

## Кого пугает исследование генофонда татар?

«Как будто от изучения мы станем другими...» (М. Шаймиев)

**Масштабный научный проект по изучению генофонда (экзомов) коренного населения народов Урало-Поволжья, в том числе генофонда татар, поддержал экс-президент Минтимер Шаймиев. Он призвал ориентироваться на просвещение и глубже смотреть на цели научных исследований. Проект вызвал шумиху среди татарских националистов и тех, кто приписывает ученым националистически ориентированные цели. Это возбуждение находит отражение в СМИ Татарстана, что и стало поводом к нашему анализу задач Казанского экзомного проекта.**

Своеобразное освещение масштабного научного проекта по исследованию генофонда татар и других народов России появилось на [казанском сайте «БИЗНЕС Online»](#) в заметке с безграмотным названием «Зачем в Казани ищут «код татар»?». Название в корне ошибочно, потому что генетическим кодом называется кодирование аминокислоты в молекуле белка сочетанием трех нуклеотидов (триплетом), благодаря которому происходит синтез белка по информации, записанной в гене. Код един для всего живого на планете, и потому никакого особого кода у татар быть не может – они не марсиане.

Поводом для заметки стало официальное заявление о поддержке этого престижного для Казани проекта Государственным советником Республики Татарстан экс-президентом Минтимером Шаймиевым. Он коснулся этой темы и в своем выступлении на торжественном заседании в честь 211-летия Казанского федерального университета. Экс-президент посетовал, что вместо того, чтобы вникнуть в цели и задачи проекта, в СМИ начинается дискуссия, вопросы начинают политизировать, и именно потому, что он связан с татарами. Он подчеркнул, что исследование проводится не за счет бюджета, а значит, «надо оценить, каким трудом ректор и его команда добиваются привлечения инвестиций и завоза оборудования». И призвал заглядывать глубже и идти по пути познания.

Проект «**Анализ экзомов этнических групп, проживающих на территории России, для определения особенностей генофонда татар в связи с их происхождением**» стартовал в августе 2015 г. Возглавляет его известный российский ученый и организатор науки — Генеральный директор Федерального научно-клинического центра физико-химической медицины ФМБА **член-корреспондент РАН В.М. Говорун**, который также является советником ректора Казанского Федерального Университета. У проекта три научных куратора:

по популяционно-генетической части – заведующий лабораторией геномной географии Института общей генетики РАН, **д.б.н. О.П. Балановский**,

по молекулярно-генетической части — заведующий кафедрой генетики Казанского федерального университета **д.б.н. В.М. Чернов**,

по этнолингвистической части – профессор Удмуртского университета **член-корреспондент РАН д.и.н В.В. Напольских**.

С 2011 г. «Геномные, протеомные и постгеномные технологии» вошли в число критических технологий. Изучение генома человека — наиболее перспективное и стратегическое направление и геногеографии, и развивающейся персонализированной медицины. От работ в этом направлении, зависит, будет ли Россия отставать от мирового сообщества или же идти в ногу с ним.

Прежде всего, надо сказать, что данное исследование отнюдь не ориентировано только на генофонд татарского народа. **Объект изучения в проекте – генофонд коренного населения Урало-Поволжья** (различные популяции башкир, чувашей, мокши, эрзи, удмуртов, бессермян, коми-пермяков, коми-зырян, марийцев), и в особенности — населения Татарстана: казанских татар, мишарей, кряшен, чувашей, тептярей, удмуртов и др. Кроме Урало-Поволжья, обязательно будут изучены генетически контрастные популяции России и сопредельных стран (крымские, астраханские, сибирские татары, русские, таджики, казахи, алтайцы, нанайцы, якуты и т.д.). Без привлечения генетического контекста, в котором формировался генофонд населения Урало-Поволжья, геномные исследования бессмысленны. В их число изучаемых популяций войдут образцы из уникальной коллекции, собранной коллективом О.П. Балановского, а недостающие образцы будут собраны в ходе дополнительных экспедиций по проекту.

Поскольку секвенирование экзомов – весьма дорогостоящее – финансируется Республикой Татарстан (не за счет бюджета),

**то население Татарстана будет представлено более многочисленными выборками, чем другие популяции России. Но на этом преференции в пользу татар заканчиваются, поэтому «татарский» проект с тем же успехом можно назвать «марийским» или «нанайским».**

Этноним «татары» объединяет очень разнообразные этносы, разбросанные по России — это казанские татары, мишари, кряшены, астраханские татары, крымские татары, сибирские татары. Как уже показано коллективом О.П. Балановского, генофонды этих народов не только чрезвычайно отличаются друг от друга по профилям гаплогрупп Y-хромосомы, но и в пределах почти каждого из народов обнаруживаются большие различия между его популяциями. Исследование экзомов должно стать следующим большим и важным шагом в характеристике генофонда разных татарских этносов. Оно позволит уточнить их генетическую историю, их особенности и связи. В результате этой работы будет создан биобанк и геногеографический атлас «Генофонд татар». О.П. Балановский не давал интервью «БИЗНЕС Online» — этот сайт приводит его слова из другого выступления в СМИ о том, что изучение генофондов разных популяций, объединяемых этнонимом «татары» очень интересны с точки зрения геногеографии. Например, в генофонде казанских татар есть, конечно, и доля монголоидного генофонда, пришедшего из Центральной Азии. Но куда больше доля того населения, что жило на этих землях до славян и татар. Как славяне ассимилировали западные финно-угорские и балтские племена, так же и татары, чуваша и башкиры сформировались в результате взаимодействия тюркского и финно-угорского населения Урало-Поволжья. **Различия между русским и татарским генофондами хотя и есть, но невелики:** русский — полностью европейский, а татарский — по большей части европейский. Это затрудняет работу геногеографов — малые различия труднее измерять. Но можно.

Правильнее называть проект «казанским», поскольку он проводится на базе Казанского государственного университета, где создан междисциплинарный центр протеомных и геномных исследований. **Этот проект позволит Казанскому центру начать работать на уровне передовых мировых коллективов и занять среди них достойное место.**

Генофонды многих популяций России уже изучены по маркерам Y-хромосомы, митохондриальной ДНК и широкогеномным панелям маркеров. **Сейчас общемировым трендом стало полное секвенирование геномов – или хотя бы той части геномов, которая кодирует белки. А эта часть генома, составляющая всего около 1,5% всей длины ДНК, как раз и называется «экзом».** Проекты по полному секвенированию геномов народонаселения запущены в Великобритании, США, Саудовской Аравии и многих других странах. Несомненно, что в ближайшие 10 лет такие исследования будут проведены во всех странах мира и для всех групп населения России. В данный момент для российских научных бюджетов секвенирование всего генома неоправданно дорого, но экзомы являются хорошей заменой, а Татарстан и другие регионы Урало-Поволжья станут фактически местом первого, пилотного проекта России.

Изучаемые генофонды впервые в России будут охарактеризованы по данным о популяционной изменчивости экзома – информативной части генома, кодирующей белки. Экзомом называют совокупность тех частей гена, в которой непосредственно записана информация о строении молекулы белка – та часть генофонда, которая имеет наиболее прямое отношение к формированию организма человека. Анализ полных экзомов для трех тысяч человек расскажет о генетической истории популяций, укажет на направления действия естественного отбора и позволит выявить те биомедицинские маркеры, которые ассоциированы с развитием заболеваний и являются мишенями для действия лекарств. На сегодняшний день известно множество генетических вариаций, ассоциированных с болезнями, но частоты встречаемости этих вариаций различаются в разных популяциях. **Исследование этих частот в татарском генофонде позволит прогнозировать частоту разных заболеваний и использовать эти знания для планирования профилактики, закупки лекарств и пр. Исследование генофонда популяций – необходимое условие для развития персонализированной медицины.**

**Такой план первого в России популяционно-генетического исследования экзомов позволит «Казанскому проекту» войти на равных в строй международных исследований и заполнить в них огромное «белое пятно».**

Анализ полных экзомов для трех тысяч человек не только расскажет о генетической истории популяций, но и укажет на адаптацию популяций к условиям обитания и позволит выявить те биомедицинские маркеры, которые ассоциированы с развитием заболеваний. Мировые исследования последних 10 лет неопровержимо доказали, что **исследование особенностей генофонда региональных популяций – необходимое условие для развития персонализированной медицины.**

**В то же время у некоторых чиновников и даже, к сожалению, деятелей науки Татарстана данный проект вызывает опасения возможной политизации результатов.** Парадоксально, но говорят об этом персоны, известные как ярые сторонники одной из версий этногенеза татар и замеченные как раз в политизации данных гуманитарных наук.

Высказывания такого рода и приводит сайт «БИЗНЕС Online». Так, **вице-президент АН РТ, директор Института истории им. Марджани АН РТ Рафаэль Хакимов** крайне неосторожно публично искажил генетические исследования, проводимые в Башкортостане, создавая тем самым напряженность между республиками-соседями: «Башкиры проводили такие исследования. Но они их политизировали до невозможности, до безобразия. Они вдруг заявили, что такого этноса, как татары, вообще не существует, есть только башкиры! Вот такие выводы были сделаны на основе исследований». Р. Хакимов также публично сообщил, что когда недавно в институте проходила конференция по наследию Золотой орды, то секцию по генетическим методам в исторической науке он сделал закрытой «дабы избежать околонучных толкований и излишней «электризации» вокруг данной темы». При этом Р. Хакимов известен своими крайне одиозными заявлениями об истории и происхождении татар, именуя средневековое население Золотой Орды татарским, а историческое наследие доброй половины народов северной Евразии приписывая к татарам. На этом фоне логично выглядит «закрытый» круглый стол по генетике Золотоордынского форума – его «закрыли» в кабинете директора в нескольких кварталах от основной конференции. Понятно предубеждение Р. Хакимова по отношению к генетическим исследованиям – он не без оснований опасается, что они могут противоречить его национальной идеологии. Ведь перед генетиками отнюдь не стоит цель исследовать генофонд мифической «Тартарии». **Исследования в области геногеографии опираются на академические исследования по антропологии, этнографии, лингвистике и истории. Именно такой подход будет использован и в Казанском проекте. Он уже оправдал себя при изучении других народов Урало-Поволжья, в том числе и в исследовании башкир, которое Хакимов столь безосновательно обвинил в политизации.**

Другие приписывают ученым «борьбу за чистоту нации и «особую медицину для татар», подозревают генетиков в том, что они ... собираются «научно обосновать отличия татар от других народов, в первую очередь, от русских». Таким образом, фактически приписывают им цели татарских националистов.

Неосведомленность и националистические фобии привели к парадоксальному результату: одни общественные деятели РТ всерьез опасаются, что результаты генетических исследований опровергнут их собственные националистические мифы о происхождении татар, другие всерьез приписывают объективным российским ученым нравы татарских националистов. Председатель исполкома Всемирного конгресса татар **Ринат Закиров выступил против ... обнародования результатов исследования, поскольку** «есть опасения, что кто-то может результаты работы использовать, чтобы противопоставить один народ другому». *Некоторые персоны, например Раис Сулейманов, эксперт Института национальной стратегии [заходят настолько далеко](#), что полностью извращают цели и задачи исследования. Только так можно расценить приписывание Казанскому проекту, исследующему столь широкий спектр народов России, «борьбу за чистоту нации и «особую медицину», исключительно для татар». Организаторов проекта автор обвинил сразу во всем – и в «распиле бюджетных средств», и в приверженности расовой теории, и евгенике, и в том, что они собираются «научно обосновать отличия татар от других народов, в первую очередь, от русских», просто приписав им цели татарских националистов. Дальше фантазия автора влечет его к медицине: по его мнению, результатом могут стать специальные лекарства для татар. Налицо просто нежелание знать, зачем медицине знание генофонд разных популяций. Ведь частота мутаций, связанных с теми или иными распространенными болезнями, в популяции татар ил, чувашей может быть иной, чем в популяции, русских или японцев. **А для грамотного планирования здравоохранения и для персонализированной медицины это знание необходимо.** В довершение всего проект назван «переводом дискурса по национальному вопросу из сферы этнологии и политологии в биологическую плоскость. Или в эзотерическую». Последний «эзотерический» аккорд потрясает воображение, но дальше больше — автор называет генетику «окультурной» наукой: так назвать генетику даже во времена разгула мракобесия никто не додумался. В его воображении абсолютно все перевернуто с ног на голову, а затем еще вывернуто наизнанку. А ведь речь идет о широком исследовании не только всех народов Татарстана, но и Уральского региона и других народов России и сопредельных стран, речь идет о проекте, полностью вписанном в самые современные тренды мирового научного сообщества. И речь идет о коллективе высококвалифицированных российских ученых — гуманитариев и биологов — добывающих объективные знания. Что же касается «распила бюджетных средств», то, как уже было сказано, проект финансируется из внебюджетных источников, что подчеркнул в своей речи и Минтимер Шаймиев. Создается впечатление, что некоторый слой «экспертов» использует невежество для привычной манипуляции общественным мнением. Все выказанные «опасения» свидетельствуют лишь об исключительно слабой информированности о проекте и безграмотности в обсуждаемой области.*

Напомним, что речь идет о коллективе наиболее квалифицированных российских ученых. Добытые ими знания о генофондах

воспрепятствуют привычным механизмам разжигания националистических страстей. По опыту предыдущих исследований известно, что результаты генетиков не нравятся ни одной из групп националистов, исповедующих самые противоположные теории происхождения. Дело в том, что любая группа населения восходит к нескольким популяциям-предкам, и генетические исследования выявляют весь спектр этих корней, тогда как националисты всегда пропагандируют только один корень из спектра. Поэтому истинно научное знание, открытое всей общественности и интерпретируемое независимыми высоко профессиональными учеными биологического и гуманитарного профиля – лучший способ противодействия националистической идеологии.

Если же подобные «дискуссии», искажающие цели проекта, помешают его выполнению в Татарстане, то пилотный экзомный проект просто будет перенесен в Москву, располагающую всем необходимым для его реализации. При этом Казанский междисциплинарный центр протеомных и геномных исследований уже не сможет занять столь престижное место среди научных коллективов России и мира, а акцент в исследованиях будет перенесен с Татарстана на другие регионы (например, в Башкортостан, для которого уже имеется отличная ДНК-коллекция и где работают известные научные генетические коллективы). Но мы уверены, что здравомыслящие силы в Татарстане преобладают.

Конечно, любое научное достижение может представлять опасность в руках злоумышленника. Но если перед настоящей наукой поставить барьеры, то свободную нишу моментально заполняет лженаука. А вот она уже представляет серьезную опасность, поскольку угодливо служит национализму. В последнее время приобретает популярность «фолкхистори», основанная как раз на ложном манипулировании данными генетики и перекраивающая историю в угоду националистическому мировоззрению. В генетике идеологом этого лженаучного направления является создатель «ДНК-генеалогии» и «научного патриотизма» А.А. Клесов. Как искусный популист, он переформатирует историю, выдавая каждому народу тот вариант, который льстит национальному самосознанию, наделяя его теми древними предками, которыми ему хочется гордиться. Есть реальные опасения, что в Татарстане клесовские идеи попадают на благодатную почву.

**Именно для того, чтобы противостоять ненаучным спекуляциям на национальном генофонде, важно провести исследование генофонда популяций Татарстана, других регионов Урало-Поволжья и всей России на самом высоком профессиональном уровне и максимально открыто.** Ни в одном из многочисленных исследованных регионов мира результаты, полученные популяционными генетиками, не вызвали национально-политических проблем. Так почему стоит опасаться, что при грамотном подходе к организации и изложению результатов исследования они возникнут в Татарстане?

Малограмотная подача научной составляющей проекта и откровенно тенденциозное представление материала заставляет задать главный вопрос: зачем газета «БИЗНЕС Online» обостряет националистические настроения в Республике Татарстан?

Мы побеседовали с руководителями «Казанского проекта». Поскольку интервью с представителем Казанского федерального университета д.б.н. В.М. Черновым приведено «БИЗНЕС Online», мы задали вопросы остальным кураторам проекта.

Вот что ответил на вопросы редакции сайта «Генофонд.рф» **член-корреспондент РАН Вадим Маркович Говорун.**

### **1. Как результаты проекта по проекту могут быть использованы в практической медицине?**

Известно, что генетическое разнообразие этносов предопределяет склонность отдельных представителей или больших групп населения к развитию определенных мультифакториальных заболеваний, с которыми можно уверенно бороться не только назначая лекарственные препараты, но и проводя эффективную превентивную, разъяснительную работу. Хорошо известен случай, когда исследователи обнаружили так называемую Лейденовскую мутацию в популяции одного из средиземноморских народов и проводя эффективное тестирование вновь вступающих в брак супружеских пар смогли существенно снизить тяжелые заболевания — тромбозы венозного и артериального русла. В настоящее время в американской медицине более 150 препаратов имеют необходимость проводить тестирование пациентов перед их назначением с целью минимизации побочных реакций и подбора наиболее эффективной терапии. Персональная медицина будет развиваться на платформе геномики. Для того, чтобы успеть в этот быстро уходящий поезд, нам необходимо отработать основные алгоритмы для персональной медицины. Татарстан с его высокоразвитой медицинской помощью является, бесспорно, одним из локомотивов.

### **2. Чтобы Вы хотели ответить тем недоброжелателям, которые видят в объективном научном исследовании «борьбу за чистоту этноса», а также приписывают ученым поиск специфических «болезней татар» и «лекарств для татар»?**

Мракобесие всегда на коротких дистанциях выглядит эффективным способом нападения и часто побеждает в борьбе с прогрессом. Однако на длинных временных промежутках оно (мракобесие) выглядит смешным и нелепым.

**3. Можно ли привести пример популяции России, которая уже охарактеризована с точки зрения биомедицинских генетических маркеров, или Казанский проект будут первым в стране?**

В том то и дело, что мы, как группа инициаторов проекта, рассчитывали на абсолютную пионерскую работу в этой области.

**4. Появились высказывания, что результаты исследования генофонда не стоит широко обнародовать, чтобы не разжигать националистические страсти. Каково Ваше мнение по этому вопросу?**

Наука и информация, полученная с использованием научных технологий, не имеет границ. Я не вижу никакой потенциальной опасности в том, что группа российских исследователей выполнит такой проект и сделает эти знания достоянием мировой научной и медицинской общественности. Было бы странно проводить это исследование за рубежом, если мы можем создать мощную научную площадку в Татарстане.

**5. Как избежать стремления отдельных людей идеологизировать и политизировать научные результаты и использовать их в своих интересах?**

Вообще-то никак. Единственный способ — сделать данный проект прозрачным.

Мнение, которое высказал редакции сайта «Генофонд.рф» **доктор истор. наук, член-корреспондент РАН Владимир Владимирович Напольских**

**1. Ваш опыт в изучении народов Уральского региона огромен и уникален. Как Вы считаете, почему именно Казанский проект вызвал такое количество негативных реакций? (например, такая публикация <https://eadaily.com/news/2015/11/09/rasovaya-teoriya-ozhila-v-tatarstane-v-kazani-berutsya-issledovat-genom-tatar>)**

Трудно судить, почему. Таких больших проектов по другим народам, кажется, не было. В то же время, если бы проект был бы, например, по удмуртам, некоторое количество подобных реакций тоже бы было – но, конечно, меньше. Дело, наверное, просто в масштабе проекта и численности и значимости татарского народа в России – естественно, тут уделяется больше внимание, и не только местного и местечкового, но и в центре.

**2. Случались ли подобные противодействия при исследованиях (генетиков, антропологов, этнологов, лингвистов) других народов?**

Не знаю, специально не отслеживал. Однако, не могу не заметить, что даже физическая антропология пережила тяжёлый кризис после 2-й мировой войны, когда в Европе стала ассоциироваться с расовой теорией 3-го Райха. В ряде стран исследования антропологов были просто закрыты, а коллекции захоронены (сам сталкивался с таким, например, в Швеции). Аналогично сегодня у многих исследователей, занимающихся проблемами национализма, генетические исследования вызывают подобные же страхи и реакции (не стану приводить конкретных примеров и фамилий, хотя мог бы). С этой точки зрения следует запретить, прежде всего, физику и химию – поскольку именно благодаря этим наукам создаётся самое страшное оружие массового поражения. В отношении генетики – это лишь фантазии, паранойя.

Думается, здесь необходимы:

а) междисциплинарный диалог генетиков и историков для выработки взаимного понимания и трезвого взгляда на проблемы, а в перспективе, возможно – даже некоего морального кодекса;

б) внимательная и ответственная работа со СМИ, в области просвещения и популяризации достижений настоящей науки, без профанации и шельмования.

**3. Почему ученым, известным своей объективностью, вдруг стали приписывать цели и задачи националистов по поискам «этнической чистоты», выявлению коренных татар, созданию националистической медицины и даже обвинять в приверженности расовой теории?**

Собственно, выше я отчасти уже ответил. Однако, проблема глубже. Главный вопрос – соотношение этноса и популяции. Проблема ещё в том, что этнологи сами не очень понимают, что такое этнос. Я считаю, что за этническим самосознанием помимо культурно-идеологических конструктов стоят и объективные факторы – прежде всего язык и религия. Без языка этнос вообще не существует (в исторической перспективе, разумеется, а не в отдельно взятый момент). Естественно, языковое и тем более религиозное единство обеспечивает так или иначе заключение браков внутри сообщества и соответствующую консервацию генетического состава. Однако, история – штука сложная и долгая, и то, что сегодня кажется единым, ещё 200 лет назад таким не было, поэтому соотношение между этносом и популяцией, конечно, не однозначно. И главное – то, что этнос существует и сохраняется независимо от генетики составляющих его популяций, этническое транслируется в культурно-языковой сфере исключительно. То есть даже тогда, когда есть видимость корреляции между этносом и популяцией, корреляция эта не закономерна. Это как, например, корреляция между наличием в минерале железа и красным его цветом – возможны разные причины красного цвета минерала (ртуть, например) и разные реализации наличия железа (чёрный или бурый цвет).

Поэтому в идеале генетики, конечно, должны исследовать популяции и по возможности избегать термина *этнос*, то есть следовало бы говорить о геномном исследовании населения Татарстана, Волго-Уральского региона, населения России. Однако, если проводить сплошное исследование всего населения, то мы получим «среднюю температуру по палате», которая ни о чём нам не скажет ни в плане этнической истории, ни в плане выработки медицинских рекомендаций. Для сельской местности можно было бы опираться на сохраняющиеся деревенские общины как аналог первичных популяций, но для городского населения (а это – большинство) никаких других приближающих нас к популяционным выборкам критериев кроме этнического (несмотря на всё, что сказано выше об отсутствии тут прямой корреляции) у нас нет. Такова диалектика исследования генофонда, и её нужно принимать.

На самом деле, Казанский проект будет изучать широкий круг народов. Но при обсуждении вступили в действие другие факторы: чисто маркетинговые и политические. Очевидно, в связи с противоречивым характером политического устройства Российской Федерации (единая российская нация в процессе становления – административные образования, созданные по этническому признаку) порою оказывается удобнее «подать» проект под этнической вывеской. И это – тоже диалектика объективной реальности, которую тоже надо принимать.

**4. Некоторые высказывают мнение, что результаты такого исследования опасно представлять широкой публике. Каково Ваше мнение?**

Безусловно, при подаче необходимо в первую очередь максимально жёстко (на уровне уголовного преследования) пресекать любые националистические и расистские спекуляции, особенно, когда они идут от разного рода «общественных организаций» и «активистов». Именно это будут обеспечивать кураторы проекта, привлекая при интерпретации генетических результатов проекта широкий круг высоко профессиональных специалистов – лингвистов, археологов, этнологов, историков.

**5. Как избежать опасности политизации и идеологизации результатов научных исследований? Несет ли ученый ответственность за то, что некие группы населения используют его результаты для сведения национальных счетов?**

Учёный несёт ответственность только перед истиной и собственной совестью (Богом). Об остальном смотри выше.

Разъяснения от доктора биол. наук Олега Павловича Балановского.

**1. Проект направлен на исследование экзомов. Почему? Что дает исследование экзомов по сравнению с исследованием генетического разнообразия Y-хромосомы и мтДНК?**

Причина чисто техническая: экзомы по информативности приближаются к полному геному, а по цене в несколько раз меньше. Поэтому многие исследователи считают, что при текущем уровне развития технологий по соотношению цены и информативности оптимально секвенировать именно экзомы. Экзомы – это в первую очередь аутосомные маркеры, как и в

широкогеномных панелях маркеров, и при полном секвенировании геномов. А аутосомные маркеры – это та основа изучения генофонда, которую Y-хромосома, при всей моей любви к этой системе, может дополнить, но не может заменить. Что касается мтДНК, то при секвенировании экзотов заодно мы получаем и полную последовательность мтДНК.

**2. Полное секвенирование экзотов требует мощного биоинформационного анализа для их использования в популяционной генетике. Кто будет этой работой заниматься?**

Биоинформатики есть и в Казанском университете, и в нашем коллективе. Мы уже проводим рабочие встречи, разрабатывая процедуры анализа данных. Несколько десятков образцов уже секвенированы, и сейчас идет совместная работа по анализу этих данных.

**3. Сколько и каких генетических маркеров будет проанализировано?**

Все гены — полный экзом. В данный момент секвенируются практически все гены, известные в геноме человека, суммарная длина поднимаемых участков генома составляет 60 миллионов пар нуклеотидов. Но разные компании предлагают наборы реактивов, несколько различающихся по набору включенных фрагментов генома. Также и само секвенирование можно проводить на двух платформах, имеющихся в Казанском университете – Illumina Next Seq или IonProton. Сейчас идут эксперименты, наши коллеги в Казани отработывают оптимальную методику, возможно, что-то изменится, но не принципиально.

**4. Кто и как будет обследовать новые популяции?**

Большинство народов России уже обследованы нашим коллективом, и образцы есть в нашем биобанке. Там 25 тысяч образцов, а для проекта нужно «только» три тысячи. Правда, некоторые популяции, важные для данного проекта, в нашем биобанке пока отсутствуют – например, марийцев. Считаем нужным пополнить также выборку крышен и других популяций. В такие популяции мы проведем экспедиции и соберем нужные образцы. Все обследования проводятся по строгим и научным, и этическим правилам. Каждая популяция представлена образцами от тех людей, все предки которых до третьего поколения относились к данному народу и были рождены в пределах изучаемой территории. Каждому человеку мы объясняем цели обследования, он подписывает информированное согласие, и почти всегда люди с большой охотой участвуют в обследовании генофонда их народа. При этом мы никогда не спрашиваем о национальности самого человека – это его личное дело, его самосознание. Но мы спрашиваем, к какому народу относили себя его бабушки и дедушки, и на основании этих данных определяем, какую популяцию представляет образец от данного человека.

**5. По уже имеющимся исследованиям – чем отличается генофонд татар на фоне других народов Европы? По предварительным данным, что можно сказать о похожести-непохожести татарского и русского генофондов?**

В заметке татарского сайта «Бизнес-онлайн» уже привели цитату из нашей работы. Они не обращались ко мне, а просто взяли мои слова из интернета, но в данном случае почти ничего не исказили. Да, для татар уже проведены исследования и их митохондриального генофонда, и анализ широкогеномных маркеров, и особенно подробно изучены Y-хромосомы. В целом, и казанские татары, и мишари генетически сходны с остальными популяциями Европейской части России, хотя у них прослеживается также «зауральский» генетический компонент, и компонент, принесенный миграциями из степей. Не приходится сомневаться, что полные экзомы покажут в целом ту же картину – но позволят уточнить многие детали. Да и кроме этногенеза разных групп татар, в этом проекте мы надеемся выяснить много интересного – уточнить генетические характеристики многих других народов России и сопредельных стран, изучить адаптацию к условиям их обитания и особенно подробно изучить народонаселение Урало-Поволжья, в котором соединяются почти все компоненты российских генофондов – западный европеоидный и восточный монголоидный, северный таежный и южный лесной, финно-угорский, славянский, тюркский.

**6. Что можно ответить тем «критикам», которые извращают цели и задачи исследования, приписывая генетикам борьбу за «чистоту этноса», ставят их на одну доску с татарскими националистами и даже обвиняют в расовой теории?**

Вообще критики бывают трех видов – недобросовестные, невежественные, непредвзятые. Недобросовестные сами являются националистами и используют любой предлог, чтобы прокричать о том, что их заботит. У них свои интересы, правда их не интересует, поэтому они неисправимы. Другие критики просто не знают, о чем идет и речь, и поэтому, как свойственно людям, боятся неизвестного. Вспомните, как еще двадцать лет назад люди боялись микроволновок, что они могут быть опасны для здоровья, но когда они пришли в каждый дом, стало ясно, что страхи, мягко говоря, преувеличены. Таким критикам надо все подробно объяснять, показывать и рассказывать и тогда самые умные из них станут либо нашими коллегами, либо критиками непредвзятыми, объективными, конструктивными, которые найдут в нашем проекте не выдуманные, а действительно слабые места и тем самым помогут нам сделать проект еще лучше. Экс-президент Татарстана Шаймиев привел в пример скульптуру крылатого барса, которую критики сначала отвергали напрочь, а потом стали советовать, как лучше изобразить перышки на крыльях. То же самое будет с нашим проектом, если начать его подробное, конструктивное, научное обсуждение.

**7. Считаете ли Вы, что результаты данного исследования будет опасно широко обнародовать, чтобы не разжигать националистические страсти?**

Обнародование генетических результатов – это ушат холодной воды на костер националистических страстей, это как включить свет после ночного кошмара: все становится очевидно, все безопасно, все спокойно. И чем подробнее исследование, тем ярче свет, тем меньше темных уголков, в которых могут спрятаться националистические страшилки. Ведь каждый народ – как большое дерево, имеет много корней, много популяций предков. Националисты всегда выдергивают только один корень и потрясают им, другие националисты выдергивают другой и начинают до хрипоты спорить с первыми. А генетическое исследование высвечивает все корни этногенеза в их запутанном переплетении, и для споров не остается места. Мы всегда проводили свои исследования открыто, а этот проект планируем сделать особенно прозрачным, возможно, создав специальный раздел на нашем сайте, где будем рассказывать о всех экспедициях, о ходе проекта, о получаемых результатах.

В заключение приведем выдержки из речи **Минтимера Шаймиева** в Казанском университете. «Вместо того, чтобы радоваться и вникать, начинают такую дискуссию... Эти исследования идут уже давно – сначала в московских академических структурах занимались генофондом русского народа, да и в других странах занимаются генофондом. Но этот вопрос начинают политизировать – вот изучим и... Как будто от изучения мы становимся другими. Шаймиев сравнил эту дискуссию с другой – по поводу скульптуры «крылатого барса», которую собирались установить в Булгаре: «Так вы знаете, чем она закончилась? Те, кто был против установки статуи, в конце концов, обсуждали уже то, что у нее не такие крылья, что у нее перышки другие и т.д.».

**«Надо больше просвещать, больше говорить об этом. Наша задача – нести знания и тем, кто хочет знать, и тем даже, кто не хочет знать», — такими словами Минтимер Шаймиев выразил свое отношение к месту науки в жизни Татарстана.**