

**В**ероятно, многие всерьез полагают, что такие грозные инфекции, как, например, чума, сибирская язва или бешенство, на сегодняшний день можно считать окончательно побежденными. Это мнение верно лишь отчасти: да, людям, живущим в цивилизованных странах, эпидемии перечисленных заболеваний практически уже не угрожают, однако в живой природе... Так вот, в живой природе очаги этих бактериальных и вирусных инфекций возникают с завидным постоянством: это массовые, но локальные заболевания среди грызунов и более крупных зверей, например лис, да и среди домашних животных они иногда появляются тоже. Естественно спросить: почему? что тому причиной? кто (или что) возбуждает возбудителя?


В середине 90-х годов истекшего столетия в нашем журнале была опубликована серия статей доктора биологических наук Е.В.Ротшильда, ознакомившись с которой читатель смог получить исчерпывающие ответы на все эти вопросы (см. «Химию и жизнь», 1994, № 8; 1995, № 5; 1996, № 1–3). Оказалось, что в распространении массовых инфекций среди зверьков срабатывает вовсе не принятый в медицине принцип «возбудитель — болезнь» (возбудитель-то в природе есть всегда, а вот вспышки болезней возникают изредка, внезапно и на ограниченной территории!) и что дело тут вовсе не в повышенной скученности животных. Дело совсем в ином.

Кто помнит те самые статьи Е.В.Ротшильда, вышедшие в «Химии и жизни», сразу поймет, о чем речь. А для наших новых читателей пока не будем раскрывать всех карт: очередная публикация этого автора сейчас перед вами и из нее все станет ясно. Главное же здесь — не только и не столько о причинах возникновения инфекционных заболеваний в живой природе, то есть среди зверьков; здесь говорится о новой чуме — о СПИДе, и уже среди людей. О причинах внезапного и массового появления этой страшной напасти на африканском континенте, начавшейся в 80-х годах XX столетия.

В отличие от прошлых работ, где Е.В.Ротшильд фактически была сформулирована новая теория возникновения инфекционных заболеваний в природе (в полном виде она представлена в журнале «Успехи современной биологии», 2001, т. 121, № 3, с. 252–265), нынешнюю статью автор скромно именует гипотетической. Ну, ему, может быть, виднее, но мы, и вовсе не нахальства ради, решили поместить ее в рубрике «Расследования». Не «Гипотезы», а именно «Расследования». Ибо тут — стопроцентное попадание в этот жанр, где в финале статьи, как мы уверены, опять же точный ответ на самый главный вопрос: так кто же возбудил возбудителя?

И еще: нам приятно, что с принципиально новым взглядом на природу СПИДа (впервые!) можно ознакомиться именно у нас, в «Химии и жизни».

Все просто: мы привержены главному постулату науки: «Истинное знание есть знание причин». Это сказал Галилей.



## СПИД: новая драма по старому сценарию



Доктор  
биологических наук  
**Е.В.Ротшильд,**  
Институт проблем экологии  
и эволюции  
им. А.Н.Северцова РАН



## РАССЛЕДОВАНИЯ

Они... имеют власть  
над водами — превращать  
их в кровь и поражать  
землю всякою язвою,  
когда только захотят.

Откр. 11.6

### Фактология — печальная и странная

Об инфекционной болезни, вызываемой вирусом иммунодефицита человека, или сокращенно ВИЧ (ее называют также синдромом приобретенного иммунодефицита — СПИД), в наше время, наверное, наслышаны все. Эпидемия этого заболевания в конце XX века стала фактически всемирной. То есть это уже пандемия. Действительно новая чума.

Именно так. Число умерших от СПИДа насчитывает уже миллионы. И тем не менее, несмотря на буквально титанические усилия, современная медицина до сих пор не располагает надежными средствами борьбы с этой инфекцией. Хотя, признаем, известно о ней уже довольно много. В частности, подробно изучены природа возбудителя недуга, близкие ему формы микроорганизмов, способы передачи заразного начала, клиника заболевания, всяческие сопутствующие болезни.

Вкратце напомним. Возбудитель СПИДа принадлежит к группе ретровирусов. Характерное свойство вирусов этой группы — способность легко внедряться в генетический аппарат хозяина и, не проявляя своих патогенных свойств неопределенно долго, иногда по 10–20 лет, сохраняться в организме (персистировать). Но вот проходит этот срок, и клинически выраженные формы болезни развиваются у 10–30% носителей.

Странная ситуация, не правда ли: так долго быть носителем и только лишь с вероятностью 0,2 (это в среднем) стать, к несчастью, больным?

Оставим ответ на этот вопрос покуда без ответа и продолжим фактологию.

Результаты многочисленных исследований указывают на африканское происхождение СПИДа. Да, действительно, именно в Африке обнаружено максимальное разнообразие близких форм этого ретровируса. Более того, некоторые вирусы, сходные с ВИЧ, найдены у разных видов африканских обезьян. Удивительно, но мартышки-носители остаются при этом вполне здоровыми.

Но удивительно не только это. Первое описание случая СПИДа относится к 1981 году, но тем не менее похоже, что СПИД — это древняя эндемичная инфекция африканского континента. Вот одно из доказательств: в сыворотках крови коренного населения, собранных здесь в 1950–1970-е годы совершенно с другими целями (о СПИДе тогда вообще никто не знал), впоследствии, после 1981 года, то есть ретроспективно, когда речь зашла уже о СПИДе, во многих случаях зарегистрировали антитела к возбудителю этой инфекции. Вместе с тем клинически выраженные проявления заболевания в период до конца 70-х годов встречались редко, и медики трактовали их как угодно и невнятно: пневмония неясной этиологии,

Художник Г. Гончаров

истощение, тоже неясной этиологии, некоторые формы рака.

Ситуация резко изменилась в начале 80-х годов, когда число больных стало быстро нарастать. Вот тогда и появилось само понятие — СПИД!

При этом довольно четко обозначился район наиболее интенсивного развития эпидемии — центральная часть Восточной Африки. И тут — внимание: чаще всего там заболевали люди, еще недавно проживавшие в экономически развитых регионах и... в местах вооруженных конфликтов. А вот в изолированных сельских общинах больных СПИДом, как правило, прежде не было.

## Эпидемиология и экология — гордиев узел?

Чем же вызвано это бедствие, какие реальные условия способствовали появлению массового заболевания СПИДом? Может быть, в ответах на эти вопросы как раз и содержится ключ к решению всей проблемы?

Казалось бы, разгадку облегчает тот факт, что фактически известны время и место возникновения эпидемии. А время и место — что в эпидемиологии, что просто в детективе — это уже много! И верно: достаточно выяснить, какими специфическими особенностями отличался тот самый регион Восточной Африки (место!) и что необычного случилось именно в тот самый трагический период (время!), и уже одно это намного облегчит решение всей задачи. Однако в эпидемиологической науке внятного ответа на эти вопросы до сих пор нет. Нет и обоснованной гипотезы о природе факторов, с которыми может быть связана вспышка эпидемии СПИДа.

Впрочем, похоже, что поставленные вопросы медицину волнуют мало. И удивляться тут не приходится: медицина — дело сугубо практическое, и когда речь идет об эпидемии смертельного недуга, то главное здесь — это как можно скорее остановить или хотя бы замедлить распространение инфекции. То есть отследить пути и факторы передачи заразного начала. Отследить и затем предотвратить эпидемию.

Именно так и пытаются делать медицина. Как делала и раньше, в ситуациях с оспой, чумой etc. Это, безусловно, много, но это еще не все. Потому что время нынче другое. Как говорится, новое время — новые песни.

В случае со СПИДом заражение чаще всего происходит половым путем. Еще один и теперь кое-где выходящий на первый план источник — через медицинские инструменты, загрязненные кровью (например, среди наркоманов — через грязные шприцы), а также слюной больного или носителя. Вот в этой сфере и концентрируются основные профилактические усилия нашей цивилизации, направленные на преодоление опасного недуга. В том числе, кстати, и на научные исследования. Ну а сам этот недуг, конечно, объявлен порождением человеческих пороков — сексуальной распущенности и наркомании. Альтернатива понятна: безопасный секс и никаких наркотиков.

Такая позиция, конечно, оправдана в практическом плане, однако лишь на ближайшее историческое время. А дальше? А дальше в этом подходе (сугубо гуманитарном, тактическом, а не стратегическом) не видно особых перспектив.

Так где же истинная перспектива, или, если проще, другое возможное направление поиска? Это — анализ конкретных экологических факторов. Повторим: в данное время и в данном месте. Однако пока что именно такое направление в нашей науке, да и в мировой, мягко говоря, не слишком популярно.

А теперь — цитата.

*«Одно из распространенных объяснений этого инфекционного взрыва (речь, понятно, о СПИДе. — Е.Р.) — экологическое: дело, дескать, в глобальном потеплении, из-за которого на Африку обрушиваются то наводнения, то засухи. Затяжные тропические ливни создают бесчисленные «тихие заводи», которые кишат вирусами и полчищами малярийных комаров. Засухи, в свою очередь, становятся причинами пожаров и респираторных заболеваний.*

*Объяснение эпидемического взрыва климатическими изменениями не кажется особенно убедительным. Природа континента, до последнего времени защищавшая его обитателей от распространения новых инфекций, пострадала и от рук человека. Крупные животные уничтожены браконьерами, местные охотники в поисках пропитания довольствуются лесными крысами, дикобразами и изредка обезьянами. Трудно сказать, исчезновение какого звена нарушило баланс в отношениях человека с природой: звеньев выпало столько, что не сосчитать» («Мир болен Африкой» — «Итоги», 2000, № 48, с.61–62).*

Однако на самом деле положение не так уж безнадежно, ибо об экологических факторах, способных провоцировать возникновение инфекционных заболеваний, нам кое-что известно.

Меня эта проблема занимает уже более двух десятков лет. Совместно с коллегами мы изучали условия возникновения инфекций на природных моделях, которыми служили болезни животных в дикой природе (здесь их зависимость от экологических условий проявляется более четко, чем в культурной среде). Затем мы проверили полученные результаты в лабораторных экспериментах, сопоставили их с данными медицинской и ветеринарной статистики. В итоге удалось доказать: появление бактериальных и вирусных болезней человека и животных зависит от состава химических элементов в природной среде. Вывод короткий, но, по сути своей, очень емкий, значимый. Да, вспышки инфекционных заболеваний в природе (и среди рода людского в том числе) во многом обязаны внезапным изменениям химии среды — конкретно ее микроэлементного состава. В данное время и в данном месте.

Но эти закономерности были выявлены нами на примере умеренного пояса Евразии. А вот годятся ли они для условий тропической Африки?

Что ж, сначала факты, а уж потом научные предположения (то есть небеспочвенные — что попросту именуется гипотезами).

## «Итак, хвала тебе — Чума!»

Да, жутковатая пушкинская фраза, но, благодаря упомянутой в ней чуме, мы, как и персонажи великого поэта, тоже кое-что поняли.

Итак, вспышки инфекций в природе (конкретно среди грызунов) на модели чумы. В чем главная причина этих катастроф? (Кстати сказать, в те, теперь уж далекие годы, когда мы взялись за решение этой проблемы, перед нами стояла задача, аналогичная той, которую мы обсуждаем сейчас: в чем причина агрессии вируса СПИДа.) В общем, было необходимо найти покуда неизвестный науке экологический фактор, провоцирующий спонтанное появление массовых заболеваний среди зверьков. Сама задача возникла потому, что традиционный подход себя не оправдывал: вопреки устоявшимся взглядам, появление чумы и других болезней диких животных не увязывалось с подъемами их численности и ослаблением иммунной реактивности.

После этого начались долгие экспедиционные исследования в зонах пустынь и полупустынь Казахстана и Средней Азии, в горной лесостепи Сибири и Монголии, на Дальнем Востоке, в от-

дельных районах средней полосы России. Цель была сформулирована четко: изучить связь между микроэлементным составом кормовых растений и появлением в природе определенных инфекционных и вирусных заболеваний. Как всегда, сравнивали результаты в опытных (с больными зверьками) и расположенных по соседству контрольных группах, где зверьки были здоровы.

Но почему именно химия среды, спросите вы? Да потому, что о высокой биологической активности микроэлементов и их влиянии на жизнедеятельность живых существ было хорошо известно и раньше, но вместе с тем почему-то полагали, что на появление массовых инфекций это никак не распространяется. Вот мы и усомнились в правомерности подобного утверждения (точнее, парадигмы), и оказалось, что усомнились не напрасно.

Коротко о результатах, повторить которые сейчас крайне необходимо, поскольку вслед за тем мы сразу перейдем именно к СПИДу (потерпите — об этом чуть ниже).

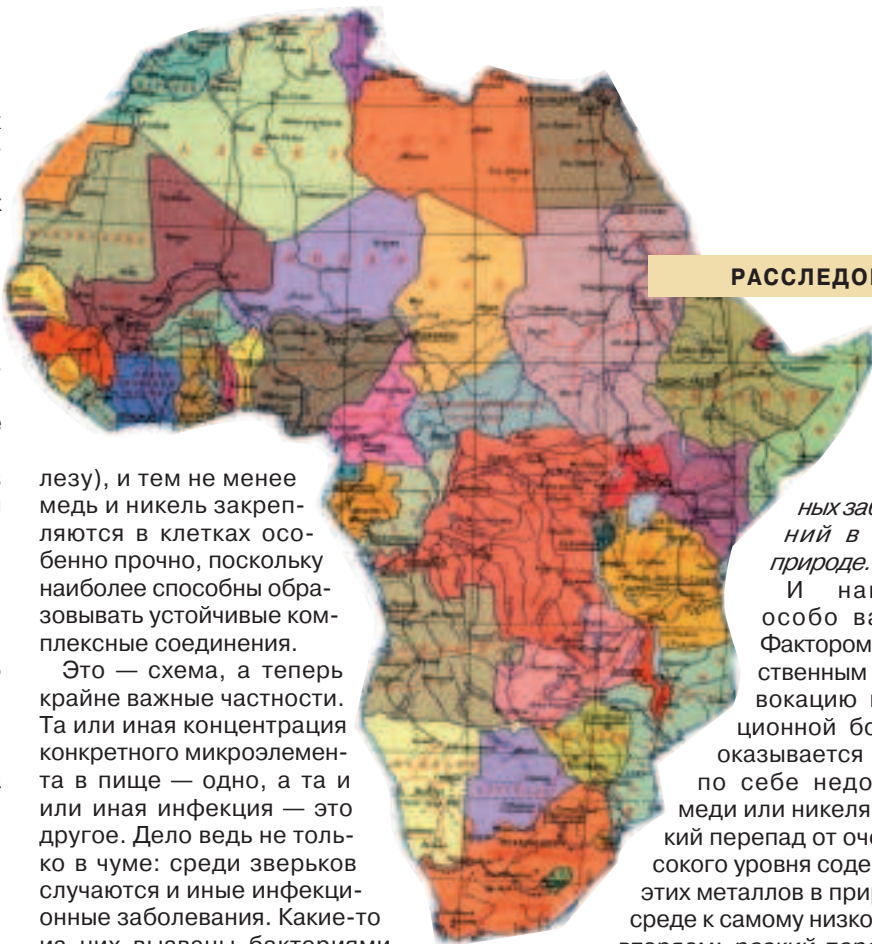
Речь, как выяснилось, только о девяти металлах, расположенных в Периодической таблице Д.И. Менделеева подряд под номерами с 22-го по 30-й. Это титан, ванадий, хром, марганец, железо, кобальт, никель, медь и цинк. Вот в них-то все и дело!

Да, все дело именно в них, но не просто, а хитренько. Например, с концентрацией в корме грызунов марганца и цинка появление чумы увязывается слабо. А вот железо, кобальт и титан ведут себя иначе: чума среди грызунов появляется только в том случае, когда содержание этих элементов в кормовых растениях значимо превышает пороговый уровень.

Однако решающее влияние на возникновение чумы в природе оказывают другие элементы — прежде всего медь и никель. И вот тут — главное.

Существует расхожее мнение, что чем меньше тяжелых металлов в пище или питье, тем лучше для здоровья. В случае с инфекциями все это верно, но только наоборот: чем меньше именно меди и никеля, тем хуже для зверьков. Чума у грызунов во всех изученных нами случаях появлялась именно на фоне явного дефицита меди, или никеля, или обоих этих металлов вместе. И кстати, похоже проявлял себя также ванадий.

Способность меди и никеля провоцировать инфекцию сочетается с целым рядом других характерных для них свойств. Оба эти металла — необходимые для бактерий и растений микроэлементы. По своему содержанию в растениях и в организмах животных они значительно уступают целому ряду других биологически активных элементов (например, марганцу, цинку и же-



## РАССЛЕДОВАНИЯ

лезу), и тем не менее медь и никель закрепляются в клетках особенно прочно, поскольку наиболее способны образовывать устойчивые комплексные соединения.

Это — схема, а теперь крайне важные частности. Та или иная концентрация конкретного микроэлемента в пище — одно, а та и или иная инфекция — это другое. Дело ведь не только в чуме: среди зверьков случаются и иные инфекционные заболевания. Какие-то из них вызваны бактериями, другие вирусами. И тут химия среды ведет себя по-разному. По-разному, но достаточно прогнозируемо.

Вот характерные примеры. Не обнаружено зависимости появления бактериальной болезни — чумы среди птиц в Горном Алтае от концентрации ванадия в растениях. Напротив, болезни вирусной этиологии, а именно — клещевой энцефалит и геморрагическая лихорадка у диких грызунов на Дальнем Востоке — напрямую связаны с избытком того же элемента. Или еще пример: распространение сибирской язвы, вызываемой бактериями, в животноводческих хозяйствах степной полосы России явно возникает именно там, где в почве отмечена повышенная концентрация титана. В свою очередь, бешенство (это вирусная инфекция) среди домашних и диких животных в тех же условиях столь же достоверно связано с участками пониженного содержания этого металла.

Значит, необходимо учитывать всё — и геохимические особенности конкретного региона, и конкретную инфекцию. Закономерности тут достаточно очевидные, хотя и неоднозначные, зависящие от этиологии микробной инфекции — бактериальная она или вирусная.

Но вот что вполне однозначно: *дефицит никеля и меди способствует появлению как бактериальных, так и вирус-*

*ных заболеваний в живой природе.*

И наконец, особо важное. Фактором, ответственным за провокацию инфекционной болезни, оказывается не сам по себе недостаток меди или никеля, а резкий перепад от очень высокого уровня содержания этих металлов в природной среде к самому низкому. Повторяем: *резкий перепад от переизбытка к дефициту*. Вот и возникает ситуация, которую мы когда-то называли голодным бунтом микробов (читайте «Химию и жизнь»). Когда возникает агрессия? Когда очень хочется кушать. А если ты, по сути своей, не производитель, а паразит?... Поэтому с паразитом-сапрофитом, хотим мы того или нет, следует жить дружно. Иначе — чума или (переходим к следующей главе) СПИД.

## Закономерность, она и в Африке закономерность!

Ну, с чумой в живой природе, а именно в континентальной России, Средней Азии и даже в Монголии, мы вроде разобрались. А что же со СПИДом, и не где-нибудь, а в тропической Африке? Там-то геохимия какая?

Формулируем задачу. Итак, «у нас» чума и другие страшные эпидемии в природе (точнее, эпизоотии) возникали, когда животные перемещались из области избытка меди или никеля в зону дефицита этих металлов. Так вот, было или нет что-то похожее на территории Восточной Африки в период, предшествующий эпидемии СПИДа, то есть в конце 70-х годов XX века? И уже не среди зверьков, а среди людей.

Взгляните на карту Африки. В ее тропической зоне — цепочка больших, вытянутых с севера на юг озер, как бы продолжающих долину Нила: Альберт, Танганьика, Ньяса. Прилегающая к ним территория (на север — до южных границ Судана и Эфиопии, на юг — до реки Замбези, на восток — до Индийского океана и на запад — до реки Конго) называется Восточной Африкой. Вот примерно в этих границах и сконцентрирована основная часть населения, зараженного СПИДом. Наиболее высокая частота заболевания — в Заире, Замбии, Зимбабве, Ботсване.

Теперь обратим внимание на особенности геологического строения этой территории. Земная кора здесь рассечена несколькими ветвями грандиозных разломов, обозначенных в рельефе высокими уступами. Это — южная часть знаменитого Большого Африканского рифта. Непокойный характер земных глубин здесь дает о себе знать и ныне. Речь, понятно, о вулканической деятельности.

Разломы имеют отношение к нашей теме потому, что с ними связано образование месторождений цветных металлов, которыми так богаты недра Восточной Африки. А места разработки таких месторождений — это среда с избытком металлов. Роль именно такой, природной, среды уже знакома нам по ситуации с чумой и другими инфекциями. Ну а что касается роли вулканов, то о ней мы скажем тоже, но ближе к концу нашего рассказа.

В далекие исторические эпохи через разломы в толщу земной коры проникали поверхностные воды. Разогревшись там на больших глубинах, они затем вновь изливались на поверхность, вынося с собой растворы соединений различных металлов. На так называемых геохимических барьерах (например, в донных отложениях глубоких водоемов) растворимость солей резко уменьшается и соединения металлов выпадают в осадок, образуя залежи руды.

Как это могло происходить, показывает пример Красного моря, расположенного в одной из впадин Большого рифта. В самых глубоких местах впадины горячие металлоносные растворы попадают в среду, насыщенную сероводородом. В результате образуются сульфидные осадки, которые в современных условиях формируют рудную залежь, содержащую цинк, медь, свинец. В донных илах на сероводородных барьерах осаждаются также никель, кобальт, кадмий, хром, олово, ванадий, уран и другие металлы. А на дне мелких водоемов, воды которых насыщены кислородом, накапливаются железо, марганец, кобальт.

Так вот, в странах Восточной Афри-

ки разрабатывают месторождения всех этих металлов. Горнорудная промышленность особенно развита в Замбии (бывшая Северная Родезия) и Заире (бывшая Республика Конго), в меньшей степени в Зимбабве (бывшая Южная Родезия) и еще меньше в Уганде. На первом месте по объемам добычи — производство меди. В начале 70-х годов истекшего столетия ее выплавляли очень интенсивно, в первую очередь в Замбии и Заире, меньше в Зимбабве. Кроме того, эти страны производили в довольно большом количестве цинк, свинец, кобальт, олово, никель, ванадий. Отсюда также вывозили марганцевую, хромовую и урановую руды. Хотя железных руд здесь тоже достаточно и залегают они прямо на поверхности, черного металла вырабатывали немного и только для местных нужд. В других странах Восточной Африки горнорудная отрасль развита слабо.

Итак, регион, о котором речь, — это не только естественная геохимическая лаборатория, но и предельно разработанная промышленная зона. Впрочем, остановимся на главном ее звене — на меди.

Основная часть предприятий, производящих медь (а также кобальт и некоторые другие сопутствующие металлы), здесь сосредоточена на небольшой территории — по обеим сторонам границы между Замбией и Заиром. Северная часть этого богатейшего месторождения расположена на территории Заира, в пределах провинции Шаба (бывшая Катанга). Южная часть — это знаменитый Медный пояс Замбии.

Теперь еще одна цитата:

*«Ландшафт в Медном поясе совершенно необычный для Африки. Кругом не саванна, не редкие деревеньки, а настоящий промышленный пейзаж, освоенная, перенаселенная земля. Пустоши и островки саванны, конечно, кое-где остались, но они лишь отделяют друг от друга рудничные поселки с копрами рудников, плавильными заводами, обогатительными фабриками, бесчисленным количеством вспомогательных предприятий, служб и складов, тянувшихся вдоль широкого шоссе» (С.Кулик. Сафари. М.: Мысль, 1971, с. 237).*

В Медном поясе тогда, в 70-х, был налажен полный цикл производства — добыча руды, ее обогащение, выплав черной и электролизной меди, а также некоторых сопутствующих металлов. Плавильные и электролизные заводы располагались здесь рядом с рудниками. А ведь известно, что медь, а также часто сопровождающий ее никель при высокой температуре плавления образуют окислы и другие простые соединения, которые в виде аэрозолей попадают в воздух. В виде пыли и дыма

различные соединения металлов широко распространяются во внешней среде далеко за пределами рудников и заводов. Через органы дыхания они неизбежно попадают в организм людей. А это не только рабочие и служащие предприятий цветной металлургии Медного пояса, но и все остальные жители техногенной зоны. Огромная масса людей.

Кстати, о географии и демографии. Медный пояс занимает небольшую часть территории Замбии, всего 0,3%, но, по данным на 1969 год, здесь было сосредоточено 90% городского и 70% сельского населения страны. Общая численность населения Замбии на тот год составляла 4,3 млн. человек. Получается, что в Медном поясе постоянно находилось более трех миллионов — свыше тысячи на квадратный километр!

На соседней территории Заира, а также в некоторых других местах региона сложилась похожая обстановка.

Отсюда первое, и очень важное заключение: в начале 70-х годов в центре Восточной Африки влиянию избытка во внешней среде меди, никеля и других металлов подвергалось огромное число людей среди местного населения.

## Социальные конфликты... и вулканы

Прежде чем переходить к следующему акту драмы, которую мы пытаемся проследить, имеет смысл вспомнить не очень продолжительную историю производства меди на африканском континенте.

В традиционном хозяйстве коренного населения Африки меди не было. В отличие от железа или золота, ее не добывали и не использовали в ремесле. Богатейшие залежи медных руд здесь обнаружили европейцы — это случилось в самом начале XX века.

Прошло всего около тридцати лет, и африканская медь, причем в значительном количестве, появилась на мировых рынках. Дальше — больше. Но... В 60-х годах большинство стран континента обрело независимость. Потом, в течение лет еще десяти, как бы по инерции, производство цветных металлов продолжало расти, не ослабевало и приток рабочей силы на предприятия из сельских районов, в том числе из соседних стран.

И все-таки кризис не заставил себя ждать. В 1974 году резко упали цены на медь, их снижение продолжалось и в последующие годы. Последствия таковы: сокращение производства меди и других металлов, увольнение части рабочих, рост безработицы, ухуд-

шение условий жизни населения.

Ну а потом — по знакомому сценарию курса политэкономии: дальнейшее обострение экономического кризиса в Восточной Африке, многочисленные волнения среди населения стран этого региона, ответные репрессии властей, затем — гражданские войны и вооруженные конфликты между странами-соседями. И вот естественный результат: обратная миграция населения из промышленных центров в деревню, а также на соседние территории, где основной род деятельности — сельское хозяйство.

Однако речь сейчас не о политике и экономике (хотя без них тут никак не обойтись), а об экологической ситуации в означенном регионе Восточной Африки периода 70-х годов. Это — главное.

Итак, вынужденные мигранты сменили, так сказать, прописку и из предельно насыщенной медью и никелем зоны вернулись в сельскую местность. Драматический парадокс этой обратной миграции в следующем: люди оказались в природной среде — да, по сути-то, родной, но резко отличавшейся от среды только что покинутых промышленных центров. Отличавшейся по составу биологически активных металлов!

Дальше — нюансы, и тут на авансцену выходит уже не политэкономия, а вулканическая деятельность. То есть природа, и конкретно тропическая.

Тропическая природа в норме бедна подвижными элементами, но рифтовая долина Восточной Африки — случай особый. Весь ландшафт этого региона сложился под влиянием деятельности вулканов. Здесь поверхность лежащие породы в значительной мере состоят из лавы и пепла, подвергшихся выветриванию. Вулканический пепел, переносимый ветром на большие расстояния, и в наши дни обильно оседает на поверхности земли. Вещества, извергнутые вулканами, отличаются в этих местах тем, что содержат много карбоната натрия, то есть соды. Отсюда высокая щелочность почвы.

Этот момент — один из ключевых. В щелочной среде подвижность меди и никеля сильно снижена, и, следовательно, они менее доступны растениям. Эффект усиливают антагонисты меди и никеля — молибден и марганец: вот они-то в щелочной среде высоко подвижны! Ну а железо в такой ситуации вполне доступно растениям — они способны использовать комплексные соединения этого металла. Букет подобных условий природной среды и определяет низкое содержание меди и никеля в продуктах земледелия региона, а значит, и в рационе питания населения, мигрировавшего в сельские районы из промышленных центров. Повторим: миг-

рировавшего в большом количестве и в течение очень короткого исторического промежутка — лет за десять.

Таков вероятный сценарий событий, происходивших перед вспышкой СПИДа в центре Восточной Африки в 70-е годы XX столетия.

Вам это ничего не напоминает?

## И наконец — гипотеза

Кратко повторим, в чем заключается наша концепция.

Первая ее часть — это реально существующая природная закономерность, а именно: достоверная связь внезапного возникновения инфекционных болезней с факторами природной среды:

1) появление болезней регулируется динамикой состава химических элементов в природной среде;

2) за провокацию инфекций ответственна небольшая группа металлов — медь, никель и отчасти ванадий;

3) провоцирует заболевания резкий перепад от привычного достатка или даже избытка этих металлов к их дефициту (эффект голодного бунта микробов).

Вторая часть концепции — это уже следствие приведенных выше положений: вспышки инфекций в природе возникают, скорее всего, в результате активизация скрытых патогенных свойств микробов. А до некоего критического момента (резкого перепада от переизбытка меди и никеля к их дефициту) потенциальные агрессоры-микробы пребывают в состоянии вполне безвредного сожительства с потенциальными жертвами — зверьками и людьми.

И теперь вновь обратимся к Восточной Африке 70-х годов. Присутствие вируса СПИДа среди местного населения (то есть носительство, и похоже, исторически давнее) — надежно установленный факт. Следующий факт — это среда в промышленной зоне с избытком металлов, конкретно меди и никеля, а именно они, как мы выяснили, при вполне определенном условии становятся провокаторами инфекций. Далее: тесный контакт с этой средой большой группы местного населения.

Ну и социальные факторы, собственно и взорвавшие всю эту экологическую бомбу: экономический кризис, затем — локальные войны, затем — массовые миграции населения из промышленных зон в сугубо сельские. И вот результат: избыток металлов, поступающих в организм людей, резко сменяется их дефицитом. Что дальше — ясно.

## Заключение

Известно, что гипотезу в науке используют как рабочий инструмент, как составную часть методов исследования. Ее выдвигают для того, чтобы потом проверять — испытывать на прочность, то есть сверять с действительностью.

Наша гипотеза о причинах возникновения СПИДа в Африке тоже нуждается в испытании на прочность. Потому что все, с чем вы ознакомились выше, — всего лишь моделирование. Да, моделирование, но, заметим, на основе конкретных данных.

И напоследок. Наука гласит, что хорошие гипотезы должны обладать, помимо прочего, еще одним свойством — прогностической силой. Именно так. И тогда, если многое из того, о чем речь шла выше, верно, то почему бы не попытаться использовать это как инструмент: знания закономерностей перевести в практику борьбы с эпидемиями, в том числе со СПИДом?

Эту ситуацию нам с коллегами удалось воспроизвести в эксперименте. Пойманные в природе зверьки, которым затем в течение длительного времени добавляли в корм соли железа и меди, приобрели-таки устойчивость к чумной инфекции. Так почему бы аналогичный опыт не поставить с вирусной инфекцией, конкретно с тем же СПИДом?

Отвечаю: подобные исследования — очень трудоемкие и дорогостоящие, поэтому без существенных затрат здесь не обойтись. И пока что на такие затраты никто не решился.

Более чем печальная ситуация, когда почти точно знаешь, как победить ту или иную болезнь, но... денег не хватает. Видимо, эпидемия СПИДа человечество по-настоящему еще не достала.



РАССЛЕДОВАНИЯ