

# ФАТЬЯНОВСКАЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И ДНК-ГЕНЕАЛОГИЯ

**А.А. Клёсов**

Академия ДНК-генеалогии (Бостон, США)

e-mail: aklyosov@comcast.net

Scopus Author ID: 7003273360

<http://orcid.org/0000-0002-0669-3448>

## АВТОРСКОЕ РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются возможности изучения истории населения фатьяновской археологической культуры с помощью ДНК-генеалогии и подвергается критике недавняя статья коллектива популяционных генетиков за низкий уровень информативности. Показано, что фатьяновская культура была неоднородной, как в свое время установили археологи при рассмотрении материальных признаков культуры. Это подтверждается некоторыми принципиальными вариациями в положениях костяков, которые могут свидетельствовать о том, что основной (или только) гаплогруппой у фатьяновцев была R1a, при наличии субкладов R1a-Z280 и R1a-Z93 (образовались 4900 и 4600 лет назад, соответственно, плюс-минус несколько столетий).

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** палео-ДНК, ДНК-генеалогия, археология, фатьяновская культура.

## FATYANOV ARCHAEOLOGICAL CULTURE AND DNA GENEALOGY

**Anatole Klyosov**

Academy of DNA Genealogy (Boston, USA)

e-mail: aklyosov@comcast.net

## ABSTRACT

The article discusses opportunities provided by DNA Genealogy for studying history of the Fatyanovo culture people. It has been shown that the Fatyanovo culture was heterogeneous, as archaeologists once established when examining the material signs of the culture. Given that, one would expect that Fatyanovites were carriers of different haplogroups or different subclades within one haplogroup. Positions of skeletons in the Fatyanovo archaeological culture may indicate that the main (or the only) haplogroup among the Fatyanovo people was R1a with subclades R1a-Z280 and R1a-Z93 (formed 4900 and 4600 years ago, respectively, plus or minus several centuries).

**KEYWORDS:** paleo-DNA, DNA Genealogy, archaeology, Fatyanovo culture.

Фатьяновская культура занимает особенно важное место в древней истории России и русских, а также татар, чувашей, мордвин и родственных народов. Понятно, что России как государства не было во времена этой культуры, в III тысячелетии до н.э., но была территория современной России, и были люди, многие из которых продолжают свой род в современных русских, татарах, чувашах, мордвинах. Времена эти, по современным оценкам для фатьяновской культуры, были 4900-4000 лет назад. Другие исследователи датируют те времена 4300-3500 лет назад, третьи – некими промежуточными показателями, но это по большому счету значения не имеет. В археологии датировки столь давних времен имеют условное значение, датируют в основном по найденным предметам, которые относят к той культуре. Нашли более древний предмет, показали, что он относится к той же культуре, вот и новая датировка, более древняя или более недавняя. Потому что археологическая культура – это группа материальных признаков, они же археологические памятники, которые занимают единую

территорию и образуют внутренне связанную систему в определенном и согласованном диапазоне времени.

Фатьяновская культура относится к раннему бронзовому веку, и занимает огромную территорию на Русской равнине, от современной Смоленской области и Псковского озера на западе до Камы и Вятки на востоке, включая междуречье Волги и Оки, и простираясь до Татарстана, Чувашии и Мордовии. На севере ее продвигают вплоть до южных границ Вологодской и Кировской областей, на юг – с включением территорий Средней Волги. Понятно, что столь обширные территории в древности занимали племена, которые с большой вероятностью могли быть предковыми многим современным народам России. Не случайно еще в 1934 году в Москве была создана особая Фатьяновская комиссия, а сама культура, точнее, ее первый из найденных могильников, что произошло у деревни Фатьяново (ныне) Ярославской области, была открыта еще в 1873 году. Первые из найденных черепов из этой культуры были представлены на выставке в 1879 году.

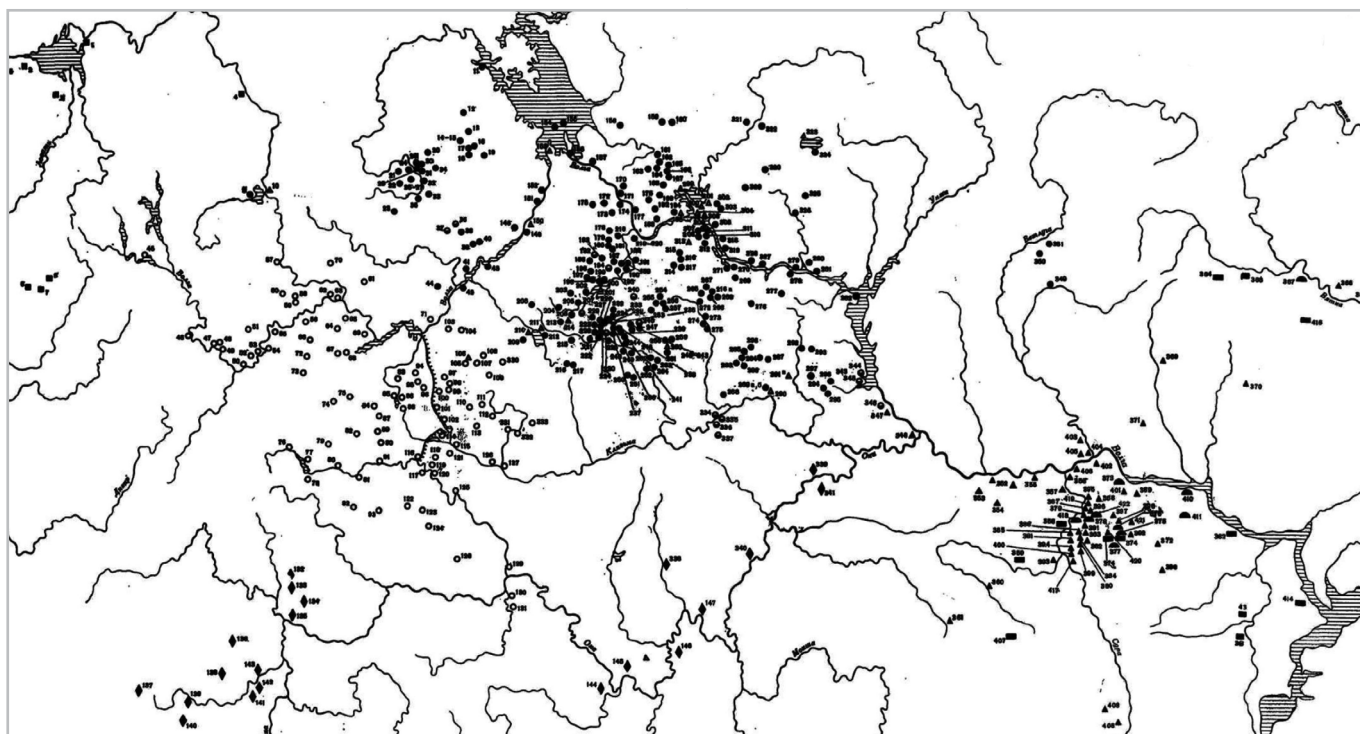


Рис. 1. Распространение фатьяновской культуры (карта могильников и поселений) (Крайнов 1972)

В этой статье автор не ставил задачи описать в деталях фатьяновскую культуру, да это и невозможно, ей посвящена многочисленная литература, среди которой, в первую очередь, надо назвать классические работы Д.А. Крайнова (Крайнов 1972; 1987: 58-76). Здесь же приведем карту материальных признаков фатьяновской культуры.

Здесь для ориентации справа внизу – Куйбышевское (Самарское) водохранилище на Волге, слева сверху – обширное Рыбинское водохранилище на Волге и ее притоках Мологе и Шексне, расположенное в Ярославской,

Тверской и Вологодской областях. Как мы видим, Волга в значительной степени окаймляет большую часть памятников (могильников и поселений) фатьяновской культуры, остальные находятся в основном на Валдайской возвышенности, к северо-западу от течения Волги, и южнее, на Смоленской возвышенности.

Еще для иллюстрации приведем изображения каменных сверленных топоров-молотков фатьяновской культуры (выше), и ниже – примеры низкошейных (слева) и высокошейных (справа) фатьяновских сосудов.

На самом деле в сотнях могильников фатьяновской культуры найдено множество предметов, включая кремневые клиновидные топоры, булавы, кремневые ножи, наконечники стрел и дротиков, обломки (в основном) круглодонной посуды, в основном то, что помещали в захоронения.

На этом мы прервемся с иллюстрациями, по сути не имеющими прямого отношения к ДНК-генеалогии, но которые «очеловечивают» костные остатки людей, живших почти пять тысяч лет назад, и которые могли быть прямыми предками многих из нас. Перейдем к вопросам, которые более непосредственно могут помочь в интерпретации данных ДНК-генеалогии. Напомним, что практически никто из археологов пока не привлекает ДНК-генеалогия к решению своих задач, и вообще не оперирует понятиями родов, гаплогрупп, генеалогических линий в своей работе. Поэтому задача настоящей статьи – не только популярно-ознакомительная для интересующихся неспециалистов, но и профессиональная для специалистов, которые хотят понять, что ДНК-генеалогия им может дать.

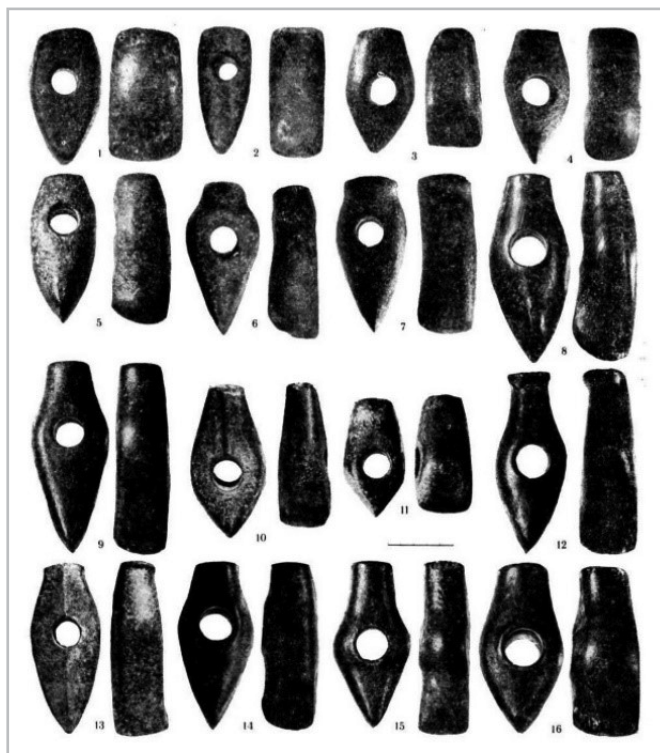


Рис. 2. Каменные топоры фатьяновской культуры

### НЕОДНОРОДНОСТЬ ФАТЬЯНОВСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Важный вопрос – насколько однородна фатьяновская культура по памятникам, а значит, и по людям, племенам,

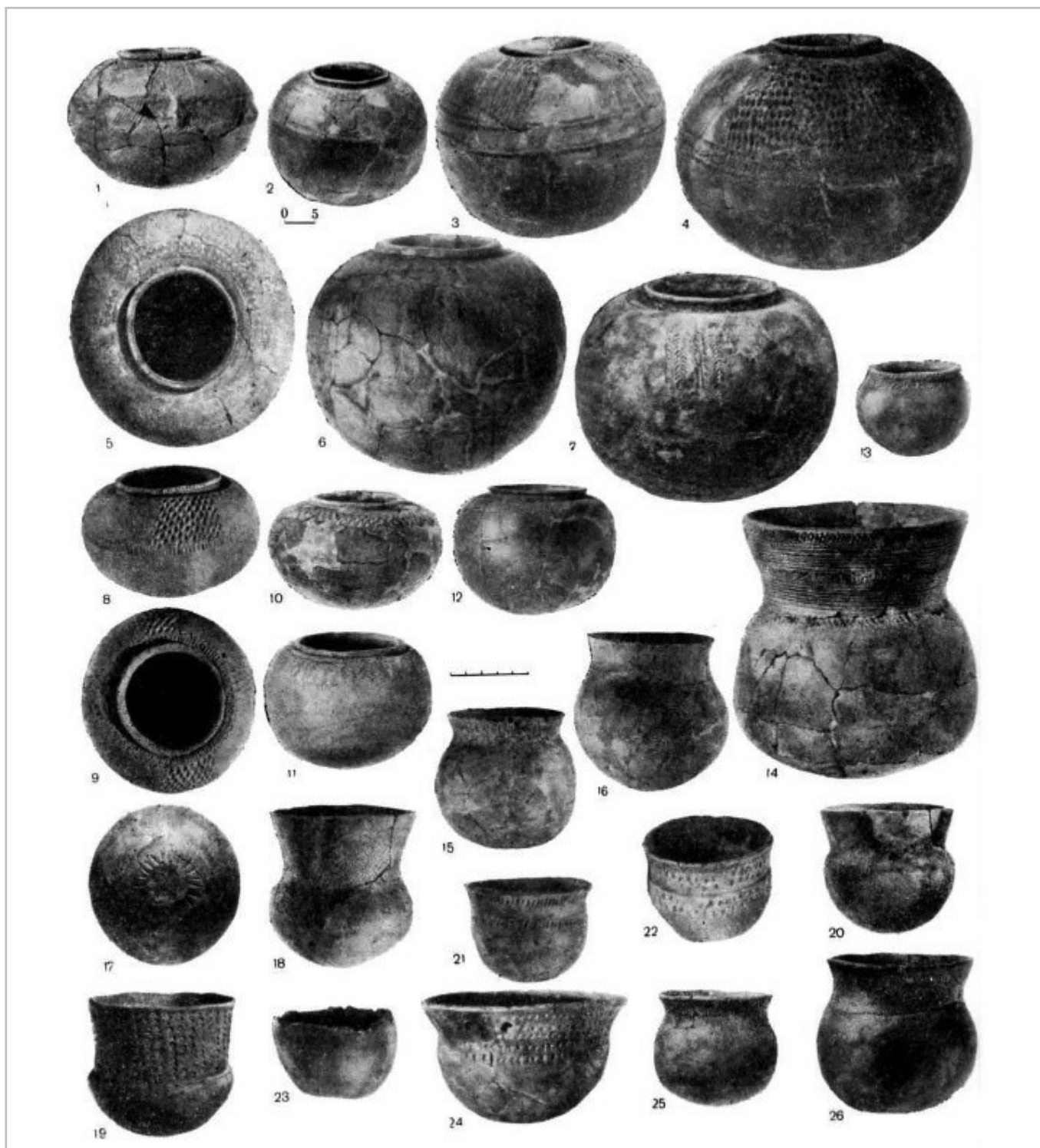
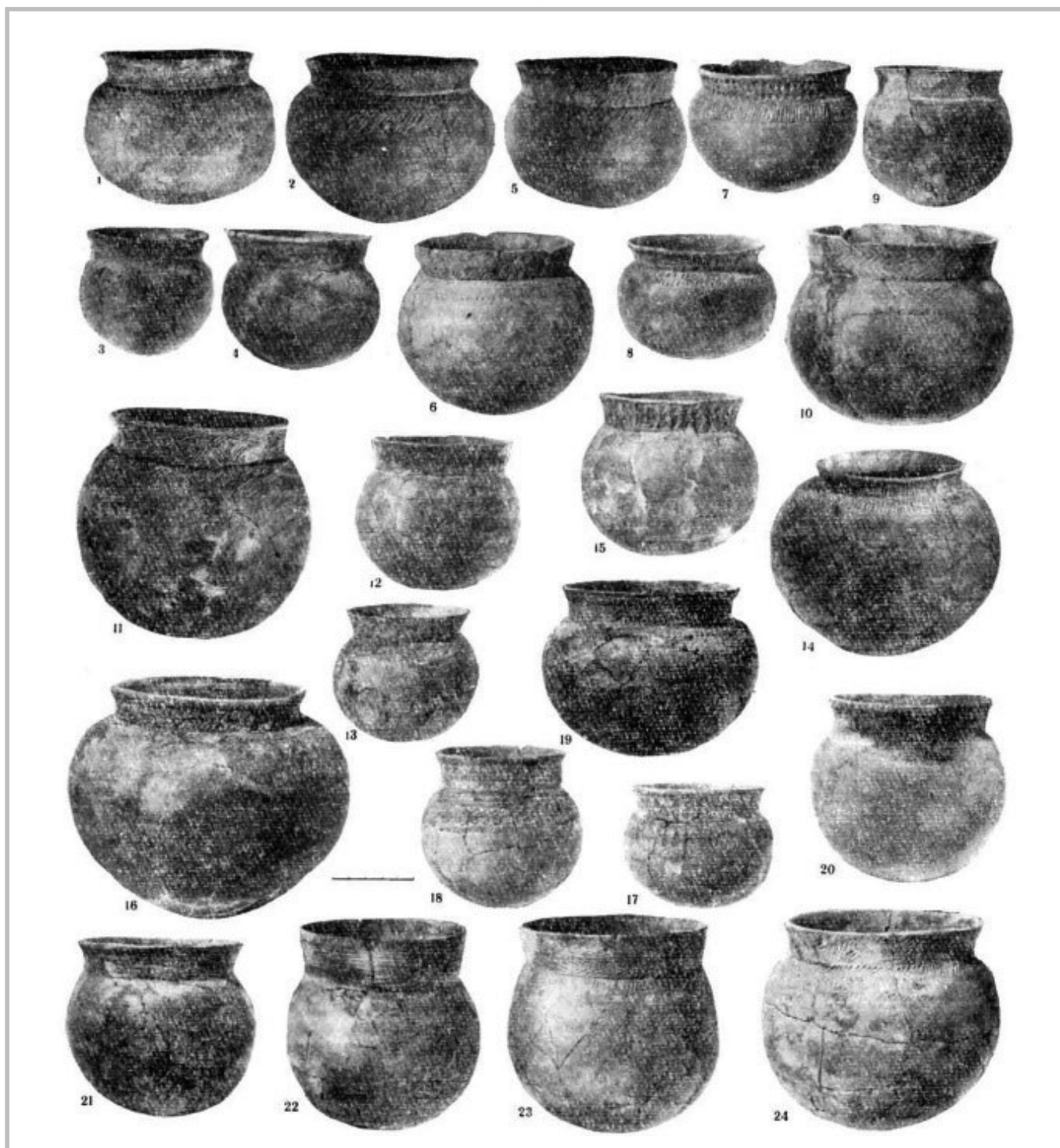


Рис. 3-4. Низкошейные и высокошейные сосуды фатьяновской культуры

которые обитали на территориях этой культуры. Археологи получили в целом ответ на этот вопрос еще десятки лет назад, хотя споры в этом отношении кипели нешуточные. В указанных выше работах Д.А. Крайнова этому посвящено немало места. В итоге ответ был получен такой – культура была неоднородной, более того, в ней были выделены три основные части, ярославская, московская и восточная, включающая территорию (или ее часть) современных Татарстана и Чувашии. Впрочем, последнее по мнению Крайнова поначалу было «неприемлемым», и это тоже оспаривалось. Предлагались и другие клас-

сификации по фатьяновским территориям. Вводились некие «литовско-латышские племена», которых во времена фатьяновской культуры, конечно, не было. Просто археологи тогда не знали, впрочем, не учитывают и сейчас, что носители гаплогруппы N1a1, потомки которых составляют до половины современных латышей и литовцев, подошли к Балтике со стороны Урала только во второй половине (или в конце) I тыс до н.э., на тысячелетия позже времен фатьяновской культуры. То же и про финнов, которых иногда пытаются связывать с фатьяновской культурой – будущие финны подошли к территории



современной Финляндии уже в нашей эре, в первой половине I тыс н.э., 2000-1500 лет назад. Никаких «финских охотников и рыбаков» на Русской равнине во времена фатьяновской культуры не было и быть не могло. Если и были – то уральцы и их потомки, после 3500 лет назад, то есть после середины II тыс до н.э., и то первые 500 лет пока только между Уралом и Волгой.

Но то, что фатьяновская культура была неоднородной, и тем более если это относилось к населению, к людям, к соответствующим материальным признакам, к погребальным обрядам, может означать, что у фатьяновцев могли быть представлены разные гаплогруппы или субклады одной гаплогруппы. К этому вопросу мы еще вернемся.

### ПОЛОЖЕНИЯ КОСТЯКОВ В ЗАХОРОНЕНИЯХ И ДНК-ГЕНЕАЛОГИЯ

Следующий важный вопрос – положения костяков фатьяновцев в захоронениях. Это – характерный маркер принадлежности людей к определенным племенам, а по сути – к родам, чего археологи не учитывают, поскольку не занимаются родами в понятиях ДНК-генеалогии. Но археологи знают, что положения костяков, что является важнейшей частью похоронных обрядов – один из наиболее стабильных археологических признаков, которые сохраняются порой тысячелетиями. Изменения положения костяков обычно знаменуют принципиальные изменения в обществе. По положению костяков в захоронениях можно судить о направлениях

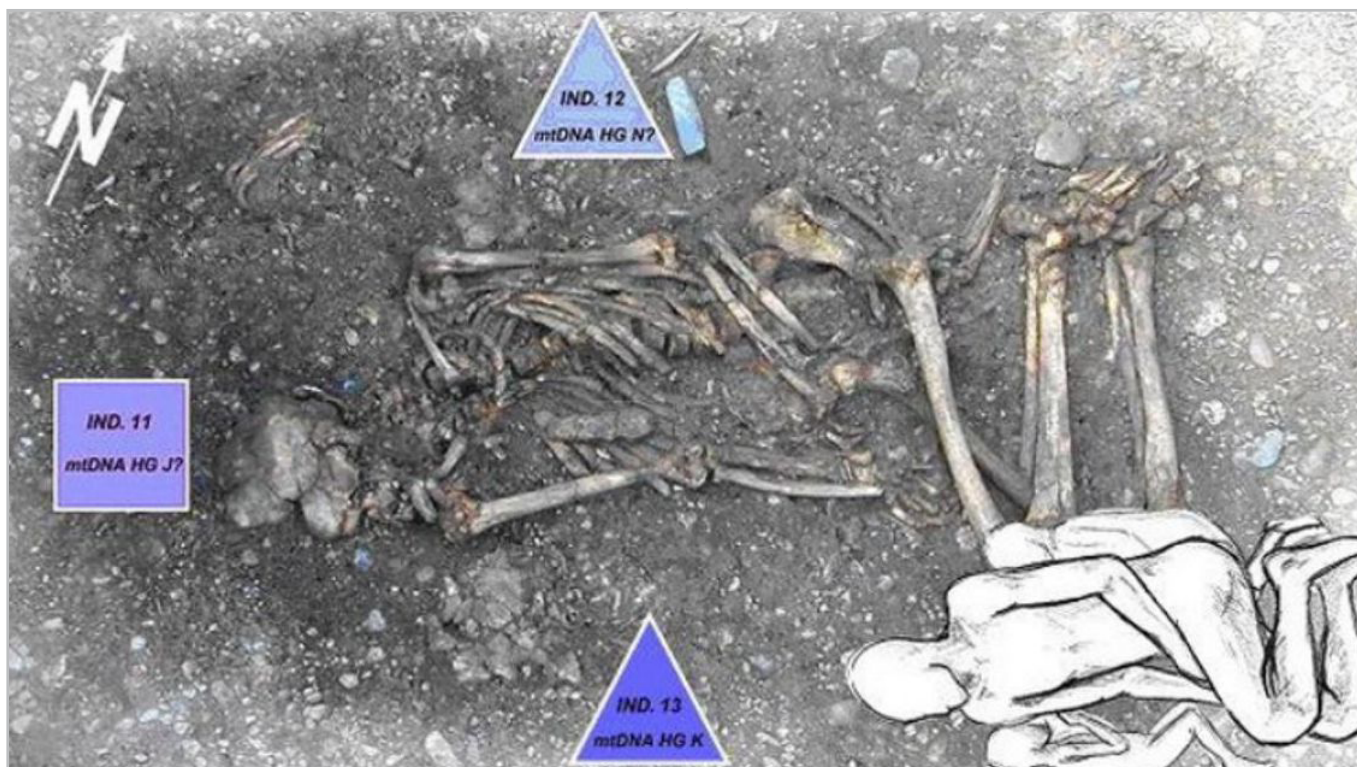


Рис. 5. Захоронение мужчины культуры шнуровой керамики из Эулау

древних миграций, о передвижениях древних племен, порой об их происхождении в понятиях пространства и времени. Но надо сказать, что до появления ДНК-генеалогии археологи не могли расшифровать, с чем связаны положения костяков, они, археологи, эти положения просто записывали в отчетах и публикациях. ДНК-генеалогия привнесла наблюдение, что положение костяков обычно связано с конкретной гаплогруппой и порой с субкладом. Понятно, что археологи, не зная о гаплогруппах и субкладах, не могли такое наблюдение сделать.

Наблюдения последних лет показывают, что в племенах с преобладающей гаплогруппой R1a покойников укладывали в скорченном положении (положении эмбриона), мужчин на правом боку, головой на запад/юго-запад, женщин на левом боку, головой на восток, всех лицом на юг. У субклада R1a-Z280 руки располагали вдоль тела, у субклада R1a-Z93 руки складывали у лица. Первым примером такого наблюдения была работа 2008 года (Наак 2008: 18226-18231), в которой изучали захоронение носителей R1a и членов их семьи в культуре шнуровой керамики в Восточной Германии (Эулау, 50 км к юго-западу от Лейпцига), с датировкой 4600 лет назад. На рисунке ниже показан мужской скелет и его графическая реконструкция.

Если классификация положений костяков гаплогруппы R1a, приведенная выше, верная, то рисунок выше показывает захоронение носителя субклада Z280 в культуре шнуровой керамики (руки не сложены у лица). Напротив, носителей гаплогруппы R1b хоронили на спине, как, например, показано на следующем рисунке. Это – ямная культура, захоронение в 60 км восточнее современной Самары, датировка 5015±300 лет назад (Наак et al. 2015: 207-211).

Так, например, хоронили также сарматы, в основном (или только) носители гаплогруппы R1b.

Возвращаемся к захоронению культуры шнуровой керамики в Восточной Германии, иллюстрация которого дана выше. Усредненный гаплотип по костякам из этого захоронения, а там были захоронены около десяти членов семьи, гаплотипы всех были с пропусками, имел следующий вид (усеченный 17-маркерный гаплотип, четыре аллели спорные, показаны в двух возможных вариантах):

13/14 25 16 11 11 14 10 12/13 30 14/15 14 19 13 15/16 11 23

Базовый (предковый) гаплотип этнических русских гаплогруппы R1a-Z280 (субклад Русской равнины) в том же формате, с датировкой 4900±500 лет назад, следующий:

13 25 16 11 11 14 10 13 30 15 14 20 12 16 11 23

Гаплогруппы R1a-Z93 (южно-арийский субклад):

13 25 16 11 11 14 10 13 30 16 14 20 12 15 11 23

Гаплогруппы R1a-M458-L1029 (центрально-европейская ветвь):

13 25 16 10 11 14 11 13 29 16 14 20 12 17 11 23

Гаплогруппы R1a-M458-L260 (западно-славянская ветвь):

13 25 17 10 10 14 10 13 30 16 14 20 12 16 11 23

Мы видим, что гаплотипы перечисленных субкладов похожи друг на друга настолько, что трудно сделать выбор, какой из них наиболее похож на ископаемый гаплотип из Восточной Германии, культуры шнуровой керамики. Но все-таки наиболее похожим представляется гаплотип современного субклада R1a-Z280, который отличается от ископаемого гаплотипа на 2 мутации, R1a-Z93 на 3 мутации, R1a-M458-L1029 на 5 мутаций, R1a-M458-L260 на 6 мутаций. Это не есть безусловное доказательство, что ископаемый гаплотип был субклада Z280, но может быть предварительным свидетельством этого.

Почему это важно? Потому, что большинством археологов признано, что фатьяновская культура является продолжателем культуры шнуровой керамики, которая развивалась западнее, на территории Центральной и Восточной Европы, между 5200 и 4300 лет назад, или 4900-4350 лет назад (датировки разных авторов), в частности, на территории современной Восточной Германии. Ископаемые ДНК, полученные с территории культуры шнуровой керамики (все – с территории Германии), имеют следующие археологические датировки (лет назад) и гаплогруппы-субклады. Последняя колонка показывает «покрытие», о чем будет сказано позже.

R	4225 (датировка)	0.158 (покрытие)
R	4225	0.068
R1	4705	0.1
R1a-L62	4225	0.105
R1a-L62	4225	0.125
R1a-L62	4225	0.104
R1a-L62	4225	0.298
R1a1a-M198	4225	0.566
R1a1a1-M417	4378	4.184
R1a1a1-M417	4597	0.172

Чтобы понять, как эти сипы и субклады соотносятся друг с другом, представим их иерархию в виде цепочек:

R-M207 > R1-M173 > R1a-L62 > R1a1-M459 > R1a1a-M198 > R1a1a1-M417 > Z645 > Z283 > Z282 > (Z280 и M458, развилкой)

R-M207 > R1-M173 > R1a-L62 > R1a1-M459 > R1a1a-M198 > R1a1a1-M417 > Z645 > Z93

Мы видим, что ни одного случая субкладов Z280, M458 или Z93 в культуре шнуровой керамики пока не найдено. Дело объясняется просто – все субклады в колонке выше – поверхностные, глубоко не определяли, или не захотели, или применяемая технология не позволила. Хотя все три субклада, о которых речь, давно уже образовались при тех датировках, которые указаны во второй колонке выше, а именно, по современным данным, эти субклады образовались соответственно 34, 35 и 32 сип-мутации, или примерно 4900, 5000 и 4600 лет назад.

Поэтому, строго говоря, мы не знаем, какие субклады гаплогруппы R1a ожидать в фатьяновской культуре, учитывая, что она (по данным археологов) является про-



Рис. 6. Захоронение мужчины ямной культуры из Самарской области

должением культуры шнуровой керамики, и что в последней культуре субклады ниже чем R1a-M417 не были определены. Судя по положению костяка на рисунке выше – ожидается R1a-Z280, но учитывая, что фатьяновская культура неоднородная, можно ожидать разные субклады, или даже разные гаплогруппы.

И вот здесь пора вернуться к положениям костяков в фатьяновской культуре. Они, возможно, помогут нам в более обоснованных ожиданиях субкладов и гаплогрупп. Напомним, что костяки носителей гаплогруппы R1a обычно ориентированы головой на запад/юго-запад, хотя в фатьяновской культуре есть и другие варианты, которые мы упомянем ниже. Д.А. Крайнов в своей книге (Крайнов 1972) замечает, что отклонения в положениях костяков (на другом боку или на спине), также отклонения в ориентации по сторонам света должны быть обусловлены важными причинами, которые исследователям пока непонятны. Добавим, что это могли быть «чужаки», принятые или непринятые в племя (тем более что некоторые черепа имели проломы, несовместимые с жизнью и определенно насильственные), или «зава-

ленные» из исходного положения в другое, преступившие правила племени, и многое другое. В ряде случаев были найдены парные захоронения, где мужчина и женщина лежали на одном и том же боку, что определенно непонятно исходя из правил захоронения фатьяновцев, как мы их понимаем. В нескольких случаях женщина лежала на «неправильном» правом боку, если принимать, что пол был определен верно. Но в целом можно считать, что положения костяка мы понимаем и интерпретируем правильно, относя их к носителям гаплогрупп R1a или R1b (у мужчин), и даже к субкладам Z180 или Z93, хотя эти отнесения предварительные (у последних, повторяю, кисти рук сложены у лица).

По данным, приведенным в книге Д.А. Крайнова (Крайнов 1972), из 142 мужских костяков в фатьяновской культуре (в основном в Ивановской области) 96 были ориентированы головой на юго-запад, 21 на северо-запад и 17 на запад, в сумме 134 костяка, или 94% от всех ориентированы в сторону западного сектора. Остальные восемь костяков были ориентированы по направлению юг-север. Женские и детские скелеты имели более разнообразную ориентацию, но в отношении положения все были на боку – мужчины на правом боку, женщины на левом. Это характерное положение для племен с мужской гаплогруппой R1a.

Еще пример – в верхневолжской группе могильников из 40 захоронений 36 были ориентированы на запад и юго-запад, остальные четыре – на северо-запад. Женские скелеты – из 39 захоронений все имели восточную ориентацию, то есть противоположную мужчинам, а именно 27 на северо-восток, 6 на восток и 6 на юго-восток. Лицом все были ориентированы в южном направлении, из 33 захоронений 17 были повернуты лицом на юго-восток и юго-запад, 16 на юг, и ни один не был повернут лицом на север.

Положение рук было различно – из 22 случаев в 12 кисти рук были сложены перед лицом, в остальных 10 случаях положение рук было разное – вдоль тела, или одна рука вытянута, другая согнута, или обе сложены на животе. Д.А. Крайнов внимательно сопоставлял положение костяка и положение рук с антропологическими/краниометрическими характеристиками, и отметил, что некоторые отклонения в положении костяка и рук были связаны с «пришлой» антропологией, отличающейся от таковой у большинства населения фатьяновской культуры. По его мнению, древние фатьяновцы строго придерживались определенных принципов захоронения, видимо, отличая «своих» и «чужих».

Как мы видим, все эти случаи соответствуют костякам гаплогруппы R1a, причем положение кистей рук у лица могут соответствовать племенам R1a-Z93, другие положения рук (вытянутые вдоль тела или частично согнутые) – племенам R1a-Z280. Это, конечно, предварительные соображения, которые необходимо проверять проведениями тестов на гаплогруппы, субклады, гаплотипы.

Интересно, что в четырех случаях мужские костяки лежали на спине, что представляет, по данным Д.А. Крайнова, крайне редкое исключение для фатьяновцев, более того, в эти захоронения не был положен то-

пор, что тоже необычно для захоронений мужчин. Эти исключения можно понять, если знать, что положение на спине – типичное для носителей гаплогруппы R1b. Кстати, погребальный инвентарь в этих захоронениях был бедным, как отмечает Д.А. Крайнов. Если это действительно были чужаки – пленные или убитые в бою, это можно понять.

## ПРОИСХОЖДЕНИЕ ФАТЬЯНОВЦЕВ

Отдельный вопрос, по которому велись активные дискуссии археологов – это происхождение фатьяновцев. Ряд исследователей выдвигали предположения, что фатьяновская культура вышла из ямной (обычная датировка последней 5300-4600 лет назад), но большинство археологов, включая Д.А. Крайнова, с этим не соглашалось. Мария Гимбутас писала, что фатьяновская культура «не имеет ничего общего» с ямной. По словам Д.А. Крайнова, «фатьяновская культура не имеет ничего общего со степным населением». Сейчас мы это дополнительно знаем, потому что степная, ямная культура – это R1b, а фатьяновская – должна быть R1a, как следует из наших построений выше. Одно из другого не выходит и выйти не может.

Большинство археологов сходились на том, что «фатьяновская культура пришлая», но пришлая откуда – консенсуса в этом отношении не было и близко. Перебирались самые разные варианты, но порой в них привносились явно политические мотивы. Например, Д.А. Крайнов писал, что гипотеза о приходе предков фатьяновской культуры с территории Германии является «расистской», «отражает расовое превосходство германцев». Видимо, для советских археологов важным и предпочтительным был приход фатьяновской культуры или ее предков непременно с территории, тогда занимаемой Советским Союзом – или южные степи, или Кавказ, или восточная часть Русской равнины, или на худой конец с территории современной Польши. Сейчас мы понимаем, что ничего «расистского» в корнях фатьяновской культуры на территории современной Германии нет, и что культура шнуровой керамики была активно представлена на той территории, простираясь, впрочем, до территории центральной России. Но и сегодня мы не знаем, где образовались гаплогруппы R1a-Z280 и R1a-Z93, которые, возможно, составляли значительную часть фатьяновской культуры.

Среди обсуждавшихся вариантов происхождения фатьяновской культуры привлекает внимание гипотеза о южнорусских степях. М. Гимбутас предлагала Северный Кавказ и/или Причерноморье, называя их «колыбелью культуры шнуровой керамики», но впоследствии усилиями многих специалистов Кавказ в этом отношении был отвергнут. Но поскольку положения многих костяков в фатьяновской культуре (кисти рук, сложенные у лица) заставляют предположить наличие там гаплогруппы R1a-Z93, то это значительно усиливает вариант миграции этой гаплогруппы, южных ариев, из южнорусских степей в фатьяновскую культуру. Иначе говоря, фатьяновская культура действительно могла быть неоднородной, и впитывать в себя миграции носителей R1a с двух направлений – со стороны Восточной Германии

(R1a-Z280) и со стороны южнорусских степей (R1a-Z93). Последние в свою очередь могли прибыть со стороны Балкан, оттуда, например, с Апеннин, где и сейчас наблюдается относительно высокая доля носителей гаплогруппы R1a-Z93 среди всех R1a. Это предположение требует специального исследования.

Занимал археологов и вопрос о том, «куда исчезла» фатьяновская культура. Сейчас мы знаем, что она никуда не исчезла. Этот вопрос мы рассмотрим в конце настоящей статьи, но здесь отметим, что носители гаплогрупп R1a-Z280 и R1a-Z93 на Русской равнине никуда не исчезли, первые составляют примерно половину современных русских, украинцев, белорусов, поляков, и несколько меньше половины современных литовцев, латышей, чехов, словаков, словенцев и других славянских народов бывшей Югославии, а вторые, R1a-Z93, составляют немалую часть современных татар и чувашей, которые занимают часть древней фатьяновской культуры, а также ряда кавказских и среднеазиатских народов, с последующим выходом на народы юго-восточной Азии и Ближнего Востока.

### ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ВЫВОДЫ ИЗ ПРЕДШЕСТВУЮЩЕГО РАССМОТРЕНИЯ

Итак, подчеркнем, что фатьяновская культура была неоднородной, как в свое время установили археологи при рассмотрении материальных признаков культуры. Это подтверждается некоторыми принципиальными вариациями в положениях костяков, которые могут свидетельствовать о том, что основной (или только) гаплогруппой у фатьяновцев была R1a, при наличии субкладов R1a-Z280 и R1a-Z93 (образовались 4900 и 4600 лет назад, соответственно, плюс-минус несколько столетий). Несколько странно, что пока не нашли признаки наличия там также субклада R1a-M458, при том, что продвижение культуры шнуровой керамики на восток с переходом в фатьяновскую культуру во времена 5000-4500 лет назад определенно проходило по территориям будущих Польши и Белоруссии, где в те времена уже образовался (или образовывался) субклад R1a-M458 (время образования – 5000 лет назад плюс-минус несколько столетий). Впрочем, неясно, на основании каких специфических признаков M458 мог бы быть обнаружен.

Задают вопрос – что заставило насельников культуры шнуровой керамики (КШК) двигаться на восток со стороны, видимо, Восточной Германии (которая, кстати, потом стала праславянской и далее славянской, начиная с образования лужицкой культуры 3200 лет назад). Наиболее обоснованный ответ на этот вопрос – появление с западной стороны КШК «эрбинов», носителей гаплогруппы R1b, в первую очередь ветви R1b-P312, вышедших с Пиренейского полуострова заселять Европу после 4800 лет назад, и уже к 4500 лет назад продвинувшихся до Восточной Германии, о чем говорят датировки обнаруженных захоронений культуры колоколовидных кубков (R1b-P312), начиная от 4815 лет назад (Allentoft et al. 2015: 167-172) и на повышение к 4492, 4375 лет назад и далее (Reich et al. 2018).

То, что восточное крыло фатьяновской культуры захватывало территории будущих Татарстана и Чувашии,

может объяснить, что на этих современных территориях есть немалая доля гаплогруппы R1a-Z280, R1a-Z93 (пока не найдено в Чувашии) и R1a-M458. Так, в Татарстане по разным выборкам и разным базам данных есть 25-32% гаплогруппы R1a, в них 14-16% Z280, 10% Z93, и 2-6% M458. В Чувашии 23-30% R1a, есть как Z280, так и M458, но данных по последним слишком мало, чтобы считать процентное содержание. Более того, на территории Татарстана и Чувашии была древняя именьковская культура (IV-VII вв н.э.), которую многие археологи и историки считают славянской, и если так, то там могут быть обнаружены гаплогруппы Z280 и M458, которые и найдены в Татарстане и в Чувашии, и которые могут быть потомками фатьяновской культуры. Тогда люди фатьяновской культуры никуда не «исчезли», они продолжают свои ДНК-генеалогические линии среди этнических русских, татар, чувашей, мордвин.

### НЕДАВНЯЯ СТАТЬЯ С ГАПЛОГРУППАМИ- СУБКЛАДАМИ ФАТЬЯНОВСКОЙ КУЛЬТУРЫ

В июле 2020 года в англоязычном издании bioRxiv была опубликована статья в виде препринта коллектива эстонских генетиков (13 из 18 авторов статьи) в соавторстве с итальянцем и четырьмя соавторами из России, из которые двое – сотрудники музея в Череповце и музея-кунсткамеры в Петербурге, и двое – сотрудники РАН. Сотрудники музеев предоставили костные остатки для исследования генетиками. Сотрудники РАН – антрополог и археолог (Saag et al. 2020).

Статья с самого начала говорит, что фатьяновская культура вышла из ямной, и в ней значительная «степная компонента». Напомню, что большинство археологов обычно считало, что ямная культура не имеет ничего общего с фатьяновской, и выше даны их высказывания по этому вопросу. Данные ДНК-генеалогии показывают, что ямная культура – это R1b, а фатьяновская, как производная и наследница культуры шнуровой керамики (КШК), должны быть культурой R1a, и одно из другого образоваться не может, во всяком случае в отношении мужского населения. Основанием для этих построений стали выводы статьи (Haak et al. 2015), опубликованной в журнале Nature, что якобы ямники мигрировали на запад и якобы принесли с собой индоевропейские языки. Статья так и называлась – «Massive Migration from the Steppe was a Source for Indo-European Languages in Europe». Мало того, что ископаемые ДНК ничего не говорят о языках, но авторы, к сожалению, не посмотрели на субклады гаплогруппы R1b, найденной в ямной культуре, иначе осознали бы, что таких почти нет ни в Европе, ни в культуре шнуровой керамики (подробнее об этом см.: Клесов 2015; 2020).

Так вот, статья эстонских генетиков опять основывается на этих ложных представлениях об основополагающей роли ямной культуры в формировании более северных культур, в том числе фатьяновской. Буквально с первой строки статья повествует о важнейших миграционных передвижениях, о «степной предковости» (под этим ими обычно понимается ямная культура), о миграциях «на северо-восток из территории современной Украины», связывая это в главной степени с ямной культурой.

С.В. Ошибкина представила Приложение к статье, в котором подробно описала ископаемые костные остатки из мезолитической культуры Веретье в Архангельской области, с археологической датировкой 10728±59 лет назад (10785-10626 до н.э.), и статья показала, что это гаплогруппа R1a, с цепочкой снипов

R1a-M420 > M459 > YP1272 > YP1301

Это, безусловно, замечательная находка С.В. Ошибкиной, поскольку теперь позволяет поместить самую древнюю гаплогруппу R1a в Архангельскую область, рядом с озером Лача, в 160 км к востоку от Петрозаводска, и в 400 км к северу от Ярославля. Правда, снипа YP1301 в современной номенклатуре нет, но предшествующий снип YP1272 образовался 94 снипа, или примерно 13500 лет назад. Смущает, правда, и археологическая датировка, в которой «до н.э.» совпадает с «лет назад», видимо, ввели значительный поправочный коэффициент, чем смахнули две тысячи лет, и теперь неясно, какую из двух датировок использовать. В статье обозначили субклад со снипом YP1301 как R1a5, но такого субклада в номенклатуре тоже нет. Можно было бы подумать, что ввели новый, раз снип новый, но это не так, поскольку хорошо известный снип R1a-Z93 в статье идет как R1a2, что категорически неверно, поскольку в номенклатуре-2020 этот хорошо известный снип обозначается R1a1a1b2, а R1a2 – такого никогда и не было. К сожалению, некоторые авторы, видимо, не понимают, что единая номенклатура нужна для того, чтобы исследователи друг друга понимали.

Эти данные по R1a мезолитической культуры в Архангельской области отношения к фатьяновцам, конечно, не имеют, и вставлены сюда только благодаря их общенаучной важности.

Прежде чем перейти к рассмотрению статьи, расскажу поучительную историю, которая определённым образом характеризует отношение некоторых сотрудников Института археологии РАН к истории русского народа и имеющимся в их распоряжении материалам. В феврале прошлого, 2019 года, на канале Культура вышел видеоролик о фатьяновской культуре (электронный ресурс (дата обращения – 04.03.2020): <https://youtu.be/MyIL9jJ401g>), в котором вокруг стола сидели и делились своими соображениями зам. директора Института археологии А.В. Энгватова, старшие сотрудники Института Р.А. Мимоход, М.Б. Медникова, и сотрудник музея-заповедника «Куликово поле» А.М. Воронцов. Поводом к их выступлению было то, что в подмосковной Истре был раскопан некрополь фатьяновской культуры возрастом 4500 лет «в прекрасной сохранности», и что это была «сенсационная находка», это я цитирую видеоролик. Сразу после их выступления я написал всем четверым письма, что Академия ДНК-генеалогии предлагает провести анализ ДНК найденных костных остатков, причем сделает это бесплатно (к сведению, каждый анализ древних костных остатков стоит более 100 тысяч рублей). Так вот, никто из четверых не ответил. Им это, надо полагать, неинтересно...

Конечно, нельзя исключить того, что археологи решили сами провести ДНК-анализ, или предложить это

какой-то другой лаборатории, за большие деньги за тест, но прошло уже полтора года, а никаких результатов такого исследования нет. Кстати, недавно вышедшая статья по фатьяновской культуре, о которой идёт речь, их материалы не рассматривала, там костные остатки датировались 1972 годом (Крайнов) и 1987 годом (Крайнов и Гзяватская). Из них ДНК и получали для последующего исследования в Институте геномики Тартусского университета.

К сожалению, авторы статьи исходили из неверных положений, даже не усомнившись, о происхождении фатьяновской культуры из ямной. Приложение «широкогеномных методов» к историческим событиям и анализу археологических культур являет пример некорректного отношения к материалу. В чем заключается подход по своей сути? Делают геномный анализ, результатом которого является получение последовательностей фрагментов анализируемой древней ДНК (в данном случае – фатьяновской культуры). Компьютер эти последовательности «читает» по многу раз, поскольку фрагментов множество, и количество таких «чтений» отражается понятием «покрытие», к которому мы еще вернемся. А для начала приведу простой пример. Нечто читает книгу «Война и мир», в которой 1480 страниц, на каждой странице 43 строки, и читает все строки и слова до каждой буквы. При завершении чтения – это было покрытие, равное единице.

Но при анализе генома его разбивают на множество фрагментов, или полосок, которые перекрываются друг с другом. Аналог – книгу порезали на множество полосок, причем не одну книгу, а много копий книги, все полоски перетасовали. Например, пропустили через офисный шредер. Для того, чтобы книгу воссоздать, одного прочтения уже мало, поскольку фрагменты перетасованы, и прибор читает много раз, воссоздавая исходный текст. Чем больше степень покрытия, тем точнее воссоздание исходного текста. Именно так анализируют геном. Тогда покрытие – это среднее число прочтений последовательности данного участка генома при его секвенировании. Например, есть участок генома в 2000 нуклеотидов, его «читают» фрагментами в среднем по 500 нуклеотидов, и прочитали, например, 8 раз. Тогда «покрытие» равно  $8 \times 500 / 2000 = 2$ . При «сверхглубоком прочтении» генома требуется покрытие равное или выше 100. При обычном – между 30 и 50. При умеренном – 15-20. При слабеньком, но часто приемлемом – от 1 до 8. Выше были приведены 10 примеров покрытий при анализе фрагментов Y-хромосомы из культуры шнуровой керамики на территории Германии, степень покрытия там варьировалась от 0.07 до 4.2 (округленно). Первая величина (0.07) – для гаплогруппы R (с датировкой 4225 лет назад), вторая (4.2) – для гаплогруппы R1a-M417 (с датировкой 4378 лет назад). Разумеется, там была не просто гаплогруппа R, но из-за малого покрытия нижестоящие снипы просто не детектировались. Там, где была R1a-M417, это удалось определить благодаря относительно высокому покрытию, и странно, что авторы работы не прошли глубже. При датировке примерно 4400 лет назад (ясно, что 4378 лет назад – это неоправданная «точность», таких «точностей» в архе-

ологии не бывает) из M417 уже образовались и Z645, и Z283, Z282, M458, Z280, Z93, и многие другие снипы. Но «широкогеномным» специалистам это, к сожалению, как правило, неинтересно. Надо сказать, что в других работах других авторов покрытие при изучении древних ДНК было равно, например, 11, 12 и 16.

Так вот, в статье про фатьяновцев, которую мы здесь обсуждаем, степень покрытия была от 0.03 (!) до 0.71. Самое высокое было не для фатьяновцев, а для мезолитического образца, описанного выше, там покрытие было 1.15. Это дало возможность определить «глубокий снип». У фатьяновцев, для семи образцов из 14, степень покрытия была 0.03 (авторы записали, что там были четыре R1a-M417 и три Z645), у шести была степень покрытия между 0.26 и 0.32 (пять Z93 и один Z645), и у одного 0.71 (Z93).

Что такое степень покрытия 0.03? Это когда «Война и мир» читается один раз, причем даже не читается, а бегло проглядывается «по диагонали» всего 40 страниц из 1480, или все 1480 страниц, но по полторы строки на страницу.

Вывод – так, как анализировали ДНК фатьяновцев эстонские «широкогеномные» генетики, это, наверное, худший вариант из всех опубликованных ранее результатов. Практически все их данные надо перепроверять, кроме, наверное, одного Z93 (покрытие 0.71), да и он не слишком надежный.

Итак, как видим, эстонские популяционные генетики нашли в фатьяновской культуре R1a-M417, но глубже не могли продвинуться, с покрытием 0.03 особо не продвнешься, а там как раз могли быть и M458, и Z280, или другие субклады, хотя другие и не ожидаются. Еще они нашли Z93, что условно можно принять, до перепроверки (с покрытием 0.3 и вокруг), и Z645 (три с покрытием 0.03, один с 0.3). Вот и все результаты.

Теперь можно только «поблагодарить» руководство и старших сотрудников Института археологии РАН за фактический саботаж исследования ДНК фатьяновской культуры, как описано выше.

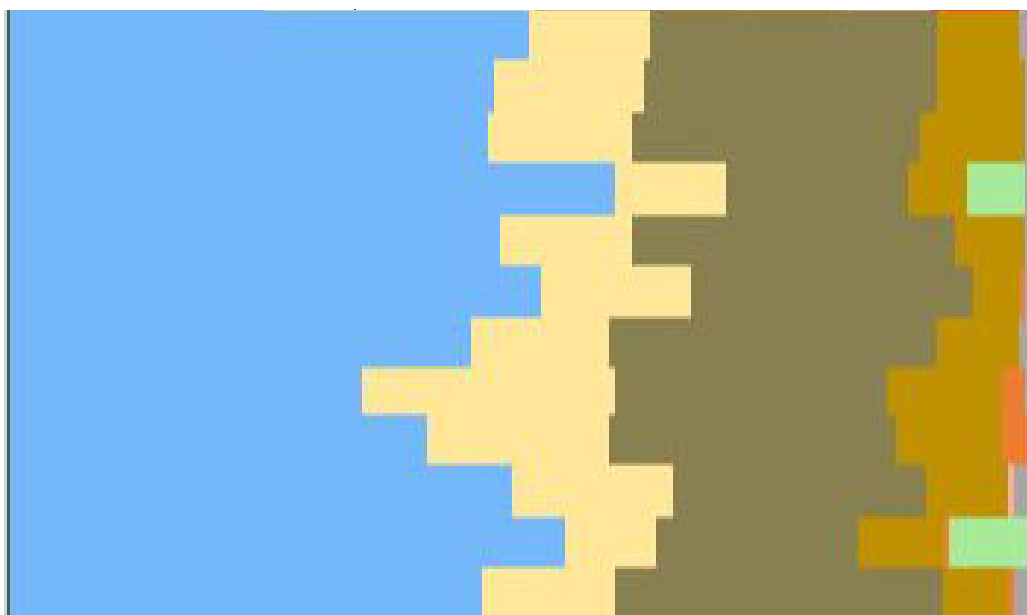
В Приложении к статье приводятся, как принято, археологические детали объектов исследования, в данном случае положения тех костяков, из которых извлекали ДНК для анализа. Эти сведения вызывают по меньшей мере удивление. Если в книге Д.А. Крайнова положения фатьяновских костяков описываются как вписывающиеся в довольно строгую систему, а именно мужские костяки преимущественно в скорченном положении, на правом боку, головой в западном направлении, и это, как мы уже знаем, характерно для гаплогруппы R1a, то в обсуждаемой статье для них слишком много исключений. Судите сами – из 14 образцов, для которых в Приложении к статье приведены (мужские) гаплогруппы-субклады, положения костяков в том же приложении приведены для 11 образцов, из них 4 лежали на правом боку, 5 – на левом боку (те и другие в скорченном виде), 2 – на спине. Мы видим, что эти пропорции никак не согласуются с описаниями археолога Д.А. Крайнова. Более того, если на правом боку лежали носители R1a-M417 (один), R1a-Z645 (двое), и Z93 (один), то на левом боку лежали носители R1a-M417 (двое), R1a-Z645 (один) и Z93

(двое), и на спине – Z93 (двое). Понятно, что статистика здесь мала, но то, что у Д.А. Крайнова было исключениями в выборках из сотен человек, в статье были выбраны образцы, которые полностью нарушают систему. Иначе говоря, были выбраны образцы скелетов, которые в основном лежат (для мужчин) на левом боку и на спине, и для всех оказались гаплогруппы R1a (!). Получается, что либо выводы Крайнова принципиально неверны, либо авторами статьи допущены ошибки, например, в описании положений костяков и в определении гаплогрупп, либо вся система взаимосвязи положений костяков и их гаплогрупп ломается. По статье решить эту ситуацию невозможно, придется ждать до перепроверки данных статьи, или получения новых данных.

Далее эстонские «широкогеномные» популяционные генетики пустились в описание «аффинности» и «примесности» ДНК фатьяновцев. При этом «широкогеномность» в том ключе, в котором ее в статье применили, дает настолько грубое описание, что ни в каких исторических исследованиях неприемлемо. По «методологии» популяционных генетиков компьютер сортирует прочитанные нуклеотидные последовательности по «похожести», которые на самом деле имеют разную природу – (1) одни по чистой случайности, потому что нуклеотидов всего четыре, и из десятков тысяч, сотен тысяч и миллионов нуклеотидов, составленных из этих четырех, какие-то фрагменты случайно идентичны друг другу, (2) вторые по неизбежности, потому что у всех людей обязаны быть сходные и идентичные последовательности, поскольку у всех есть голова – два уха, сердце, легкие, селезенка, кроветворная система и сотни и тысячи одинаковых по сути органов и тканей, которые задаются одними и теми же генами, (3) третьи по наследственности, которые заданы относительно немногими вкраплениями снипов и стиров, то есть мутаций в ДНК. Эти вкрапления компьютер ловит с большим трудом, и то только при высоких степенях покрытий, а не десятых и сотых их долях. На основе представленных компьютером «похожестей» многие программы, часто разные у всех, пытаются «фильтровать» эти «похожести», и, конечно, получается полный набор мифических, фантомных «похожестей».

Очередные программы раскрашивают полученные «похожести» и выдают их в виде неких цветных диаграмм, в которых смысл цветов совершенно неизвестен (см. ниже). «Смысл» постулируют по таким же цветам неких «референсных» образцов, как, например, «западные охотники-собиратели» (WHG), «восточные охотники-собиратели» (EHG), «кавказские охотники-собиратели» (CHG), «охотники-собиратели из западной России» (WeRuHG), люди из «европейского позднего бронзового века» (LNBA), «степные люди из раннего/среднего бронзового века» (EMBA), «степные люди из среднего/позднего бронзового века» (MLBA), «ранние фермеры» (EF), «люди железного века» (IA), люди средних веков «МА» и так далее. В каждом случае это совершенно произвольные носители древних ДНК, в каждом – тоже коптейль «предковостей», но их принимают за «стандарт» и придают им некие цвета на диаграммах, смысл которых опять же совершенно неопределенный. Обычно ни-

Poltavka  
 Poltavka  
 Poltavka  
 Poltavka  
 Poltavka  
 Poltavka  
 Poltavka  
 Potapovka  
 Potapovka  
 Potapovka  
 Potapovka



какой связи с гаплогруппами у этих цветов нет, да и откуда она может быть? Ведь они при усреднении геномов смешивают и усредняют мужчин и женщин, усредняют Y-хромосомные и мтДНК, плюс усредняют весь набор генов.

Потому у популяционных генетиков и получилось, что культура шнуровой керамики и фатьяновская культура вышли из ямной. Они, к сожалению, совершенно недостаточно используют данные по гаплогруппам и не учитывают, что эти «широкогеномные» еще не дозрели до интерпретаций исторических событий, и не работают без параллельного определения гаплогрупп и субкладов. Они не хотят понимать, что гаплогруппы R1a и R1b у них не разделяются, потому и получают у них некорректные выводы. Вот – пример из статьи, которую мы сейчас обсуждаем (см. рис сверху).

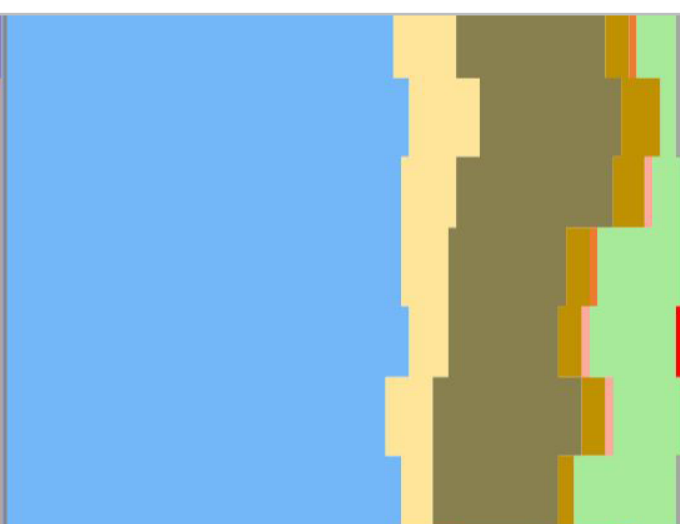
Популяционные генетики, авторы статьи, возможно, не знают, что полтавкинская культура – это R1b, а потаповская – это R1a. Найдите там различия на диаграмме. Основной цвет там – голубой, потом желтый, потом коричневый, потом светлокоричневый, пара вкраплений зеленого, причем один у полтавской культуры (R1b),

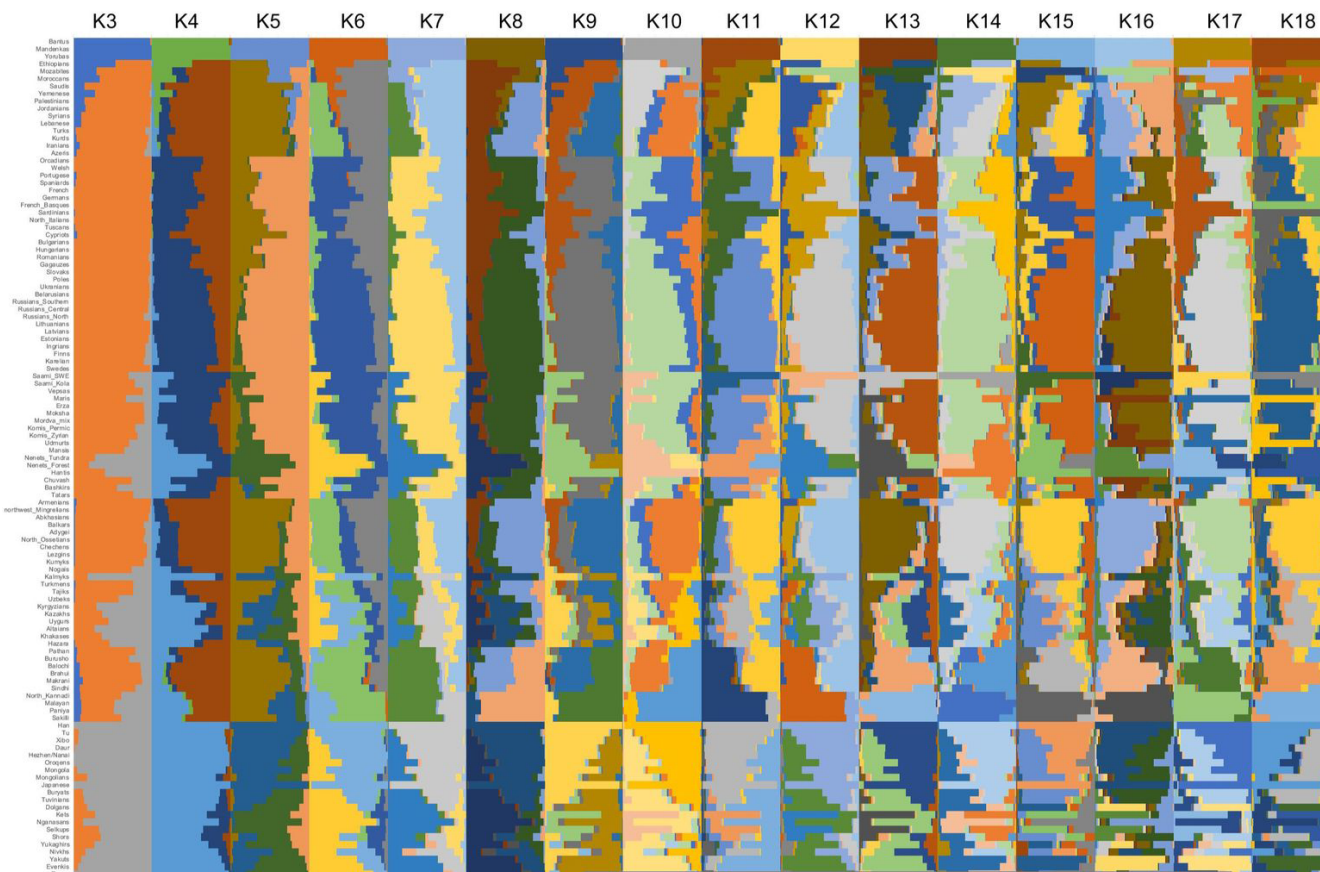
один – у потаповской (R1a). Никаких объяснений, слова «голубой» (или «синий») в статье и приложениях нет, как и пояснений других цветов. Правда, написали, что желтый цвет – это ханты (??), остается только плечами пожать. Что из этого следует? Да ничего. Но тем не менее «делают заключения». Вот, например – «индивидуалы фатьяновской культуры, как и культуры шнуровой керамики, имеют в основном степную предковость, но имеют также предковость EF (ранних фермеров), которые до этого не присутствовали на этой территории, и это исключает северную миграцию людей ямной культуры только со степной предковостью как источник популяции фатьяновской культуры». Как это понимать? По всей статье пишут, что ямная культура – предковая фатьяновской, а вот теперь «ранние фермеры» воткнулись. И где эти ранние фермеры на диаграммах? Не указано.

Еще пример, из той же статьи эстонских популяционных генетиков (см. рис. внизу)

Верхняя полоса – фатьяновская культура, которую авторы определили как исключительно R1a, по исследованной выборке. Две последующие полосы – культу-

Fatyanovo  
 Baltic\_CWC  
 Central\_CWC  
 Central\_LNBA  
 Northern\_LNBA  
 Sweden\_LNBA  
 Bell\_Beaker





ра шнуровой керамики, «балтийская» и «центральная», то есть центрально-европейская, как видим, практически идентичны с первой по «окрасу». Следующие три полосы – люди из «европейского позднего бронзового века» (LNBA), одна центрально-европейская, вторая «северная», третья – шведская. Кто они такие – из статьи не понятно. Авторам следовало бы обратить внимание, что «LNBA» – это всё что угодно. Например, по данным (Allentoft et al. 2015), «северная LNBA» – это и гаплогруппа CT (Германия), и гаплогруппа I (Швеция), и R1a (Швеция, Германия, Дания), и целая обойма образцов гаплогруппы R1b (Дания и Швеция, образцы RISE276, RISE47, RISE98). То же и с образцами «центральной LNBA» – гаплогруппы I2, I2a2, I2c, P1 (Германия), гаплогруппы R1a (Германия), R1b (Германия, образец I534, он же ESP14). Да и последняя полоса на картинке выше, которая опять идентична со всеми другими – это вовсе культура колоколовидных кубков, по десяткам имеющихся данных гаплогруппа R1b, основной субклад R1b-P312. Так что показывает цветная диаграмма выше? А так, «древние люди». Оттуда можно накручивать любой «вывод» об истории древнего мира.

«Широкогеномные» популяционные генетики, конечно, сейчас скажут – а при чем здесь мужские гаплогруппы? Мы с женщинами геномы перемешиваем, что за шовинизм такой? У нас все поровну. Замечательно, только вопрос остается – что все это означает? Почему и фатьяновцы, и Пиренейский полуостров (R1b-P312), и последующая Европа, и Германия, Швеция, Дания – все дали идентичный «окрас»? Так это, получа-

ется, всё женщины? Тогда, опять, что все это означает? Нет ответа. В обсуждении данных об этом ни слова нет (см. рис сверху).

Еще пример – диаграмма из той же статьи эстонских популяционных генетиков. Это – иллюстрация «примесности» для 117 современных народов, рассчитанной для числа «предковых компонентов» от 3 до 18. Упрощенно – это если произвольно принять, что у каждого народа было по три первопредка, или по четыре, или по пять, и так до 18 первопредков для каждого народа. Зачем всё это? Обратим внимание, что для каждого числа «предковостей» цвета разные. Какой из них наиболее правильный? Для последующих расчетов авторы выбрали девять предков (K9) для каждого народа. Почему именно девять? На все эти вопросы у авторов ответов нет.

Можно было бы разбирать и другие цветные диаграммы в статье, но картина ясна. Идет совершенно формализованная обработка данных с помощью многочисленных компьютерных программ, но главное – никакого отношения к древней истории народов эти диаграммы, расчеты и «интерпретации» не имеют. В данной работе, при степени покрытия 0.03, или близко к тому для большинства данных, о точности говорить не приходится. Выхватывание древних геномов у случайно попавшихся под руку ископаемых костных остатков и принятие их за «референсные» – некорректно, поскольку произвольное назначение их «референсными» дает произвольные результаты, не имеющие большого смысла. Расчеты картинок при произвольном числе

«предковых компонентов» – это компьютерные игры, и выхватывание произвольного числа «предковых компонентов» для «интерпретации данных» некорректно. В итоге имеем искаженную картину «древнего мира».

То, что мы видим в рассматриваемой статье – типичный образец порочного подхода «популяционного геномного анализа» к древней истории. На протяжении многих лет я показывал и приводил многочисленные примеры его научной несостоятельности и системных искажений. Простой пример для пояснения – представьте себе, что орнитологи стали кольцевать всех птиц практически одинаковыми кольцами, и так изучать миграционные перелеты птиц. При этом они заявляют, что различают кольца «на глаз», вводя совершенно произвольные допущения. Понятно, что при этом получится всё, что угодно, любые миграции на вкус тех, кто «различает на глаз».

Но именно так работает «популяционный геномный анализ». Вместо того, чтобы проследивать миграции с помощью тонкого инструмента – гаплогрупп, сипов, гаплотипов, которые позволяют выделить «тонкую структуру» ископаемых находок в отношении их ДНК, популяционные генетики получают совершенно загроможденные картины, при этом не хотят рассматривать и обсуждать вопиющую несистемность цветов тех картинок, которые различаются только на уровне континентов, а они делают вид, что эти цвета говорят о локальных миграциях. Раз цвет на диаграмме один, значит, это одинаково по ДНК. Типа как у хантов в приложении к фатьяновцам. То, что R1a и R1b – лишь крошечная часть ДНК, не принимается во внимание. Именно потому популяционные генетики «заклчили», что КШК (или фатьяновская культура) образовалась из ямной, что, конечно, невозможно при нашем знании о гаплогруппах их носителей.

Именно потому я в статьях и видеопередачах многократно рассказывал, как важно сделать аккуратный анализ костных остатков фатьяновской культуры, напрямую определяя гаплогруппы, субклады, сипы,

гаплотипы. Но археологи РАН этого, к сожалению, не захотели, костные остатки нам для проведения исследования не дали, и вот в этой статье в авторах их нет, в частности, А.В. Энговатовой и ее сотрудников, участвовавших в описанной выше телепередаче. И вот теперь – совершенно мутная статья, с малодостоверными гаплогруппами-субкладами.

К этому – есть и другие непонятные данные в обсуждаемой статье. Археологические датировки в статье для Z93 – 3960, 4040, 4080, 4040, 4050, 4040 лет назад. Для M417 – 4000, 3970, 3970, 4000 лет назад. Для Z645 – 4100, 4040, 4040, 3990 лет назад. Это времена, когда давно образовались и Z93 (4750 лет назад), Z280 (4900 лет назад), M458 (5000 лет назад), и Z283 и Z282 (5000 лет назад). Но почему их нет в списке? Теоретически это возможно, если там только были действительно только Z93, но это маловероятно, потому что фатьяновская культура – продолжатель КШК, а в той были Z283, Z282, Z280, и, возможно, M458. Иначе говоря, все это маловероятно, но авторы статьи об этом ни слова. Толкового обсуждения нет.

Далее, 4000-4100 лет назад R1a-Z93 были уже в синташтинской культуре на Южном Урале, как показали там раскопки и ДНК-анализ, а по данным статьи они все еще сидят в фатьяновской культуре. То есть не ушли на восток. Кто же ушел? А ушли во времена фатьяновской культуры. Или все «в лавке остались»? Как видим, слишком много нестыковок.

Что я предсказываю? Что в фатьяновской культуре были в основном Z280 и (возможно) M458, но были и Z93. Куда они, Z93, потом пропали – пока неизвестно. Это покажут будущие исследования. Возможно, это были отдельные племена, которые передвинулись далее на восток, в частности, в Татарстан и Чувашию, принесли туда Z93, Z280, M458. Этим надо заниматься. А для этого в первую очередь проводить изучение гаплогрупп, субкладов и гаплотипов костных остатков фатьяновской культуры, и внимательно обсуждать результаты с археологами, историками, антропологами, лингвистами.

## ЛИТЕРАТУРА

**Клёсов 2015** - Клесов А.А. Степь и язык – очередное недоразумение популяционных генетиков. 2015 / Электронный ресурс: <http://pereformat.ru/2015/02/steppe-and-languages/> (дата обращения – 03.02.2020).

**Клесов 2020** - Клесов А.А. Конь, колесо и «гибридная история». 2020 / Электронный ресурс: <http://pereformat.ru/2020/06/hybrid-history/> (дата обращения – 03.02.2020).

**Крайнов 1972** - Крайнов Д.А. Древнейшая история Волго-Окского междуречья. Фатьяновская культура II тысячелетия до н.э. М.: Издательство АН СССР, 1972.

**Крайнов 1987** - Крайнов Д.А. Фатьяновская культура // Археология СССР. Эпоха бронзы лесной полосы СССР. М.: Наука, 1987. С. 58-76.

**Allentoft 2015** - Allentoft M. et al. Population genomics of Bronze Age Eurasia // Nature. 2015. № 522 (7555). S. 167-172.

**Haak 2008** - Haak W. et al. Ancient DNA, Strontium isotopes, and osteological analyses shed light on social and kinship organization of the Later Stone Age // PNAS. 2008. V. 105. S. 18226-18231.

**Haak et al. 2015** - Haak W., Lazaridis I., Patterson N. et al. Massive migration from the steppe was a source for Indo-European languages in Europe // Nature. 2015. № 522 (7555). S. 207-211.

**Saag et al.** - Saag L., Vasilyev S.V., Oshibkina S.V. et al. Genetic ancestry changes in Stone to Bronze Age transition in the East European plain. 2020 / Электронный ресурс: <https://advances.sciencemag.org/content/7/4/eabd6535> (дата обращения – 03.02.2020).

## REFERENCES

- Allentoft 2015 - Allentoft M. et al. Population genomics of Bronze Age Eurasia, in: Nature, 2015, № 522 (7555), pp. 167-172 [in English].
- Haak 2008 - Haak W. et al. Ancient DNA, Strontium isotopes, and osteological analyses shed light on social and kinship organization of the Later Stone Age, in: PNAS, 2008, V, 105, pp. 18226-18231 [in English].
- Haak et al. 2015 - Haak W., Lazaridis I., Patterson N. et al. Massive migration from the steppe was a source for Indo-European languages in Europe, in: Nature, 2015, № 522 (7555), pp. 207-211 [in English].
- Klesov 2020 - Klesov A.A. Kon', koleso i «gibridnaya istoriya». 2020, [Horse, wheel and "hybrid history"], Elektronnyj resurs: <http://pereformat.ru/2020/06/hybrid-history/> (data obrashcheniya – 03.02.2020) [in Russian].
- Klyosov 2015 - Klesov A.A. Step' i yazyk – ocherednoe nedorazumenie populyacionnyh genetikov [Steppe and language - another misunderstanding of population geneticists], 2015, Elektronnyj resurs: <http://pereformat.ru/2015/02/steppe-and-languages/> (data obrashcheniya – 03.02.2020) [in Russian].
- Krajnov 1972 - Krajnov D.A. Drevnejshaya istoriya Volgo-Okskogo mezhdurech'ya. Fat'yanovskaya kul'tura II tysyacheletiya do n.e. [The oldest history of the Volga-Oka interfluvium. Fatyanovo culture of the 2nd millennium BC], Moscow, Izdatel'stvo AN SSSR Publ., 1972 [in Russian].
- Krajnov 1987 - Krajnov D.A. Fat'yanovskaya kul'tura [Fatyanovo culture], in: Arheologiya SSSR. Epoha bronzy lesnoj polosy SSSR [Archeology of the USSR. The era of the Bronze of the forest belt of the USSR], Moscow, Nauka Publ., 1987, pp. 58-76 [in Russian].
- Saag et al. - Saag L., Vasilyev S.V., Oshibkina S.V. et al. Genetic ancestry changes in Stone to Bronze Age transition in the East European plain, 2020, Electronic resource: <https://advances.sciencemag.org/content/7/4/eabd6535> (Date of access – 03.02.2020) [in English].

### **Клёсов Анатолий Алексеевич**

— Доктор химических наук, профессор, Президент Академии ДНК-генеалогии, иностранный член Национальной академии наук Грузии (Бостон, США).

### **Anatole Klyosov**

— Doctor of Chemical sciences, Professor, President of the Academy of DNA Genealogy, Foreign Member of the National Academy of Sciences of Georgia (Boston, USA).

[aklyosov@comcast.net](mailto:aklyosov@comcast.net)