

Ю. Г. Рычков

**ОБ ОДНОМ НЕОСУЩЕСТВЛЕННОМ ПРОЕКТЕ
Г. Ф. ДЕБЕЦА: АНТРОПОГЕОГРАФИЯ,
ГЕНОГЕОГРАФИЯ И ГЕНОФОНД НАСЕЛЕНИЯ ***

Лаборатория генетики человека Института общей генетики им. Н. И. Вавилова (ИОГен) РАН чтит память Георгия Францевича Дебца — одного из основателей современной отечественной этнической антропологии. Он способствовал возникновению в ее недрах современной генетики народонаселения, которая сегодня является одним из приоритетных направлений развития отечественной генетики.

Наверное, многие припомнят, как Дебец любил испытывать на прочность начинающих антропологов. Этому испытанию подвергся и автор этой статьи, когда в начале третьего курса, осенью 1953 г., будучи студентом-практикантом, оказался в Дагестанской экспедиции Георгия Францевича. В экспедиции было всего трое: профессор, шофер и студент, у которого и по сей день стоит перед глазами битая-перебитая послевоенная «полуторка», которая то урча, то воя, скрипя деревянным кузовом, ползет, объезжая скальные завалы, по дну ущелий притоков Аварского Койсу.

В защитной гимнастерке, которая кажется френчем, в офицерских сапогах Дебец сидит в кузове машины на вьючном ящике. Подставив лицо ветру, он напевает «Бригантину», сверяя наш путь с развернутой на коленях картой. Вдруг напев обрывается, и он кричит сквозь ветер студенту: «Вы только представьте, что чувствовали те, кто первыми прошли по этим ущельям!»

Студент оказался не на высоте, представив себе проникших сюда первыми верхнепалеолитических кроманьонцев, тем более, что перед этим обсуждалась некоторая кроманьонобразность какой-то из андо-цунтинских групп. Дебец был оторчен, ибо для него само собой разумелось, что студенту надлежало вспомнить первых русских военных топографов-геодезистов. Именно они «перенесли» эти пропасти и хребты на карту Кавказа, точнее, изданную на рубеже веков карту Генерального штаба. Ту самую, по которой (за секретностью и недоступностью современных карт) Дебец прокладывал маршрут своей Дагестанской экспедиции.

Собственно испытание началось в конце экспедиционной практики. Стоял тихий солнечный октябрь, по утрам на вершинах уже появлялся снег, и запах его стекал с вершин, смешиваясь с запахом поджаренных на углях кукурузных початков на завтрак. В университете уже прошел целый месяц занятий, и студент спешил в Москву. Дебец же отправлялся к лезгинам, кубачинцам и другим группам Южного Дагестана (полный перечень антропологически исследованных этнических групп появится 3 года спустя¹). Разбирая, пересчитывая и пакуя для отправки в Москву начки антропометрических бланков, Георгий Францевич, почти не отрываясь от работы, неожиданно то ли спросил, то ли предложил студенту: «А почему бы вам не взяться за разработку этих материалов в плане влияния изоляции горных племен на их антропологический состав?».

Посчитав это знаком одобрения своей практики в экспедиции, студент с радостью согласился, еще не зная, что этим определил свой дальнейший научный путь из антропологии в генетику (проклятия генетике, как лженауке, тогда раздавались со многих биологических кафедр Московского университета). Уже

* Работа выполнена частично за счет грантов Российской государственной научно-технической программы «Приоритетные направления генетики» и Российского фонда фундаментальных исследований.

потом, в Москве, познакомившись с литературой, студент понял, что в самый разгар лысенковского погрома менделевской генетики Г. Ф. Дебец предложил ему заняться именно менделевской генетикой изменчивости антропологических признаков.

Это вполне подпадает под испытание начинающих антропологов на прочность, о котором сказано в начале статьи. Оказалось, что сам Георгий Францевич начал эту работу еще в довоенные годы, проведя вместе с корифеем отечественной математической генетики Михаилом Васильевичем Игнатьевым анализ эффекта изоляции на население Петровских озер в Тверской обл.² В этой первой попытке удалось обнаружить лишь слабое проявление фактора изоляции. М. В. Игнатьев стал совершенствовать математический аппарат анализа, а Г. Ф. Дебец искать популяции с более древней и глубокой изоляцией, пока не остановился на Дагестане.

Предложенная студенту тема не могла быть официально зафиксирована как тема курсовой работы и требовала негласной работы, в которой огромную помощь в обучении расчетам и в проверке результатов оказали сотрудницы М. В. Игнатьева Александра Васильевна Пугачева и Инна Владимировна Богоявленская. Работа была доложена лишь 10 лет спустя, в 1964 г., на VII Международном конгрессе антропологических и этнографических наук в Москве, хотя в тот период генетика еще не была официально восстановлена в правах науки. Запрет на генетические исследования и организацию генетических научных учреждений был снят лишь в 1966 г. В докладе помимо дагестанских изолятов фигурировали еще и памирские³.

Математические модели популяционной генетики, предсказывающие определенные количественные эффекты изоляции на изменчивость антропологических признаков, были полностью подтверждены на антропометрических характеристиках народов Дагестана и Памира. Более того, критерий изоляции оказался чувствительным к различиям в брачной структуре и в состоянии так называемой большой семьи на Памире и в Дагестане.

Увы! К тому времени для Г. Ф. Дебца эта работа потеряла актуальность и интерес, ибо невозможно представить его терпеливо ожидающим результатов работы целых 10 лет. В это время он был занят новым грандиозным проектом — созданием антропологического атласа народов СССР. Не стало м. Г. Левина, и Георгий Францевич возглавил сектор антропологии Института этнографии. Он готовил проект атласа как принципиально новую задачу для сектора.

Дебецом была подготовлена для этого атласа, говоря современным языком, гигантская база данных по всем опубликованным, неопубликованным и находившимся у разных авторов еще в стадии разработки материалам по этнической антропологии. Наряду с картами по антропологической географии, в атласе предполагался раздел геногеографических карт.

Оказалось, что на протяжении нескольких десятилетий Г. Ф. Дебец создавал картотеку данных по генетике групп крови у разных народов страны и сопредельных стран. В сопредельные территории, по замыслу Дебца, включалась и Америка, в связи с чем одной из своих аспиранток, М. С. Великановой, он поручил подготовить реферат по распределению генетических маркеров групп крови среди индейских племен обеих Америк.

Мне трудно что-либо сказать о намечавшейся Дебецом технологии создания антропогеографических и геногеографических карт. Этот вопрос со мной не обсуждался. По-видимому, он был достаточно ясен для Георгия Францевича, ведь недаром говорили, что Дебец держит в голове и мыслит с помощью географической карты. Владение картой и любовь к ней выражены у Дебца не только в великолепных созданных им и несущих авторский отпечаток схемах контурных карт⁴, но и в обзорных лекциях по археологии и антропологии, в которых материал был органично размещен на карте.

Карты как таковой не было. В редких случаях для того, чтобы пояснить какую-либо закономерность, Дебец мгновенно рисовал карту на доске в зна-

менитых дебецовских угловатых контурах, и она была незримой основой всего повествования. На этой основе Дебец размещал обсуждаемые данные. Он сменял ее, обращаясь к новым материалам, эпохам, проблемам, а главное — с помощью карты он улавливал те закономерности, которые до него не были известны, в частности это касалось географических закономерностей эпохальных процессов грацилизации и брахикефализации⁵.

Благодаря восприятию мира через карту, взгляд Дебеца на обсуждаемую им проблему становился подобен, говоря словами Л. Н. Гумилева, взгляду с высоты полета орла над степью, реже — с высоты конского седла степного наездника и никогда — из мышиной норы. Известен принадлежащий Элизе Реклю афоризм: «География по отношению к человеку есть не что иное, как История в пространстве, подобно тому как История является Географией во времени». Г. Ф. Дебец полностью воплощал в своем научном творчестве двуединство Географии и Истории, Пространства и Времени.

Проект Дебеца был отвергнут сектором антропологии Института этнографии. Для потрясенного Георгия Францевича это стало началом его конца. Проект отвергло и руководство кафедры антропологии Московского университета, где он читал лекции, руководил студентами и аспирантами и на которой, в связи со сменой заведующего после смерти М. А. Гремяцкого, тогда была вакантной должность профессора.

У меня же осталось в памяти впечатление не только огромности замысла, но главное — полной реальности и выполнимости этого проекта даже в столь грандиозном масштабе. Изложенный ниже материал — дань памяти об этом несостоявшемся проекте. Речь пойдет о возможностях собственно не антропогеографии, а ее первоосновы — геногеографии — в освещении проблем истории и экологии народонаселения. В данной статье в самом сжатом виде представлены результаты последних лет работы лаборатории генетики человека ИОГен РАН в области изучения генофонда народонаселения средствами компьютерной геногеографии, точнее генетической картографии.

Компьютерная геногеография и генетическая картография

У современной антропологической геногеографии в начале XX столетия имелись два отечественных источника. В своих лекциях по антропологии СССР Г. Ф. Дебец подробно разбирал один из них — работу Ефима Михайловича Чепурковского «О географическом распределении форм головы и цветности крестьянского населения»⁶. Он подчеркивал три основных ее достоинства: выбор для картирования независимых антропологических признаков с высокой наследуемостью, выбор мельчайшей территориальной единицы — уезда — как единицы картирования и идею наложения карт признаков для получения обобщенного картографического образа.

Другим источником является работа Александра Сергеевича Серебровского, в которой впервые в науку были введены два понятия и поставлены две новых фундаментальных проблемы — геногеографии и генофонда⁷. Генофонд был определен Серебровским элементарно просто как совокупность генов в популяционном ареале, включая национальные территории. Проблема же заключалась в том, что, будучи главным ресурсом популяции, обуславливающим все ее биологические свойства и самую возможность жизни, генофонд отличается не только от генофондов других популяций, но и в разных частях своего ареала.

Причины и значение этих различий предстояло выяснить, и геногеография предлагалась как метод изучения генофонда. Однако в ходе обсуждения возможностей геногеографического метода А. С. Серебровский не подчеркнул роль карты и не остановился на методах картирования генетических данных, поскольку это, по-видимому, представлялось ему очевидным. Поэтому геногеография, вопреки замыслу автора, стала развиваться исключительно на путях статистического

анализа и сравнения популяционных выборок из географического пространства, но при полном невнимании к этому пространству.

Из анализа оказались исключенными ареалы популяций и тем самым утрачена возможность анализа генофонда как ареального геногеографического объекта. Анализ стал основываться на сравнении признаков и их комплексов, но не их географического распределения. Антропология и по сей день продолжает двигаться по этому пути.

С началом компьютеризации исследований геногеография, можно сказать, родилась заново⁸. Появилась принципиально новая возможность рассчитывать математические модели⁹ распределения признаков по географическому ареалу и на основе таких моделей строить географические карты. Модель создается на регулярной сетке любой густоты, для узлов которой по заданной интерполяционной функции вычисляется величина признака. Назначение функции — определить величину признака в каждом из узлов сетки, в зависимости от геодезических расстояний этого узла до опорных точек, в которых значения признака установлены в ходе полевых исследований или почерпнуты из литературных источников.

Математическая модель представляет двумерную цифровую матрицу географических координат узлов регулярной сетки со значениями признака в узлах. Это непрерывная поверхность распределения признака, чтобы быть изображенной в виде карты, ранжируется на то или иное число интервалов, в географическое пространство, занятое интервалом, получает цветное или иное обозначение.

От тех карт, с которых начинал когда-то Е. М. Чепурковский и которые до сих пор можно встретить в антропологических, этнографических и археологических работах, компьютерные интерполяционные карты отличаются принципиально: они изображают непрерывную поверхность распределения, а не замкнутые контуры, заполненные теми или иными знаками. В знаковых ареальных картах могут быть смежными контуры с резко различающимися значениями признака. Это стало столь привычно, что мы не вдумываемся в невозможность такого явления в реальном мире. Точнее, оно возможно лишь при том условии, что население, обитающее на территории, расчерченной этими контурами, должно быть наглухо и надолго закрыто в своих границах, чтобы между соседями возникли резкие различия в признаках биологии или культуры.

Принцип, заложенный в основу интерполяционных карт, иной. Он допускает полную проницаемость территории для распространения любого признака, особенно когда картируются долговременные явления, а не текущее сиюминутное состояние. Даже если в данный момент между какими-либо территориями проходит та или иная граница, например государственная, ясно, что она не вечна, что были времена, когда она отсутствовала или проходила иначе и настанут времена, когда она изменится вновь или исчезнет вовсе. С еще большим основанием можно считать проницаемыми для человека любые географические барьеры, о чем свидетельствует история формирования эйкумены.

Другое дело, что всякий такой барьер осложняет взаимодействие групп населения и тормозит распространение признаков. Принцип непрерывного картирования состоит в том, что не барьеры, мыслимые исследователем, должны наноситься на карту признака, а признак своим географическим распределением должен изобразить те барьеры, которые оказались существенны для его распространения по территории. В этом случае на такой барьер будет указывать резкий перепад значений признака, и дело исследователя — выяснить происхождение этого барьера.

Впрочем, приводимые в этой работе карты не поставят перед нами вопрос о барьерах, поскольку нас будут интересовать те географические закономерности в распространении генов и связанных с ними признаков, которые идут так сказать поверх любых барьеров. Эти обнаруживаемые генами барьеры были сняты специальным методом обобщения карты.

Картографический образ генофонда

Давняя идея Е. М. Чепурковского создать обобщенную карту совмещением карт многих признаков была реализована и дала поразительные результаты при картировании генов в Монголии¹⁰, а в компьютерной геногеографии получила математическое воплощение благодаря возможности любых математических операций со множеством цифровых моделей распределения признаков. Один из таких методов — метод анализа главных компонент общей изменчивости множества признаков. Он широко используется в современной антропологии, но его применение к анализу геногеографических карт имеет определенную специфику и дает новые, непривычные для антропологов результаты¹¹.

Особенность приложения метода к геногеографии в том, что главные компоненты обобщенной изменчивости в географическом пространстве частот множества генов выявляют главные географические направления изменений частот анализируемого множества генов. Большинство картируемых генов взаимозависимы: они наследуются независимо друг от друга, независимо передаются в поколениях, независимо меняют свои частоты во времени и пространстве, наконец, независимо распространяются в этом пространстве. Для того, чтобы при этих условиях все же могли бы возникнуть главные географические направления общей изменчивости, нужна какая-то внешняя сила, действующая на все гены так, что, перекрывая их изначальную независимость, заставляет их согласованно изменять свои частоты в географическом пространстве, а значит и во времени.

Главные компоненты в геногеографии показывают, таким образом, географию действия этих внешних сил на совокупность генов. Исследователю же надлежит понять природу этих сил по географическому следу их действия. Итак, геногеографический анализ главных компонент имеет дело с совокупностью генов, той самой совокупностью, которую А. С. Серебровский определил как генофонд. Следовательно, с полным основанием можно считать, что методом главных компонент анализируется именно генофонд в целом и анализируется на предмет действия сил, заставляющих его систематически изменяться по тем или иным географическим направлениям.

Прежде чем перейти к географии конкретного генофонда, отметим еще одну его содержательную особенность как совокупности генов. Географическая изменчивость частот генов не есть изменчивость самих генов, но лишь их частот. Гены же остаются неизменными неопределенно долгое время, пока с ними не произойдет мутация и появится, наряду с прежним геном, новый, мутантный ген. Далее все зависит от свойств прежнего и нового генов, которые подвергаются отбору в зависимости от того, какое преимущество они дают организму человека.

Как правило, отбор не приводит к полному устранению какого-либо из генов, потому что в непостоянных условиях среды у гена не может быть ни постоянного преимущества, ни недостатка перед другим. Возникает так называемый полиморфизм — многообразие генов, усиленное географическим многообразием их частот, поскольку в разных частях географического пространства отбор идет в разных направлениях, и генофонд в целом адаптируется к разным условиям среды.

Картируя генофонд, будем иметь в виду, что он состоит из «вечных» генов, вечно меняющих свою частоту с ходом исторического процесса. Эти изменения происходят в цепи поколений, т. е. очень медленно и сравнимо, по-видимому, с течением исторического времени, если за оценку взять среднее время жизни этноса. Впрочем, есть и прямые доказательства того, что генофонд эволюционирует в ходе и в темпе процесса этногенеза¹²: историческому родству этносов, определяемому по языковой классификации, или, например, по классификации шаманских бубнов¹³ соответствует строго определенная мера близости и различия этнических генофондов¹⁴.

С изменением уровня родства этносов уровень генетического их родства меняется на строго постоянную величину, и между смежными ступенями историческо-

го родства генетическое родство этносов различается вдвое. Закономерность здесь точно такая же, как и в отдельной семье, члены которой, находясь в разной степени родства, имеют неслучайную, а строго определенную долю общих предковых генов: с каждой ступенью убывающего родства доля общих генов сокращается вдвойне. Отличие лишь в том, что генетическая постоянная, на которую различаются этносы в зависимости от их исторического родства, имеет разную абсолютную величину для разных историко-культурных регионов мира. Например, она очень мала для народов Европы и одинаково велика для коренных народов Сибири и Америки.

Поскольку историческое родство этносов всегда иерархически упорядочено и выражено может быть лишь в древовидной схеме, генетический анализ такого древа показывает, что ветвления в нем происходят через строго постоянные генетические промежутки. Иными словами, все этапы этногенеза по протяженности генетически равновелики. Таким образом, вовлеченный в процесс этногенеза генофонд народонаселения какого-либо историко-культурного региона не только этнически дифференцирован, но и стратифицирован исторически по степени родства этносов, слагающих народонаселение. Тем самым он доносит до современности информацию из глубин исторического времени с точностью, которая позволяет специальным методом генохронологии¹⁵ рассчитывать с погрешностью в 1—3% время тех или иных событий в этнической истории.

«Вечность» генов, отмеченная выше, сказывается в том, что точность метода генетического датирования прошлого одинакова в диапазоне времен от десятков лет до десятков тысяч лет назад. Глубокую древность времен, хранимых современным генофондом, следует иметь в виду, обращаясь к картам генофонда народов России и сопредельных стран Северной Евразии.

Прежде всего познакомимся с картографическим образом североевразийского генофонда (рис. 1а, б). Картированы интегральные характеристики — две первые из главных компонент изменчивости генофонда по составляющим его 100 изученным генам¹⁶. На всех приводимых далее картах показаны тренды географической изменчивости картируемых компонент. Картирование помогает увидеть направление действия тех сил, которыми эти компоненты порождаются. По условию анализа первая компонента много весомее второй (в случае генофонда — второе). Две карты передают географию действия на генофонд двух мощных и независимых сил, вызывающих в нем систематические географические изменения. По географии этих изменений легко угадывается природа действующих сил.

На первой карте виден результат воздействия на генофонд силы исторического процесса, ориентированного, как известно, в этой части Евразии по оси запад — восток¹⁷. Ничто в природе и окружающей человека среде не имеет в Северной Евразии такого систематического географического изменения. Если не в природной среде обитания, то где как не в социальной среде искать источник этой силы, заставляющей генофонд непрерывно изменяться по географической долготе? Еще несколько лет назад этот отрицательный аргумент был единственный в пользу именно исторической интерпретации природы первой компоненты географической изменчивости генофонда¹⁸. Теперь появились и более прямые доказательства справедливости именно такого прочтения карты.

Поскольку в созданной нами компьютерной картографической системе могут картироваться не только генетические и даже вовсе не биологические данные, в 1995 г. наша лаборатория совместно с Людмилой Вадимовной Греховой из Исторического музея завершила картирование материалов по материальной культуре позднего палеолита Северной Евразии¹⁹.

Картографический образ материальной культуры позднего палеолита

Подойдем к картированию материальной культуры так же, как и к картированию генофонда: мы совершенно не касались карт отдельных генов и не

будем касаться карт отдельных признаков материальной культуры. Их множество: это градуированные по степени выраженности признаки кремневой и костной индустрий, искусства, жилищ с учетом их специфики в конкретном памятнике. Для каждого из признаков построены карты его распределения 26—16 и 15—12 тыс. лет назад. Поэтому главные компоненты изменчивости частот встречаемости всех этих признаков на картируемой территории действительно являются интегральными характеристиками позднепалеолитической культуры в целом.

Карты первых компонент (рис. 2а, 3а) указывают на то, что дифференциация позднепалеолитической культуры по оси запад — восток, отражающая главное направление исторического процесса в Северной Евразии, возникла еще в начале позднего палеолита, а к концу палеолита приняла тот самый вид, который и по сей день запечатлен в генофонде современных поколений североевразийского народонаселения (рис. 1а). Еще раз подчеркнем, что в природе не известно силы с такой географией действия.

Главная сила, действующая в природе и наиболее выраженная именно в российской части Евразии, а также в Северной Америке, — это сила планетарная, связанная с наклоном оси вращения планеты к плоскости ее эклиптики, чем определяется разная степень инсоляции на разных широтах Северного полушария и, в конечном счете, широтная зональность природной среды, ее ландшафтов, флоры и фауны. Живая природа адаптируется к этому планетарному фактору. Генофонд народонаселения — продукт истории не только народов, но также истории осваиваемой народами природной среды, потому следует ожидать в географии генофонда проявления универсальной для природы Северной Евразии закономерности.

Картографический образ генофонда в связи с экологией населения

Как часть живой природы генофонд, действительно, обнаруживает в своей географии эту чисто природную компоненту широтно ориентированной изменчивости. Карта второй компоненты генофонда (рис. 1б) передает эту закономерность отчетливо. Рассматривая эту карту в одном ряду с картами вторых компонент материальной культуры позднего палеолита (рис. 2б, 3б) видим, что формирование широтных изменений во времени явно запаздывает, по сравнению с изменениями по географической долготе: широтные различия отсутствуют на начальном этапе и лишь намечаются в завершающей стадии позднего палеолита.

Таким образом, широтно ориентированная структура генофонда сложилась, по-видимому, лишь в постпалеолитические времена, когда формировалась и современная природная среда. Иными словами главная природная закономерность в географии генофонда имеет поздний исторический возраст и представляет результат недавней, а может быть, все еще продолжающейся адаптации генофонда к условиям природной среды.

Чуть ли не со времен Ч. Дарвина и Э. Геккеля, а особенно со времени распространения экологических идей и взглядов мы привыкли вкладывать в понятие адаптации позитивный смысл, забывая о том, что адаптация требует энергетических затрат и предполагает неминуемую плату за адаптацию. Чем более исторически молоды адаптации, тем, по-видимому, ощутимее и плата за них. Но в чем эта плата может проявиться так, чтобы по интегральности и всеохватности явления быть сравнимой с генофондом и исследоваться теми же методами и в той же, географической, системе координат? Мы полагаем, что такой интегральной характеристикой, наряду с генофондом, может быть только здоровье населения. В заключение статьи мы покажем, что адаптированность генофонда к существованию в условиях широтно меняющейся природной среды действительно оплачивается здоровьем, а выражением этой платы является заболеваемость населения.

Картографический образ заболеваемости как платы за адаптацию генофонда

Вопрос о возможной плате здоровьем населения за адаптацию его генофонда требует для ответа провести поиск в географии болезней той же природной закономерности — широтной зональности распределения болезней, какая обнаружена в генофонде. Такой поиск проведен в европейской части прежнего СССР, где география генофонда (рис. 4а, б) сохраняет все главные черты общеевразийской его структуры, но более легко прочитывается в отношении действия на генофонд исторического (рис. 4а) и экологического (рис. 4б) процессов²⁰.

Для этого региона существуют достаточно представительные данные статистики заболеваемости. Введенные в нашу компьютерную картографическую систему, эти данные показали, что интересующая нас широтная зональность в заболеваемости населения оказывается даже много более весомой, чем в генофонде²¹. В генофонде она проявляется лишь во II компоненте, имеющей в европейской части страны малый удельный вес — лишь 12%, тогда как в заболеваемости широтную закономерность распределения обнаруживает I главная компонента (рис. 5а), имеющая вес около 85% от всей географической изменчивости в распространении болезней. Следует, однако, отметить, что столь мощная широтная зональность заболеваемости свойственна лишь сельскому населению и не свойственна городскому, хотя это — отдельная тема, выходящая за рамки доклада.

Таким образом, за малые изменения, производимые в генофонде адаптивным процессом, население расплачивается здоровьем, уровень которого меняется в том же широтном направлении, что и генофонд.

Возможен, однако, и несколько иной взгляд на корреляцию в географии здоровья населения и его генофонда. Для этого достаточно географию II компоненты генофонда Восточной Европы рассмотреть как результат адаптивного процесса, опосредованного историей народонаселения. Тогда на карте широтной компоненты изменений генофонда мы увидим генетический след взаимодействия народов Леса и Степи, возможно от степняков энеолита, бронзы и раннего железа до тюркских кочевников и до монголо-татарского нашествия на Русь. Номады степей сами представляли собой результат адаптации их культуры, хозяйства и генофонда к условиям степей и полупустынь. Их проникновение в лесостепную зону и на южную окраину лесной полосы Восточной Европы несло с собой изменения в генофонде местного населения. Эти изменения, в отличие от народов, не исчезают, а сохраняются генофондом и воспроизводятся в поколениях, поэтому, хотя этническая принадлежность генофонда с тех пор многократно переменилась, он сохраняет влияния древних народов степей.

Если прочесть карту генофонда таким образом, тогда сопряженная с генофондом география болезней будет означать, что народонаселение оплачивает своим здоровьем любые изменения, возникающие в генофонде, каким бы путем — экологическим или историческим — и в каком бы отдаленном прошлом эти изменения не произошли. Итак, мы имеем один результат, который можно рассматривать под двумя углами зрения — антропоэкологии, с одной стороны, и этнической экологии — с другой.

Когда придет время осуществиться антропогеографическому проекту Г. Ф. Дебеца, можно быть уверенным, что антропогеография не только подтвердит обнаруженные геногеографические закономерности, но и откроет новые, остающиеся неизвестными до тех пор, пока царящий в антропологии статистический метод анализа не будет органически сопряжен с методом картографическим, к чему стремился Г. Ф. Дебец.

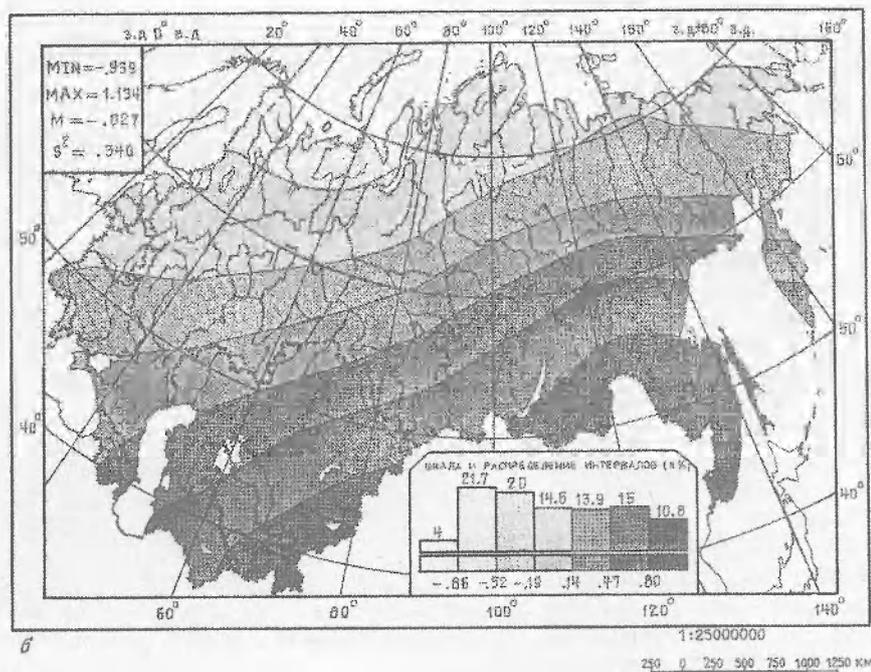
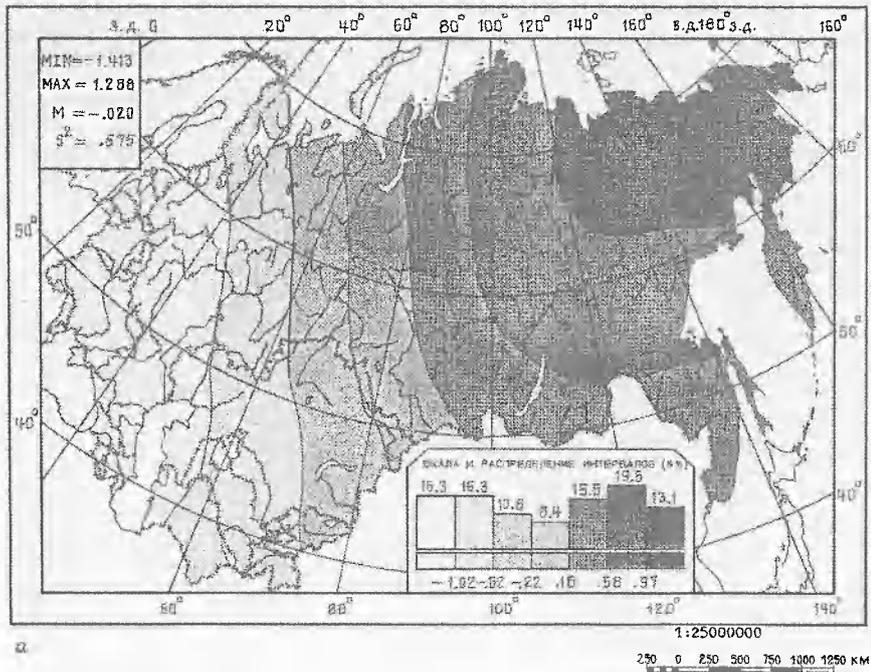
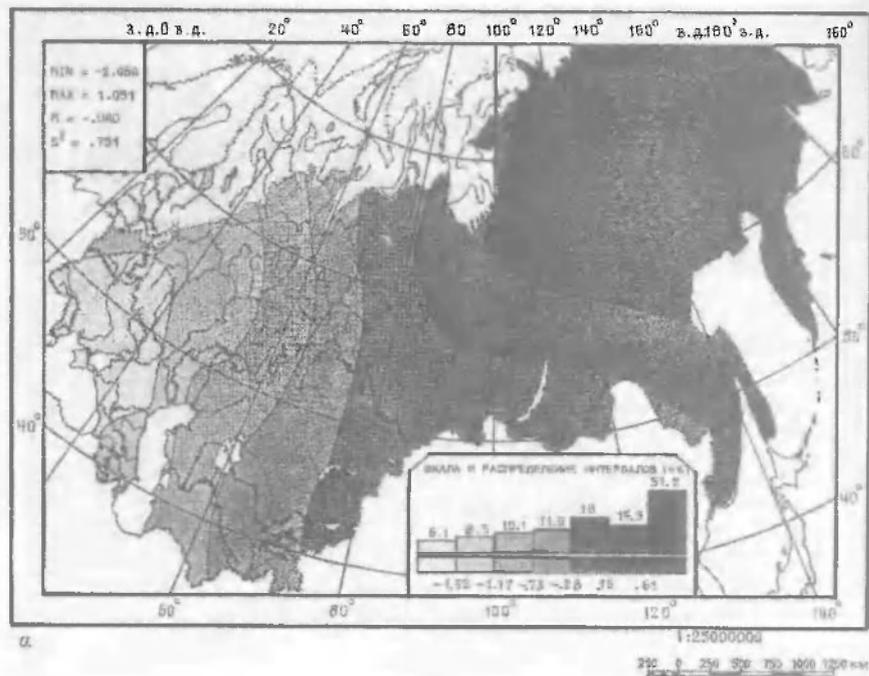
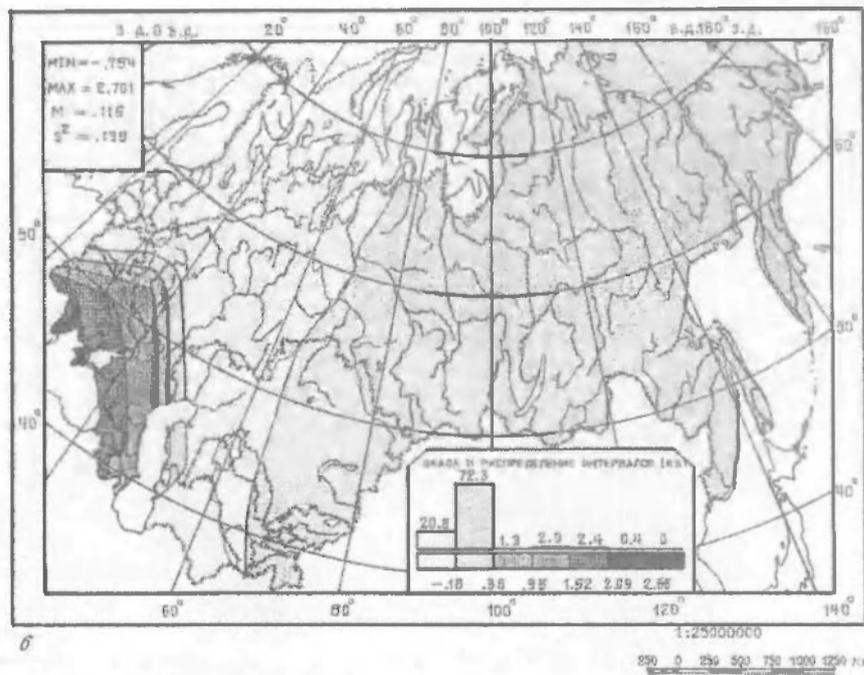


Рис. 1. География главных компонент пространственной изменчивости генофонда современного коренного населения Северной Евразии: а) I компонента; б) II компонента



а



б

Рис. 2. География главных компонент пространственной изменчивости материальной культуры позднего палеолита в Северной Азии 26—16 тыс. лет назад: а) I компонента; б) II компонента. (Побережья материка и контуры ледника даны по: Спасская И. И., Астахов В. И., Глушкова О. Ю. и др. Развитие ландшафтов и климата Северной Евразии; поздний плейстоцен-голоцен; элементы прогноза. Вып. 1. Региональная палеогеография. М., 1993. 102 с.)

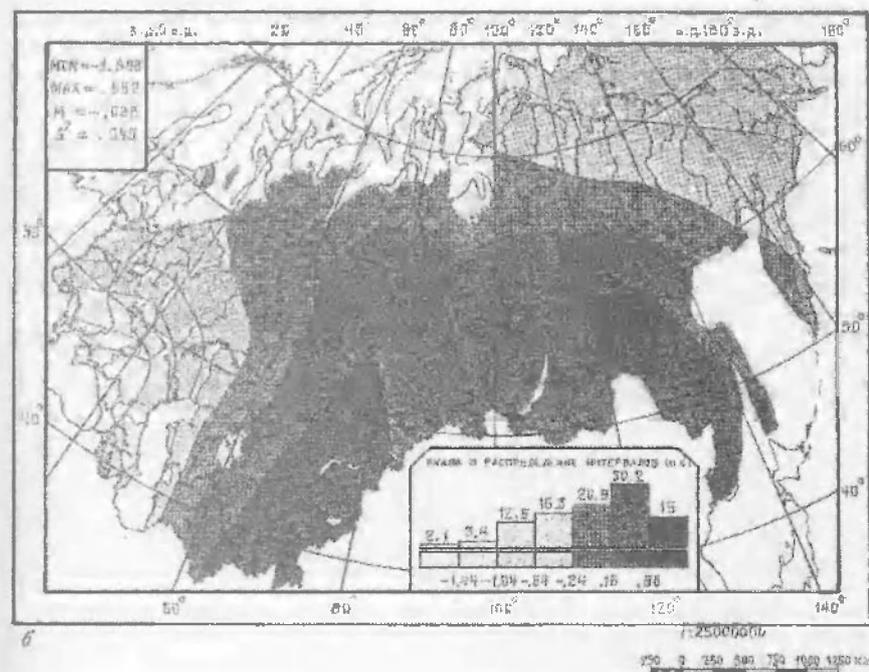
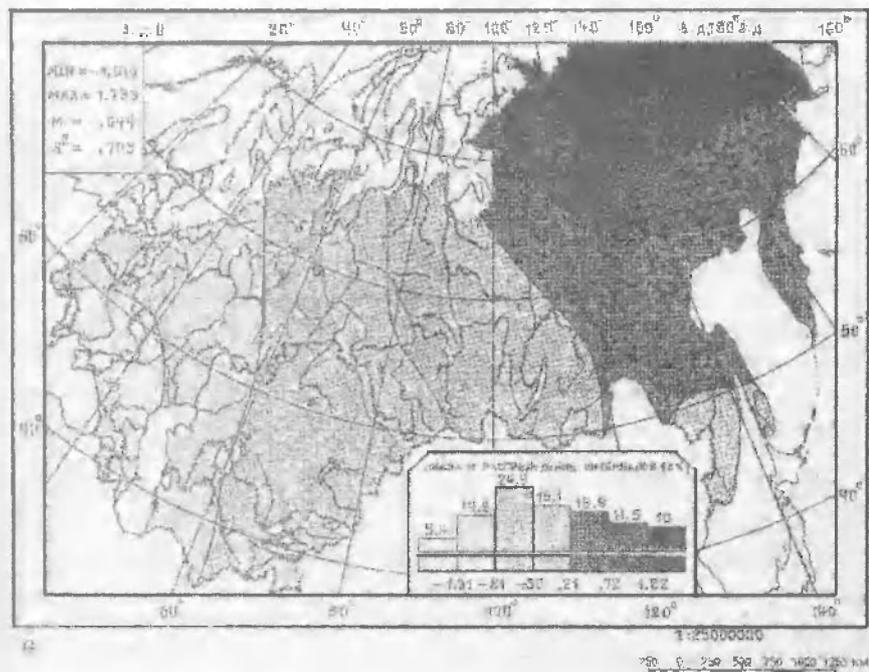


Рис. 3. География главных компонент пространственной изменчивости материальной культуры позднего ледника в Северной Азии 15—12 тыс. лет назад: а) I компонента; б) II компонента

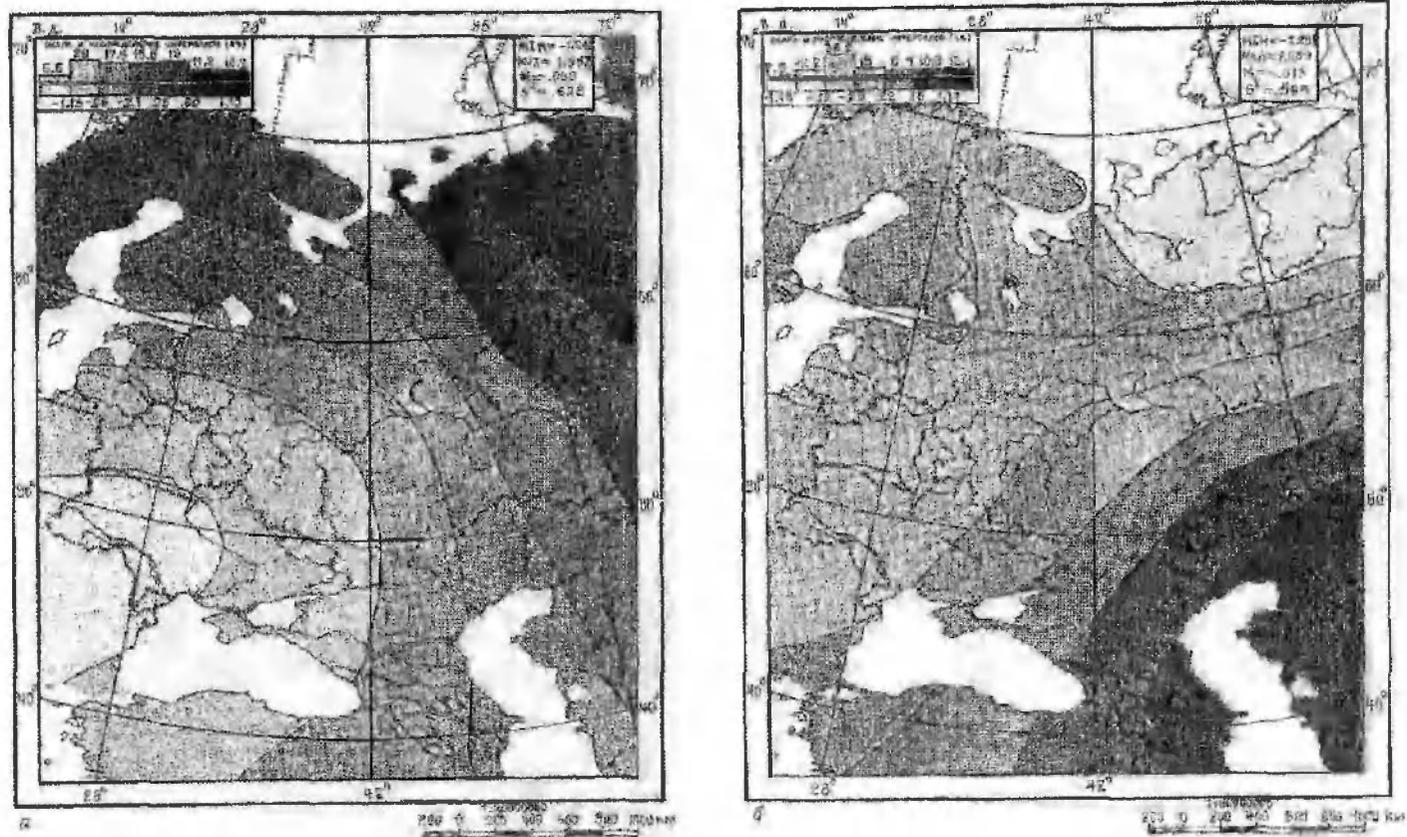


Рис. 4. География главных компонент пространственной изменчивости генофонда современного корейского населения Восточной Сибири: а) I компонента; б) II компонента

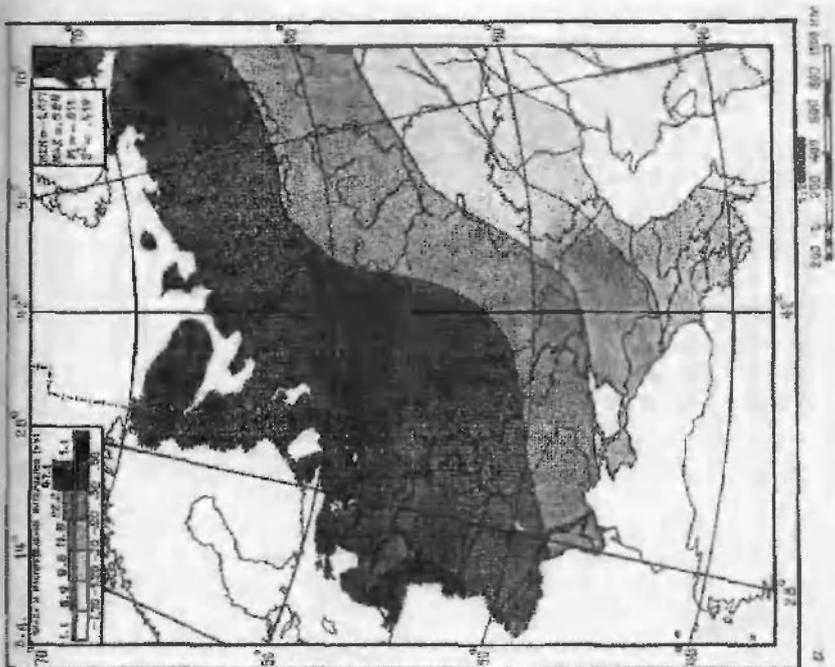
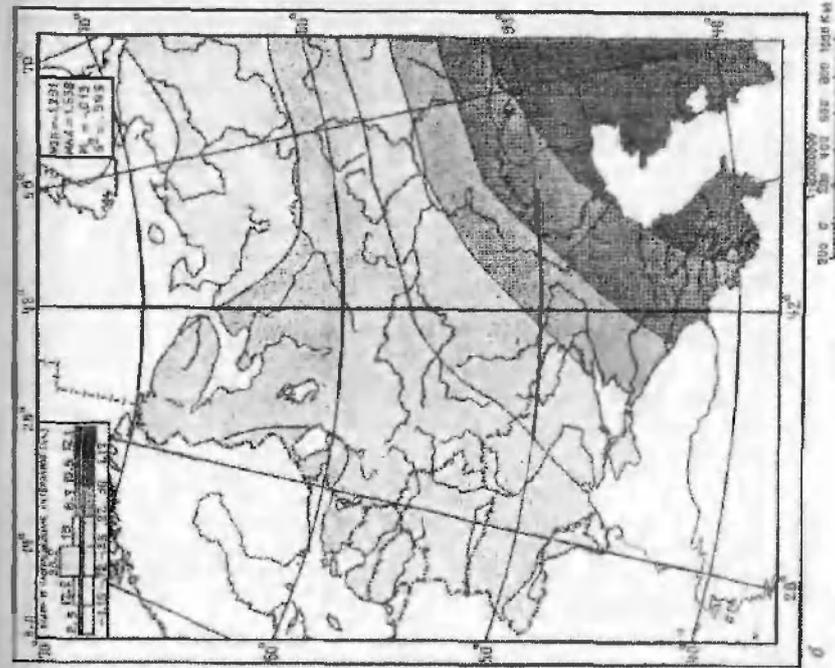


Рис. 5. Сравнение географических распределений I компонента заболеваемости населения и II компонента восточноевропейского генофонда: а) география I компонента пространственной изменчивости заболеваемости (16 нозологических групп) населения; б) география II компонента пространственной изменчивости генофонда

Примечания

- ¹ Дебец Г. Ф. Антропологические исследования в Дагестане//Антропологический сб. I. Тр. Ин-та этнографии АН СССР. 1956. Т. XXXIII.
- ² Дебец Г. Ф. Антропологические исследования на Петровских Озерах//Краткие сообщ. Н.-и. ин-та и Музея антропологии МГУ. М., 1941; *Игнатъев М. В.* Статистические константы в изолированной популяции//Антропологический журнал. 1937. № 2.
- ³ Рычков Ю. Г. Антропологическое исследование процесса изоляции на Памире и Кавказе//Тр. VII МКАЭН. М., 1968. Т. I. С. 275—282.
- ⁴ Дебец Г. Ф. Антропологические исследования в Камчатской области//Тр. Ин-та этнографии АН СССР. Нов. сер. 1951. Т. XVII.
- ⁵ Дебец Г. Ф. Палеоантропология СССР//Тр. Ин-та этнографии АН СССР. Нов. сер. 1948. Т. IV.
- ⁶ Чепурковский Е. М. Географическое распределение формы головы и цветности крестьянского населения преимущественно Великороссии в связи с колонизацией ее славянами//Изв. Об-ва любителей естествознания, антропологии и этнографии. Тр. Антропологического отд. М., 1913. Т. XXVIII. Вып. 2.
- ⁷ Серебровский А. С. Генофонд и геногеография сельскохозяйственных животных СССР//Научное слово. 1928. № 9. С. 3—22.
- ⁸ Menozzi P., Piazza A., Cavalli-Sforza L. L. Synthetic maps of human gene frequencies in europeans//Science. 1978. V. 201. P. 786—792; *idem.* The making and testing of geographic gene frequency maps//Biometrics. 1981. V. 37. P. 635—659; *idem.* Synthetic gene frequency maps of man and selective effects of climate//Proc. Natural Academy Science USA. 1981. V. 78. № 4. P. 2638—2642.
- ⁹ Сербенюк С. Н., Кошель С. М., Мусин О. Р. Методы моделирования геонелей по данным в нерегулярно расположенных точках//Геодезия и картография. 1990. № 11. С. 31—35.
- ¹⁰ Рычков Ю. Г., Батсуурь Ж. Монголы МНР и монголоидное население Восточной Азии в связи с проблемами геногеографии//Вопр. антропологии. 1987. Вып. 78. С. 11—16.
- ¹¹ Рычков Ю. Г., Балановская Е. В. Генофонд и геногеография населения СССР//Генетика. 1992. Т. 28. С. 52—75; Рычков Ю. Г., Балановская Е. В., Нурбаев С. Д. Историческая геногеография Восточной Европы//Тр. Международного симпозиума памяти В. П. Алексеева «Горизонты антропологии». 1995. М., 1996. Вып. 2; *Ammerman A. J., Cavalli-Sforza L. L.* The neolithic transition and the genetic of populations in Europe. Princeton, New Jersey. 1984.
- ¹² Рычков Ю. Г., Яцук Е. В. Генетика и этногенез//Вопр. антропологии. 1980. Вып. 64. С. 23—39.
- ¹³ Прокофьева Е. Д. Шаманские бубны//Историко-этнографический атлас Сибири. М.; Л., 1961. С. 435—492.
- ¹⁴ Рычков Ю. Г., Яцук Е. В. Генетика и этногенез: историческая упорядоченность генетической дифференциации народонаселения. Модель и реальность//Вопр. антропологии. 1985. Вып. 75. С. 97—116.
- ¹⁵ Рычков Ю. Г. Генохронология исторических событий//Вопр. антропологии. 1986. Вып. 77. С. 3—18.
- ¹⁶ Рычков Ю. Г., Балановская Е. В. Указ. раб.
- ¹⁷ Конрад Н. И. Запад и Восток. М., 1972.
- ¹⁸ Рычков Ю. Г., Балановская Е. В. Указ. раб.
- ¹⁹ Грехова Л. В., Балановская Е. В., Рычков Ю. Г. Разработка технологии создания компьютерных региональных археологических атласов: поздний палеолит Северной Евразии//Гуманитарная наука в России: Соросовские лауреаты. 1996. Сб. 2. М., 1996.
- ²⁰ Рычков Ю. Г., Жукова О. В. и др. Генофонд и заболеваемость населения в свете геногеографии//Генетика. 1996. Т. 32.
- ²¹ Грехова Л. В., Балановская Е. В., Рычков Ю. Г. Указ. раб.

**An unfulfilled project of G. F. Debetz:
Anthropogeography, Genogeography and Gene Pool**

Results of the work of the Laboratory of genetics, Institute of General Genetics (Moscow), for the last years are presented. They deal with the using of the method of computer genogeography (exactly, genetic cartography) in anthropogenetic studies of human populations. This method is based on the G. F. Debetz's ideas.

Yu. G. Rychkov