Миграция была – но кто мигранты?

Олег Балановский

Точность формулировок

На мой вкус, каждое очередное исследование команды Давида Райха лучше предыдущего. Так, если после статьи по Мальте (где я сам соавтор) у меня оставалось немало сомнений и недоумений, то статья по «трем источникам» была уже намного устойчивее к критике, а обсуждаемая статья — несмотря на ее провокационное название — и вовсе точна и обоснована в большинстве выводов об изменениях в генофондах. Это хорошее свойство редко встречается в статьях в Nature и Science: в погоне за рейтингом журнала и глобальностью вывода авторы не всегда строго обосновывают и точно формулируют.

Приведу пример: говоря, что генофонд носителей ямной культуры промежуточен между мезолитическим населением Восточной Европы и населением Ближнего Востока, авторы говорят о смешении восточноевропейских автохтонов не с популяциями Ближнего Востока, а с популяциями, *родственными* ближневосточным. Это, казалось бы, лишнее слово «родственным» (а в статьях в Nature жестко отслеживается как число слов, так и удобопонятность текста, т.е. лишние слова недопустимы) означает вот что: вовсе необязательно в ямную культуру был генетических вклад мигрантов с Ближнего Востока – просто из всех популяций, по которым у нас есть данные, на эту роль лучше всего подходят именно они. А на деле вклад мог быть от любой – пока еще недостаточно изученной — популяции, которая была похожа на ближневосточный генофонд (например, это могло быть население Кавказа, или Балкан, или закаспийских просторов, или…). Такая аккуратность заслуживает уважения. К этой логике – что самая похожая популяция не обязательно была реальным источником миграции – мы скоро вернемся, разбирая вопрос о том, кто же все-таки мигрировал.

Мигранты, похожие на «ямников»

Хоть похоже на Россию,

Только все же не Россия

Александр Городницкий

В заметке хорошо сформулирована суть двух главных силлогизмов статьи:

1а) генофонд раннего неолита и среднего неолита Европы отличается от генофонда позднего неолита Европы;

1б) генофонд позднего неолита Европы практически совпадает с генофондом современной Европы.

Вывод 1: при переходе от среднего к позднему неолиту Европа (имеется в виду Западная и Центральная) приняла какую-то массовую миграцию.

С этим выводом трудно поспорить (из четырех факторов микроэволюции ни дрейф, ни отбор, ни тем более мутации так подействовать не могли – остается миграция!). Но далее следует второй силлогизм:

2а) была массовая миграция;

2б) генофонд носителей ямной культуры хорошо подходит на роль мигрантов (если добавить к генофонду среднего неолита Европы генофонд «ямников», то получится как раз генофонд позднего неолита Европы).

Вывод 2: «ямники» и мигрировали.

А вот этот вывод, строго говоря, логически не обоснован, потому что вместо ямников могли мигрировать и другие – генетически похожие на них. Правда, точное следование аристотелевской логике в биологии большая редкость. И было бы несправедливо предъявлять к этой статье требования на порядок более строгие, чем ко всем прочим статьям. Но все же надо задуматься о том, что если была миграция из Восточной Европы (больше, похоже, неоткуда), то по Восточной Европе есть данные только по трем популяциям:

— мезолитическим охотникам-собирателям (всего два генома!)

— носителям ямной культуры

— современному населению.

То, что охотники-собирателя хуже подходят на роль добавки в средненеолитический генофонд, чем «ямники», авторы статьи проверили. Но от охотников-собирателей до современного населения простирается десяток тысячелетий. И хотя то, что миграция должна была произойти не позднее позднего неолита, сокращает временной интервал в два раза, но и на этом временном интервале и в пространстве Восточной Европы кто только не жил!

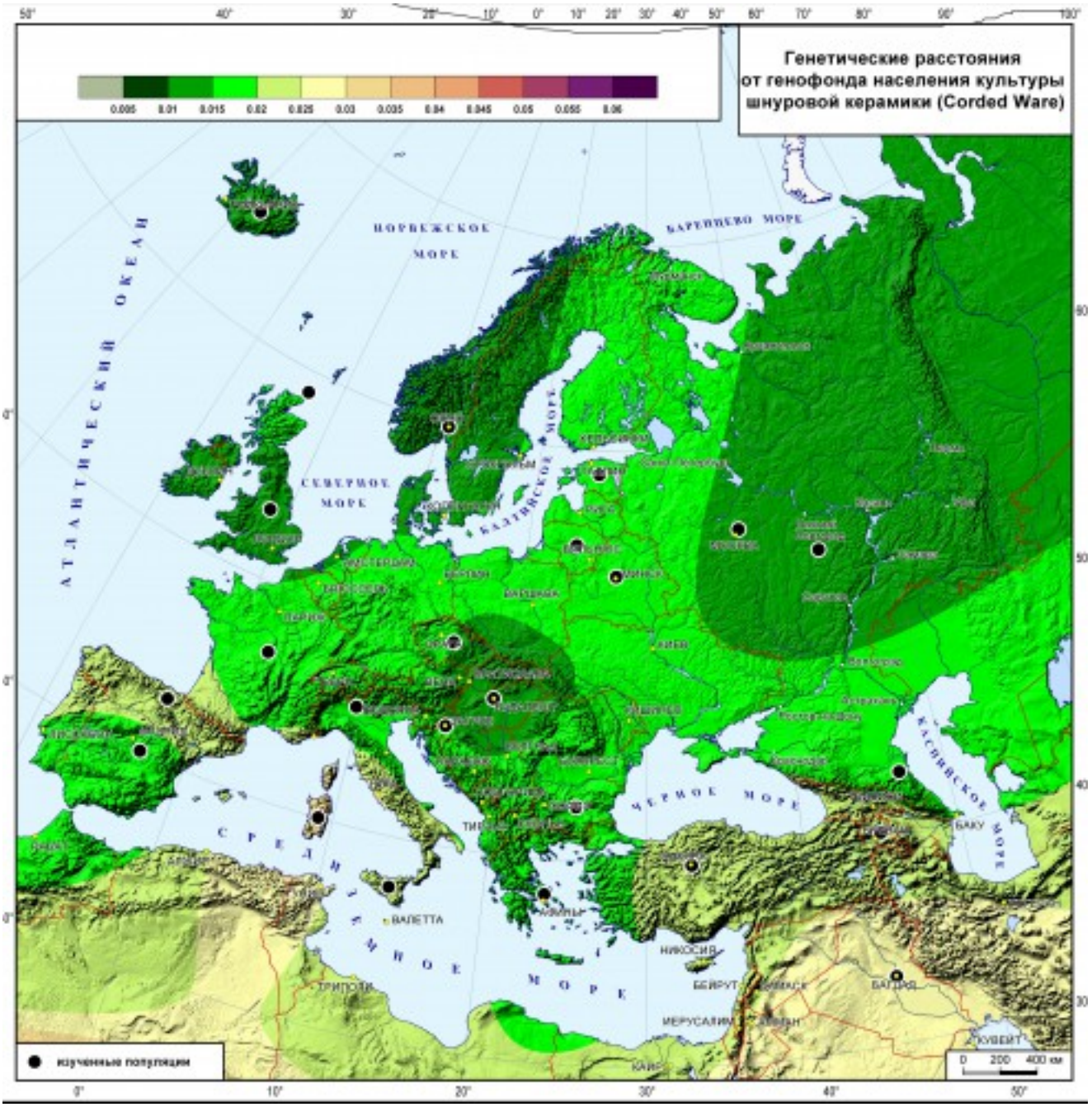
Лично я считаю, что авторы статьи выбрали вполне вероятного кандидата. Например, правдоподобнее предполагать миграцию не из лесной, а из степной полосы Восточной Европы (в лесах и плотность населения меньше, и доля генофонда охотников-собирателей должна быть больше, и вклад, как упоминалось, был не «охотничий»). И логично предполагать, что мигранты ушли из степей Восточной Европы тогда же, когда их вклад обнаруживается в Европе Центральной, а не тусовались неизвестно где несколько столетий. Но все же «вероятно», «правдоподобнее» и «логично» — это предположения, а не доказательства. И учитывая, что археологи в лице Л.С. Клейна отрицают возможность прямого мощного влияния «ямников» на «шнуровиков», стоит предполагать, что реальный поток генов был иным, хотя и действительно вел во 2-4 тысячелетии до н.э. из Восточной Европы в Европу Центральную.

«Шнуровики» как мост между Европами

Авторы статьи обнаружили, что популяция культуры шнуровой керамики промежуточна между популяцией ямной культуры и поздненеолитической Европой и предположили, что она и была мостом, по которому восточноевропейский генофонд втекал в центрально-европейский. На то они и авторы, чтобы выдвигать в качестве гипотезы предположение, наиболее хорошо согласующееся с имеющимися данными. Но на то мы и читатели, чтобы воспринимать гипотезы критически. Одним из аргументов авторов является то, что шнуровики генетически более всего похожи на «ямников» (минимальное Fst расстояние). Ну, судя таблице в статье (Extended Data Table 3) популяция культуры Unetice еще более похожа на шнуровиков. А среди современного населения на шнуровиков похожи самые разные популяции – и венгры, и англичане, и скандинавы, и русские с мордвой.

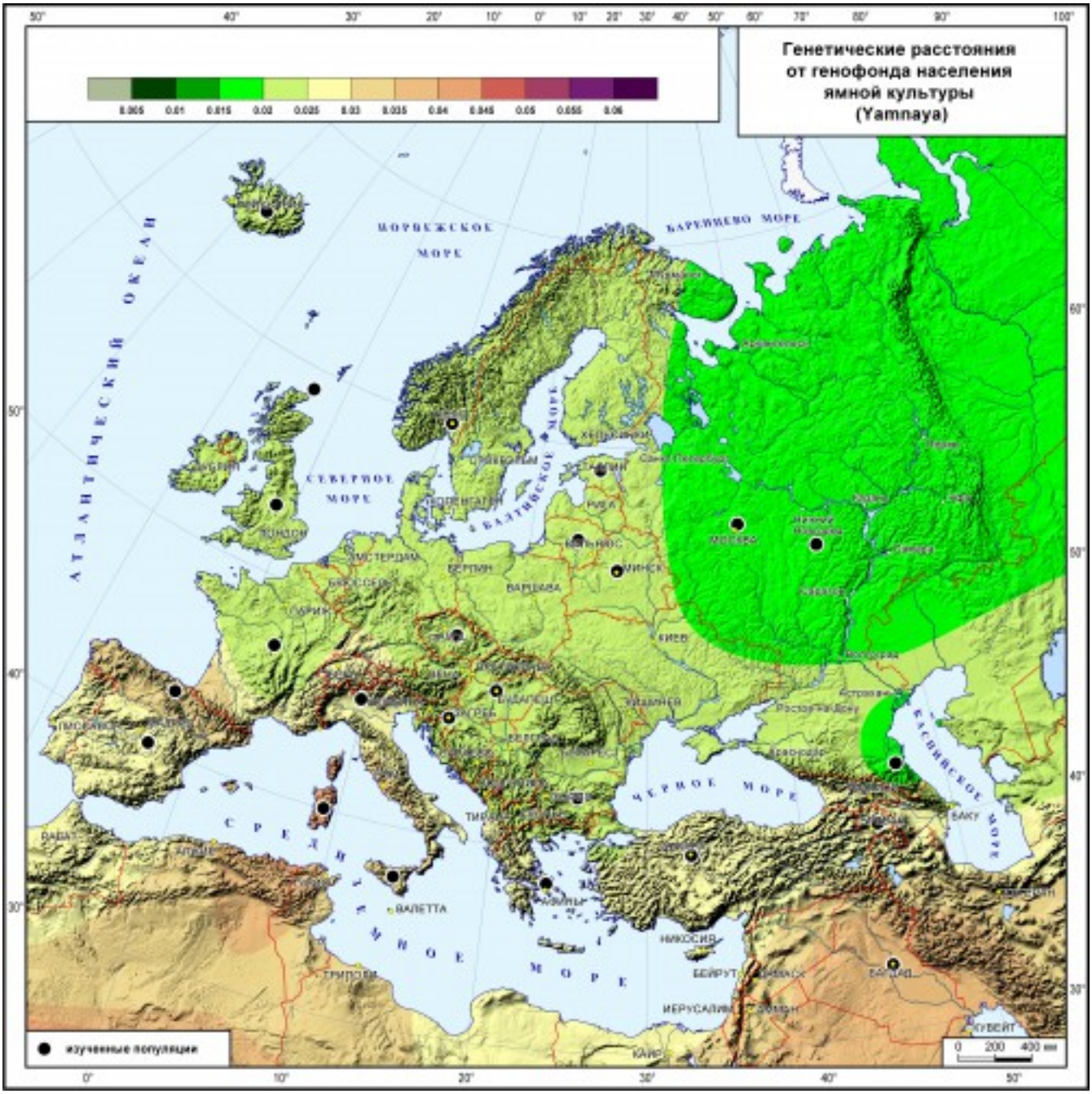
По данным этой таблицы из статьи я построил карты генетических расстояний от основных древних популяций до всех современных. Они читаются так. Чем больше сходство (то есть чем меньше генетическое расстояние, чем меньше Fst) между популяцией-точкой отсчета и популяцией-точкой на карте, тем более интенсивные зеленые тона. А чем меньше сходста – тем более светлые тона.

Вот карта от шнуровиков: темно-зеленые пятна сходств разбросаны по всей Европе.



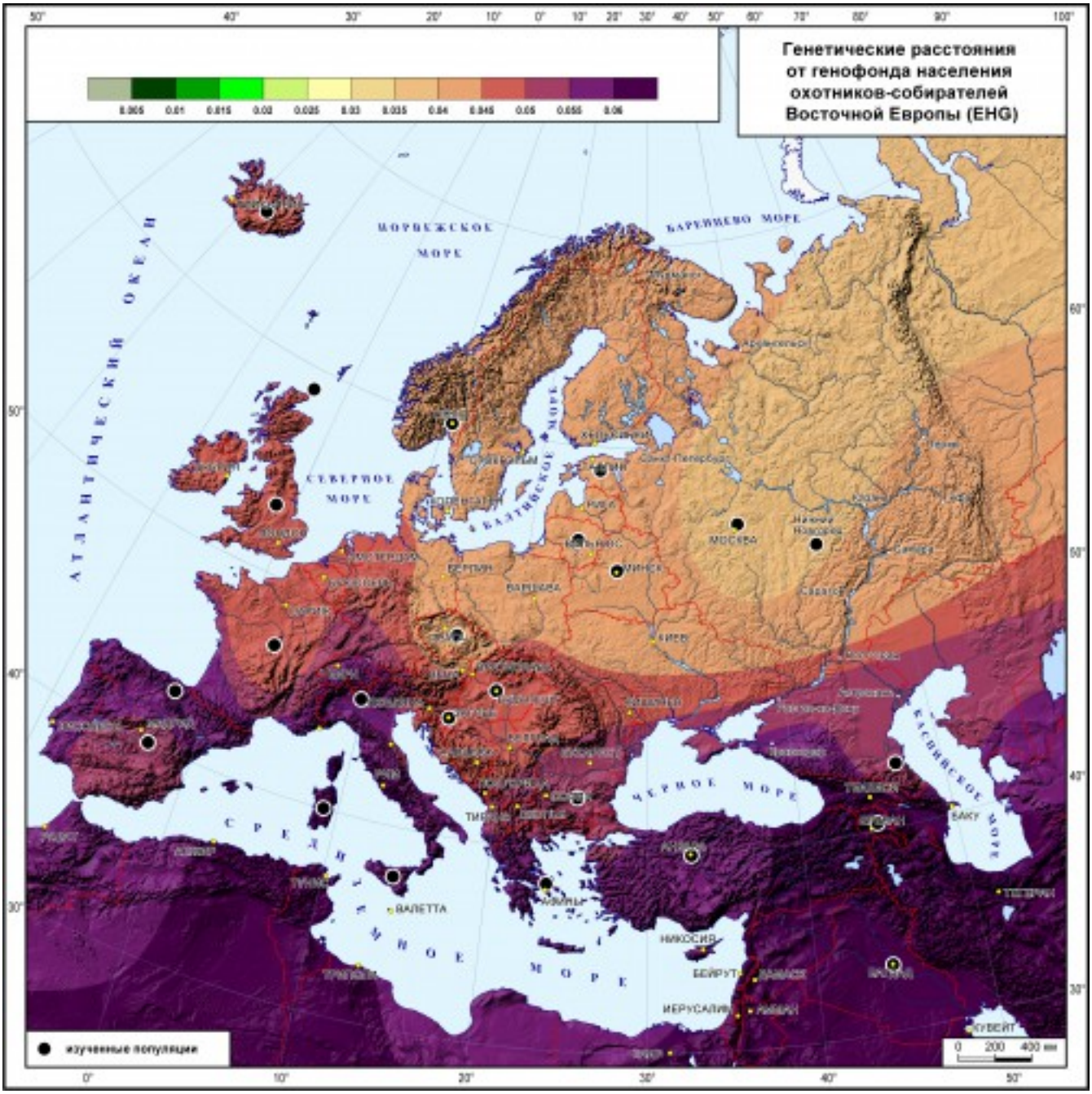
Карта генетических расстояний от генофонда населения культуры шнуровой керамики (Corded Ware)

А вот карта генетических расстояний от популяции ямной культуры: очень большого (темно-зеленого) сходства нет нигде, а умеренное сходство (ярко-зеленый цвет) – по всей Восточной Европе (изучены русские, мордва, лезгины), а прочая Европа генетически еще меньше похожа на ямников. Это не очень-то согласуется с идеей, что именно ямники во многом сформировали генофонд Европы (хотя если говорить о сравнительно небольшом влиянии, то это карте не противоречит).



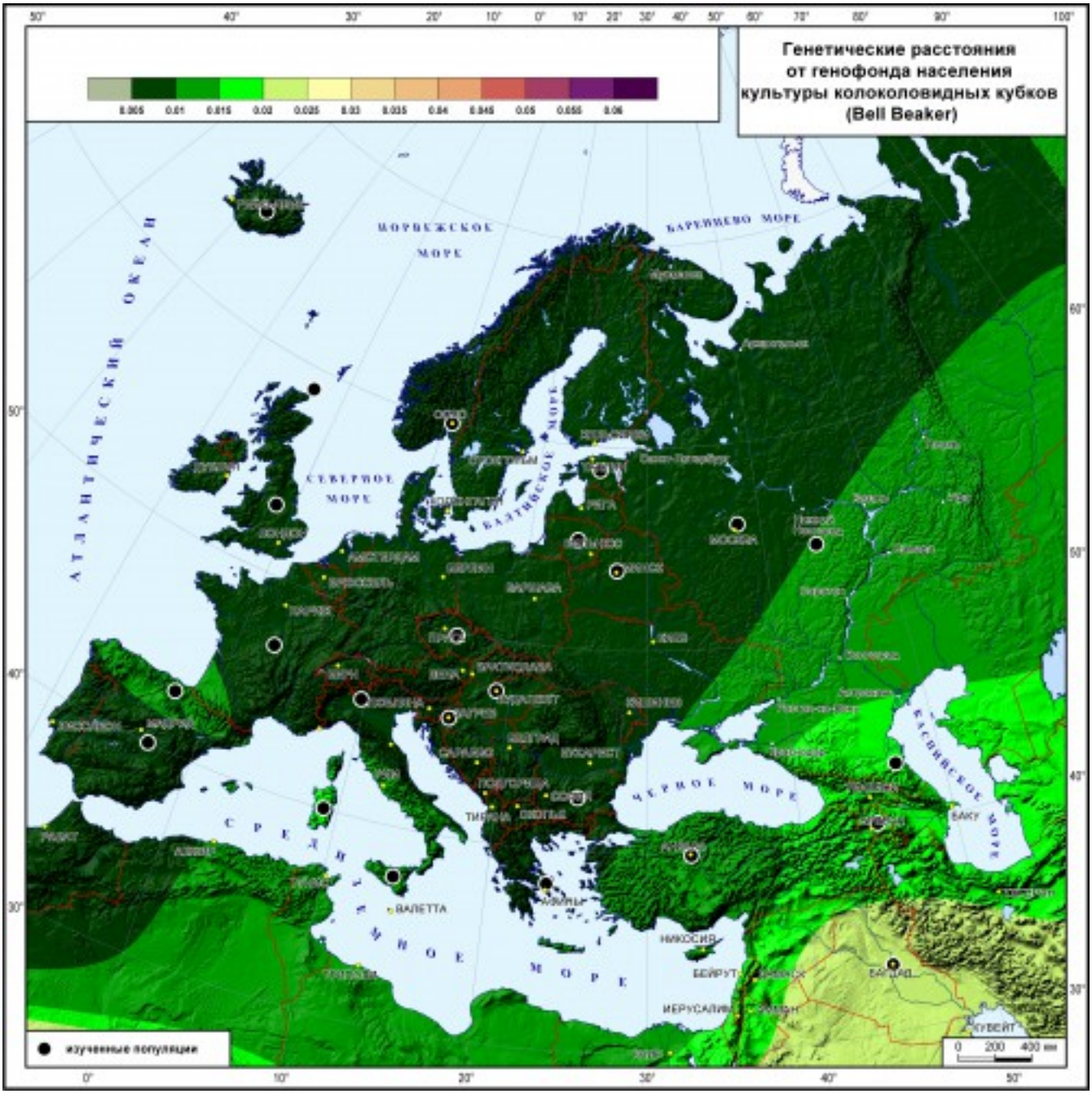
Карта генетических расстояний от генофонда населения ямной культуры (Yamnaya)

Взглянем еще на карту расстояний от восточно-европейских охотников-собирателей. Тональность карты – красноватые тона очень больших расстояний (генофонд Европы сейчас совсем иной, чем в мезолите), но все же вклад этого компонента прослеживается на «своей» территории – Восточной Европе — явственнее, чем в Западной Европе. Ну, это ожидаемый результат.



Карта генетических расстояний от генофонда охотников-собирателей Восточной Европы (EHG)

А вот культуры позднего неолита/бронзы Центральной Европы кажутся родными почти всей современной Европе (ниже карта от культуры колоколовидных кубков). Что это? Результат того, что они — «общие дети» обеих половинок Европы, соединившихся на излете неолита, как предполагают авторы статьи? Или напротив, результат распространения потомков этих культур по всей Европе уже в более поздние времена?



Карта генетических расстояний от генофонда населения культуры колоколовидных кубков (Bell Beaker)

Будем надеяться, что Давид Райх и его команда не заставит нас долго ждать следующей серии увлекательного бостонского сериала, потому что именно полногеномный анализ других древних популяций может лучше всего распутать пути миграций. Похоже, они окажутся сложнее, чем цепочка «ямники» — «шнуровики» — «европейцы».

Кстати о Бостоне

Этот город у меня с некоторых пор ассоциируется не только с Гарвардом и лабораторией Давида Райха, но и с местожительством Анатолия Клесова, с которым я имел неудовольствие познакомиться на приснопамятной «международной» (на деле – карачаевской) конференции. Клёсов не преминул высказаться на своем Переформате об этой статье. Оно и неудивительно – ведь Хааком и Райхом получены не только полногеномные, но и Y-хромосомные данные по ямникам. По «теории» Клёсова, «арии были моногаплогрупны, только R1a» и происходят из степей Восточной Европы – поэтому появление данных о наличии R1a у восточноевропейских степняков-ямников (предшественников срубной и андроновской культур, в индоевропейской принадлежности которых мало кто сомневается) было бы очень удобно истолковать как подтверждение «теории». Но увы — R1a в ямной культуре не обнаружилось, а нашлись сплошь их враги-эрбины – все обследованные образцы несли R1b.

Признаться, я думал, что столкнувшись с таким сокрушительным опровержением своих построений, Клёсов начнет потихоньку от них отказываться. Но не на такого напали: делая хорошую мину при плохой игре, Переформат заявил, что все так и должно быть, потому что арии и эрбины, оказывается, беспрерывно гонялись друг за другом по Европе, и на время

жизни ямной культуры как раз приходилась фаза, когда арии были на западе, а на востоке – эрбины. При этом приходится отмахнуться от многого, в том числе от связи андроновской культуры с ямной. В общем «теория» ариев-R1a показала, что ей не страшны никакие объективные данные. Вообще говоря, одно это ее выводит за пределы науки: ведь если невозможно поставить эксперимент, указывающий на ложность гипотезы, такая гипотеза не считается научной.

Индоевропейцы ли?

Одна из работ Майта Метспалу (я читал ее в черновике сборника к какой-то малоизвестной конференции) была посвящена сравнению митохондриальных генофондов Крита и Кипра. (Интересная, кстати и задача – два острова в Восточном Средиземноморье изначально имели сходное население, но потом разошлись своими генофондами). И один из выводов статьи был шутливым: «Ни один из результатов генетического исследования не противоречит широко известному утверждению, что Афродита родилась на Кипре». Вот и здесь – ни один из результатов генетического исследования не противоречит утверждению, что индоевропейцы расселились из степей.

Говоря серьезно, результаты статьи, конечно, к вопросам миграций индоевропейцев некоторое отношение имеют. Потому что обнаруженная миграция очень похожа на ту, которая должна была иметь место согласно курганной гипотезе распространения индоевропейцев. Но похожесть, корреляция – не доказательство, а лишь дополнительный аргумент в пользу правдоподобности. Основной аргумент, который приводят сами авторы, — не «за курганную гипотезу», а «против анатолийской». Аргумент состоит в том, что обнаружены массовые миграции ПОСЛЕ распространения земледелия в Европе. А анатолийская гипотеза – применительно к генофонду – во многом опиралась на то, что после неолитизации очень больших подвижек населения уже не было, а неолитизация-то явно шла через Анатолию.

Кроме того, авторы сами подчеркивают, что их данные ничего не говорят о ПРАРОДИНЕ индоевропейских языков, а лишь о том, каким путем часть этих языков могла достигнуть Центральной Европы. Ну а если прародину индоевропейцев допустить в восточной Анатолии, то с тем, что одна ветвь этих языков достигла северного Причерноморья и оттуда конными маршами разошлась по большой части Евразии, не спорит, насколько я знаю, почти никто из сторонников анатолийской гипотезы. Так что большого спора теорий — если ограничивать его событиями внутри Европы — возможно, и нет.