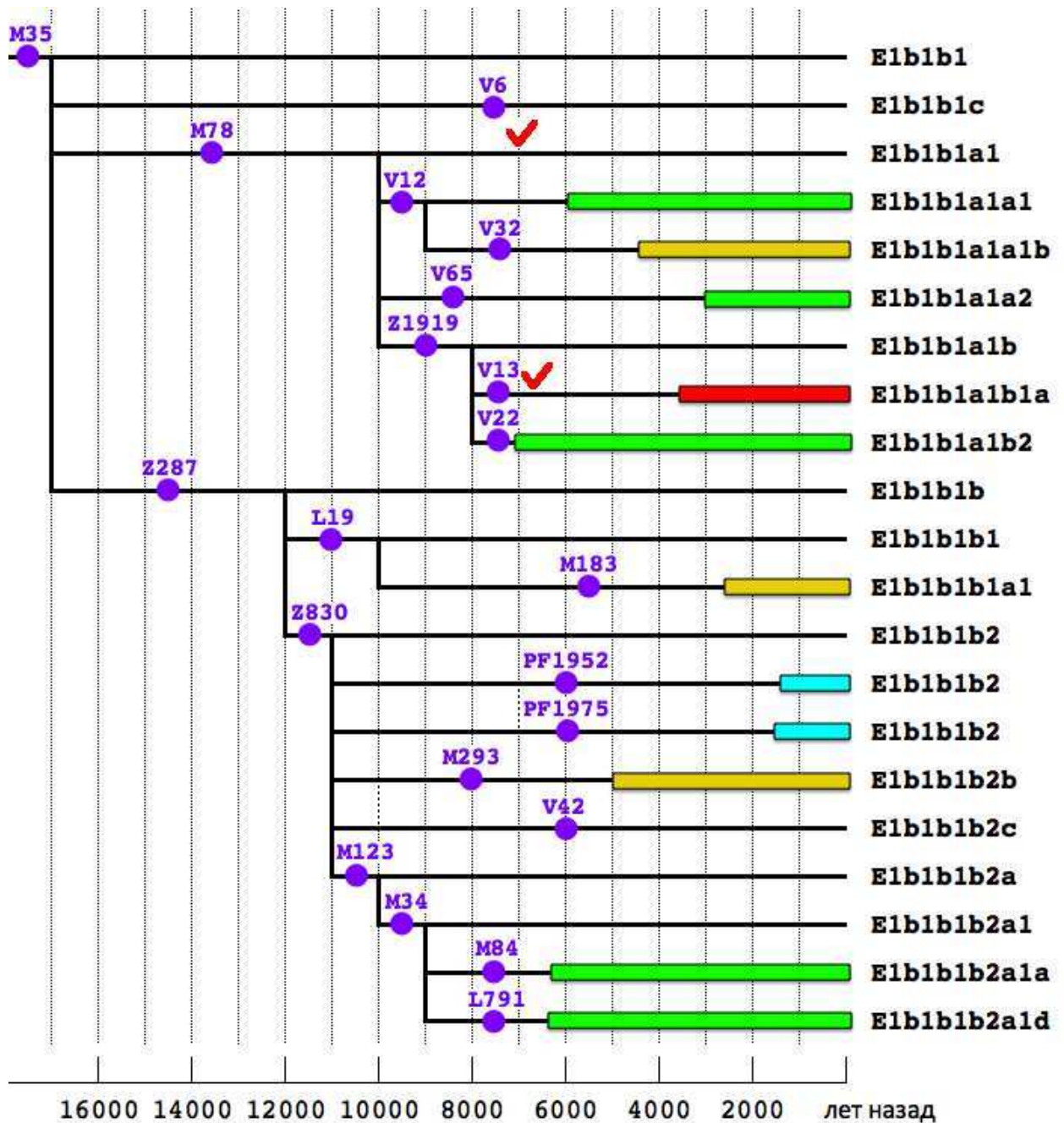


Рисунок 3. Генеалогическое древо гаплогруппы E1b1b1, с указанием основных сипов (позиция на шкале времен произвольна), датировок ветвления и времен жизни общих предков ныне живущих представителей дочерних ветвей (длина цветных прямоугольников). Зеленым цветом отмечены ветви, найденные преимущественно в Средиземноморье, желтым – в Северной и Восточной Африке, красным – в Европе, голубым – линии, специфические для евреев. Галочками отмечены позиции, занимаемые на древе ископаемыми гаплотипами времен раннего неолита из Испании и Венгрии.

Гаплогруппа E-M35 расходится на несколько десятков далеко отстоящих друг от друга ветвей, каждая со своей историей и этническим составом. Основная их часть найдена среди уроженцев Средиземноморья, Аравийского полуострова и Африканского рога, а также у европейских евреев-ашкенази, в согласии с библейским рассказом об их палестинском происхождении. Чтобы выяснить, к какой из ветвей принадлежит Ваш гаплотип, необходимы данные о нижестоящих по иерархии сипах, наиболее существенные из которых отмечены в схеме на рис. 3. Хотя Вы такое исследование не

заказывали, адекватное отнесение может быть сделано на основе 67-маркерного гаплотипа при его совместном анализе с другими протяженными (67 и более маркеров) гаплотипами гаплогруппы E-M35. На рис. 4 приведено дерево для участников проектов FTDNA, принадлежащих к гаплогруппе E и указавших свои корни на Русской равнине, что в начале XX века соответствовало европейской части Российской Империи (без Финляндии и Северного Кавказа) и Германии к востоку от Одера. Положение Вашего гаплотипа на нем помечено стрелкой, на вставке слева вверху указан увеличенный фрагмент с Вашими ближайшими соседями.

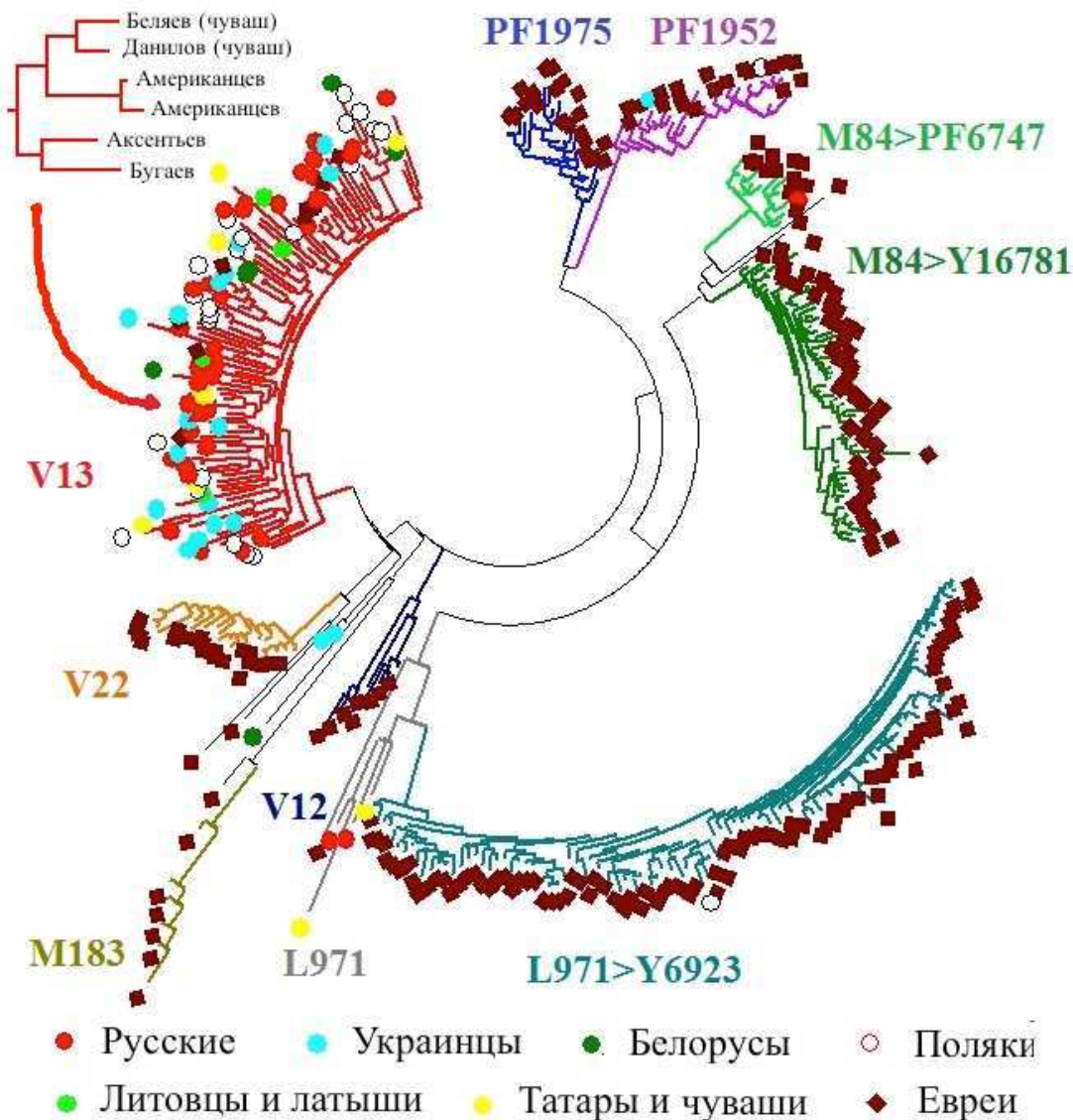


Рисунок 4. Дерево 67-маркерных гаплотипов участников ДНК проектов Русской равнины из гаплогруппы E1b1b1.

Расчетный алгоритм поместил Вас в ветвь E-V13, фактически единственную в гаплогруппе E, пик распространения которой приходится на Европу. По данным с ДНК-проектов, среди восточных славян ее доля составляет 4-5%, что ставит гаплогруппу E на четвертое место по численности после R, I и N. Так что ничего удивительного в Вашем результате нет, это далеко не экзотика. На Ближнем Востоке и в Африке ветвь V13 встречается крайне редко, в отличие от остальных. Статистика по гаплотипам с Русской равнины подтверждает это наблюдение на примере евреев-ашкенази, представленных 8-ю

ветвями ближневосточного и средиземноморского происхождения, но почти отсутствующих в ветви E-V13, занятой в основном славянами.

История ее появления в Европе восходит, очевидно, к миграциям носителей культур раннего неолита со стороны Передней Азии, как можно заключить из находок ископаемой ДНК в Венгрии (E-M78) и Испании (E-V13) с датировкой около 7000 лет назад. Однако почти все линии тех первые поселенцев пресеклись во время демографического кризиса, охватившего около 4200 лет назад Европу, Закавказье и, вероятно, Ближний Восток. Наиболее успешной линией из выживших оказалась E-V13, начало стабильного роста которой датируется 3800±380 годами назад. Желтые сектора на круговых диаграммах с рис. 2 отмечают вклад гаплогруппы E-M35 в статистику по гаплогруппам. Из всех представленных на карте европейских популяций только у итальянцев и испанцев отмечена заметная доля других ветвей гаплогруппы E. У остальных, включая русских, присутствует почти исключительно ветвь V13. Особенно много ее на Балканах, но пока неизвестно, жил ли предок также на Балканах либо в другом месте Европы. Когда представители ветви V13 влились в состав славян, пока нет данных, но, судя по тому, что ее доля у народов Центральной и Восточной Европы почти не зависит от языковых групп, произошло это довольно давно, задолго до нашей эры.

Для уточнения Вашего положения есть возможность заказать тесты на снипы, дочерние к V13 (Z5018, Z5017, Y16713, S3003, S7461), но статистика по ним недостаточно подробна, чтобы оценить пути, которыми Ваши предки пришли в Сибирь. В качестве ориентира можно рассмотреть фрагмент сводного дерева, в котором программа сгруппировала Ваш гаплотип с другими (рис. 4, врезка). Ваш общий предок с ближайшими соседями по дереву попадает на время 1450±280 лет назад. У одного из них, чуваша по национальности, был подтвержден снип A7136, нисходящий к Z5018. Если есть возможность, рекомендуется дополнительно заказать тест на этот снип, чтобы подтвердить или исключить относительно недавнее происхождение от общего с ним предка. Для столь однородной ветви, как E-V13, нередки случайные сближения гаплотипов из разных подветвей, а потому такая проверка очень желательна. К сожалению, кроме двоих чувашей, другие потенциальные дальние родственники не указали никаких сведений, из каких мест вышли их предки по мужской линии. Можно предположить на основании базы данных «ОБД Мемориал» о безвозвратных потерях в Великой Отечественной войне, что предок участников с очень редкой фамилией «Американцев» мог быть уроженцем Тверской или Новгородской земель. Поскольку новгородцы были одними из пионеров освоения Сибири, равно как и Поволжья, то, видимо, Вам имеет смысл в своих дальнейших поисках проверить документальные материалы, касающиеся переселения людей из северо-западной части России на территорию, где жили Ваши предки.

Что касается дальнейшего исследования ДНК, то важные результаты может дать тестирование потомков односельчан Ваших деда и прадеда, поскольку это позволит рассчитать, когда жил общий предок тех, кто принадлежит к той же линии, что и Вы. В свою очередь, это даст возможность хотя бы приблизительно оценить, когда он появился в Ачинском округе, а затем с помощью местных краеведов выяснить, с каким из казачьих отрядов можно было бы его связать. Сейчас такой анализ можно сделать в Лаборатории ДНК-генеалогии, открывшейся в Москве. В заключение, желаем успехов в дальнейшем поиске своих корней.