



CC BY/SHUTTERSTOCK/FELIXR.COM

# Свиной грипп, или Убыстрение времени

ЧЕГО СЛЕДУЕТ БОЯТЬСЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВУ?

ДМИТРИЙ ШАБАНОВ

Мировые СМИ всколыхнула новая болезнь, распространившаяся из Мексики и дотянувшаяся уже и до России. Увы, есть первые жертвы. Впрочем, как ни цинично это звучит, страх перед новой инфекцией избыточен. Смерть каждого человека — трагедия, однако при сравнении тех или иных напастей приходится оценивать наносимый ими вред. Чтобы не создавать лишние проблемы производителям свинины, «свиной» грипп решили именовать гриппом А/Н1N1. Способность вируса к передаче от человека к человеку невысока, и следует надеяться, что дань, которую он взыщет с человечества, будет небольшой. Почему же очередная болезнь вызывает столько страхов?

**К**ак строится сейчас борьба с опасными для человечества инфекциями? Появляется новая угроза. СМИ поднимают шумиху, повышается спрос на лекарства, соответствующие фонды выделяют хорошие деньги на производство медикаментов. Фармацевтические компании производят значительное количество вакцин и профилактических лекарств. Трудно сказать, правы ли те, кто связывают шумиху вокруг «сви»... простите, А/Н1N1-гриппа с приближением срока списания лекарств, наштампованных в эпоху «птичьего» гриппа. Увы, и эту версию стоит рассматривать всерьез — хотя бы

как один из компонентов, формирующих международный интерес к новой теме.

У противостояния новому гриппу добавились и новые аспекты, которые интересуют не только медиков, но и правозащитников. В Японии испытывается технология трассирования перемещений пользователей мобильной связи. Если один из них окажется болен гриппом, программное обеспечение высчитает, в каких местах он находился на этапе рассеивания инфекции, и определит, какие люди находились рядом и могли заразиться. Это действительно новое слово в эпидемиологии, а помимо этого — в технологиях

государственного контроля за перемещениями и контактами граждан. Применим технологии противостояния инфекциям для противодействия социальным «болезням», наподобие недовольства властями?

Так что, страх перед новыми инфекциями нагнетается искусственно? Увы, основания ожидать, что человечество стоит перед новыми опасными болезнями, действительно есть. Однако внимание следует обращать не только на сами болезни, но и на общую картину возрастания опасности серьезных инфекций. Чтобы правильно выстроить стратегию противостояния новым болезням, нужно хорошо пони-

мать стратегии паразитов, использующих наши тела как ресурс для собственного существования и размножения.

### ЛАКОМЫЙ КУСОК

*Homo sapiens* относится к достаточно крупным видам млекопитающих, да еще и достиг численности, на порядки превышающей ту, которую можно считать нормальной для животных соответствующих размеров. Наши популяции — лакомый кусок для паразитов, потенциально пригодная для заселения и эксплуатации среда. Как паразиты осваивают эту среду? Да с помощью физиологических приспособлений к жизни в теле человека, включающих средства защиты от атак иммунной системы, а также с помощью той или иной стратегии эксплуатации своего хозяина.

Физиологические приспособления паразита к хозяину мы сейчас обсуждать не будем, здесь интереснее поговорить о стратегиях паразитов. Скажем лишь, что одна из причин физиологического совершенства паразитов связана с самой сущностью их образа жизни.

Для начала — отойдем чуть в сторону и изложим важный принцип: каждый наблюдаемый нами организм является наследником череды его предков длиной почти в четыре миллиарда лет, состоящей сплошь из победителей в естественном отборе! Все наши родители, деды, прадеды, прапра- и прапрапра- и так далее успешно дожили до репродуктивного возраста и успешно оставили потомков. Но если все предки паразитов выигрывали свои сражения с хозяевами, взламывая хозяйские системы защиты, то многие из предков хозяев кор-

альных жертв паразитарных атак. Реальный ход паразитарной инфекции определяется результатом взаимодействия эксплуатируемого и эксплуататоров. Паразит подбирает какие-то «ключи» к хозяину (так, для вирусных инфекций эти «ключи» являются поверхностными молекулами, обеспечивающими связывание и поглощение вируса клеткой). Хозяева совершенствуют иммунные механизмы, которые, например, после

ных, но высокоадаптированных? Выборы таких альтернатив — вопрос стратегии.

Возбудителям инфекционных болезней важно определить стратегию эксплуатации хозяев. Какую долю энергии хозяина следует забирать паразиту? Брать по максимуму, быстро убивать хозяина и заражать множество новых или же брать по минимуму, сохраняя хозяину жизнь?

На схеме показаны два вектора отбора. Реальная стратегия паразита — ком-

### УВЫ, ОСНОВАНИЯ ОЖИДАТЬ, ЧТО ЧЕЛОВЕЧЕСТВО СТОИТ ПЕРЕД НОВЫМИ ОПАСНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ, ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ЕСТЬ

первого периода вирусной инфекции обеспечивают распознавание и уничтожение вирусных частиц.

Эта «гонка вооружений» может носить парадоксальный характер. Например, зарегистрированы факты, когда переход паразита из малоактивной формы в весьма опасную вызывался не путем приобретения им новых генов (а значит, и новых свойств), а потерей некоторых из имевшихся прежде! С другой стороны, уничтожая часть хозяев, паразиты увеличивают в их популяциях долю тех, кто обладает лучшими защитными механизмами или, наоборот, не имеет каких-то свойств, за которые могут уцепиться незваные гости.

Но, так или иначе, получается, что важнейшим фактором, определяющим течение болезни, является стратегия паразита.

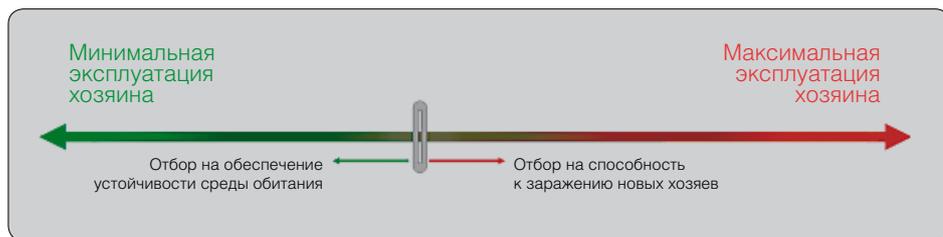
### СТРАТЕГИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Говоря о стратегии, мы в данном случае имеем в виду зависящий от конкретных

промисс между совершенствованием собственного воспроизводства и сохранением среды своего обитания.

Мысль о том, что паразиты эволюционируют в направлении смягчения наносимого хозяевам вреда, является одним из общих мест современной экологии и эволюционной биологии. «Старые» инфекции щадят своих хозяев, а косят их популяции «новые» паразиты, специализированные на других хозяевах и попавшие в непривычную для себя среду. Паразит может даже стать мутуалистом, партнером, необходимым для выживания своего хозяина. Например, наземная растительность существует в большой мере благодаря феномену микоризы<sup>1</sup> — проявлению мутуализма грибов и растений. Гифы грибов буквально оплетают корни растений, врастают в них. Грибы извлекают из почвы необходимые для растений минеральные вещества лучше, чем сами растения, и помогают, таким образом, питанию корней. С другой стороны, растения синтезируют органические вещества, которые необходимы грибам, и «послушно» передают их гифам. Вероятно, эта идиллия возникла из отношений паразитизма, когда гифы грибов просто эксплуатировали корни растений!

Почему в результате отбора отсеиваются излишне жесткие инфекции? Уничтожая свою среду обитания (популяции хозяина), эти инфекции исчезают сами. Вероятно, известные нам из античности и средневековья жесточайшие эпидемии, приводившие к катастрофической смертности человека (чума Фукидида, 430 г. до н. э., Афины; моровая язва Антонина, 166 г., Рим; и даже сама «черная смерть», скосившая значительную часть Европы в XIV веке), подорвали себя в результате своей чрезмерной жестокости. Однако и другие заболевания (оспа, чума, сифилис, проказа), прокатываясь волнами по человеческой популяции, со временем теряли остроту.



#### ВЫБОР СТРАТЕГИИ ПАЗАРИТА

мили собой всяческих паразитов (хотя и успевали выжить до момента передачи нам эстафеты победителей).

Популяции паразитов имеют более высокую численность, чем популяции их хозяев. Паразиты производят гораздо больше потомков. Для них умение «взламывать» защиту хозяина — вопрос жизни или смерти. В силу этих причин скорость приспособления паразитов к эксплуатации их хозяев намного превосходит скорость выработки хозяевами средств защиты от конкретного паразита.

Но все же со временем растет и общий уровень защитных систем потенци-

условий способ выбора тех или иных приоритетов жизненного цикла. Не очень понятно?

Каждая характеристика сколько-нибудь устойчивого вида есть эволюционный компромисс между взаимоисключающими требованиями. Например, особям любого вида приходится делить полученную энергию между обеспечением собственного выживания и образованием новых особей — размножением. На что потратить полученную энергию: на повышение собственного благополучия или на оставление потомства? А каких потомков производить: многочисленных, но уязвимых или единич-

<sup>1</sup> Этот термин означает буквально «грибокорень».

**ЕСЛИ В ЖИЗНИ НЕ ВЕЗЕТ...**

Схема, показывающая стратегию паразита как компромисс между сбережением и уничтожением хозяев, неявно предусматривает, что степень эксплуатации всех хозяев паразитами остается постоянной. Строго говоря, это не обязательно. Паразиты могут сохранять жизни одних особей в популяции своих хозяев и безжалостно уничтожать других.

Для очень многих паразитов характерно наличие двух разных сценариев протекания поражения: активный инфекционный процесс и персистенция (неразрушительное сохранение паразита в хозяине). Вирус может встроиться в клеточный геном и передаваться в нем из поколения в поколение, а может разрушить клетку и выбросить в среду множество новых вирусных частиц. Так, финна (пузырчатая стадия) эхинококка (плоского червя, окончательным хозяином которого являются собаки и родственные им хищники) в тканях человека или копытных может покоиться, не причиняя промежуточному хозяину особого вреда, а может приступить к бесполому размножению, формируя разрастающуюся «опухоль». Что определяет, пойдет паразит в атаку или затаится, сберегая здоровье хозяина?

В 1963 году в Советском Союзе был издан перевод книги канадского зоолога Фарли Моуэта «Не кричи: «Волки!». Автор этой замечательно доброй и остроумной книги был направлен в канадскую тундру, чтобы зарегистрировать ущерб стадам оленей, наносимый полярными волками. Мнение Моуэта о волках изменилось в ходе самой работы. Выяснилось, что значительную часть года волки питаются мышевидными грызунами. Даже когда волки нападают на стадо оленей, большая часть животных оказывается им «не по зубам».



© GETTY IMAGES/REUTERS.COM

го эту функцию выполняют именно волки. Это из их экскрементов рассеются по траве яйца паразитов и со временем будут съедены следующими оленями. И удивительно в этой ситуации не то, что некоторые старые и больные особи нашпигованы паразитическими червями, а то, что большинство оленей от них практически не страдают.

Другой пример. Автор этого текста в 80-е годы прошлого века занимался террариумистикой. В те времена многие виды змей, поступавших из природы, жили в неволе от полугода до двух лет, а потом погибали от массового заражения паразитами. Когда-то пришлось участвовать во вскрытии сетчатого питона, пойманного на воле и прожившего в зоопар-

стратегии своего развития? Учтите, что змеи являются довольно-таки эволюционно старой группой и их сожители-эксплуататоры хорошо приспособлены к своим хозяевам. Может быть, столь «притертые» паразиты способны определять, насколько их хозяин ценен для своей популяции? Молодых, здоровых особей нужно беречь. А что может стать сигналом того, что этот конкретный хозяин уже бесполезен для своей популяции? Длительный стресс, сдвигающий гормональный фон в патологическую сторону. Старость, прекращение репродуктивной функции. Ослабление иммунных атак на покоящихся паразитов, коли на то пошло...

Такая стратегия паразитов приводит к тому, что подавляющая часть популяции хозяина заражена паразитами, но не теряет от этого своей конкурентоспособности. Рассеяние достаточного количества заражающих частиц обеспечивается за счет небольшой доли организмов (хотя, быть может, почти все особи в популяции доживут до того скорбного часа, когда паразиты перестанут беречь их жизни). А для самих хозяев такая стратегия паразитов ведет к тому, что беда не приходит одна. Пока все идет как надо, внутренние враги организма не создают особых проблем. Но тут что-то ломается. Гормональные встряски, ослабление иммунитета пробуждает какую-то из популяций паразитов, спрятанных в глубинах хозяйского организма. Их активность только усугубляет ситуацию, и все остальные внутренние эксплуататоры тоже начинают торопиться, чтоб урвать часть энергии хозяина на производство собственного потомства. Покатилось... И хищник, который прервет такую жизнь, совершит для своей жертвы лишь благодеяние.

### **МОЖЕТ БЫТЬ, «ПРИТЕРТЫЕ» ПАЗАРИТЫ СПОСОБНЫ ОПРЕДЕЛЯТЬ, НАСКОЛЬКО ИХ ХОЗЯИН ЦЕНЕН ДЛЯ СВОЕЙ ПОПУЛЯЦИИ?**

Моуэт установил, что среди взрослых оленей те, которых убивают волки, обычно или стары (стерли зубы чуть не до основания), или травмированы (имеют лучше или хуже зажившие переломы или раны) и попросту кишат паразитами. Книга Моуэта стала одним из кирпичей природоохранной кампании, выдвинувшей лозунг «волк — санитар леса». И Моуэт, и его почитатели не учли, что жизненные циклы большинства зарегистрированных в убитых оленях паразитов замыкаются через посредство волков. Конечно, если бы этих животных не убили волки, их тела съели бы песцы, россомахи или какие-то другие хищники, но все-таки чаще все-

го года три (не так-то плохо). Казалось, что масса разнообразных паразитов, заполнявших тело змеи, была сравнима с весом ее собственных тканей. Все змеи, пойманные в природе, были заселены разнообразными паразитами, и все от них практически не страдали. При попадании в неволю паразитарные болезни активизировались и в течение какого-то времени пресекали жизнь своего хозяина. К счастью, сейчас ситуация изменилась: появились достаточно эффективные лекарства, позволяющие очистить змей от паразитофауны.

Что же является сигналом для паразитов змеи переходить к разрушительной

### **КАК ЦЕЛОЕ МОЖЕТ ПРИЗВАТЬ К ПОРЯДКУ СВОЮ ЧАСТЬ?**

В двух предыдущих пунктах мы обсуждали последствия отбора паразитов, направленного на сохранение жизни их хозяев. Мы сплошь и рядом наблюдаем проявления действия такого отбора. Но мы понимаем в нем далеко не все. Задумайтесь вот о чем.

Отбор на способность к заражению (сдвигающий на схеме стратегию паразита «вправо») работает на уровне организма (вирусной частицы или иной единицы индивидуального отбора). Чем сильнее паразиты эксплуатируют своих хозяев, тем эффективнее они заражают новых хозяев. Линии (клоны, генотипы, особи) паразитов, которые эксплуатируют хозяев сильнее прочих, будут быстрее размно-

жаться и вытеснять своих не столь безжалостных конкурентов.

Отбор на сохранение популяций хозяина (сдвигающий паразитов «влево») должен работать на уровне популяций и видов паразитов. Выгоду от этого отбора получает группа (популяция, вид и т. д.). Итак, мы рассматриваем два альтернативных приоритета; один из них действует на индивидуальном уровне, другой — на групповом. К каким феноменам это может приводить?

Парадокс, о котором я хочу рассказать, в экологии называется «трагедией общинных земель». В средневековой Англии одни участки земли находились в частной собственности, а другие — в общинной. Когда общинные земли начинали опустыниваться, нагрузка на них не снижалась, а возрастала: каждый скотовод торопился урвать хоть что-то из исчезающей общей собственности и этим подрывал ее окончательно. Нужно ли объяснять логику таких действий жителям страны с колхозным прошлым? Но для полного понимания ситуации рассмотрим другую аналогию.

Ситуация №1. Вы — вкладчик банка X. Вы узнаете, что у банка дела плохи. Если вкладчики начнут забирать деньги, банк обанкротится, а чтобы он выжил, в него лучше принести новые депозиты. Общий интерес состоит в том, чтобы банк выжил; частный — в сохранении вашего вклада. Что вы сделаете: понесете новые деньги в банк или заберете те, которые там лежали?

Ситуация №2. Вы — акционер этого же банка. Если банк выплатит дивиденды, он может обанкротиться, если сэкономит — выживет и принесет прибыль в будущем. За какой вариант (платить или не платить дивиденды) вы проголосуете на собрании акционеров?

Если от решения единицы зависят только ее действия, как в первом примере, ей выгодно руководствоваться сиюминутным эгоизмом. Если от решения единицы зависят действия всей совокупности, как во втором примере, открывается возможность для проявления долгосрочного, расчетливого эгоизма. А в чем разница между двумя описанными ситуациями? Во второй действует более высокий, надындивидуальный уровень регуляции.

Итак, чтобы у паразитов шел эффективный отбор на сохранение жизне-

ма на хозяина, — касалось и всех других паразитов, а не только вирусов).

Насколько динамично будет развиваться вирусная инфекция? Тут есть два устойчивых варианта. Первый связан с появлением в организме вирусных частиц, которые распознаются защитными системами организма и запускают эффективный иммунный ответ. Раз так, время развития популяции паразитов в одном хозяине оказывается довольно ограниченным. Вирусы должны за это время размножиться в таком количестве, которого будет до-

**МЕДЛЕННЫЕ ИНФЕКЦИИ ВРОДЕ СПИДА МОГУТ «ПОЗВОЛИТЬ» СЕБЕ УБИВАТЬ ВСЕХ ХОЗЯЕВ, ОТВОДЯ ИМ ДОСТАТОЧНО ВРЕМЕНИ ДЛЯ ЗАРАЖЕНИЯ НОВЫХ**

способности хозяина, на их активность должны влиять какие-то надындивидуальные регуляторные системы. Что мы знаем об их существовании? Кажется, ничего или почти ничего. Странно. Если приведенные здесь рассуждения верны, то это те механизмы, благодаря которым мы живы...

Так где же они находятся? Автору это непонятно. Но множество хорошо зарегистрированных проявлений эволюции паразитов в направлении снижения их агрессивности требует объяснения.

**МЕДЛЕННЫЕ И БЫСТРЫЕ**

Для описания стратегий паразитов недостаточно простого выбора: губить хозяина или нет. К числу других важных параметров относится сам характер протекания заболевания. Раз тема нашего разговора связана с новой формой гриппа, ограничим дальнейшее рассуждение вирусными инфекциями (то, о чем мы говорили чуть выше, — смягчение нажи-

статочно для заражения новых хозяев, не обладающих иммунитетом.

Альтернативное «решение» состоит в настолько скрытном протекании инфекции, которое не вызовет защитной реакции хозяина. Например, ВИЧ, возбудитель СПИДа, попросту скрывается в тех самых клетках иммунной системы, которые борются с менее адаптированным паразитом. Похожую динамику болезни вызывают не только вирусы, но и внутриклеточные бактерии, и даже прионы — белковые молекулы, обеспечивающие инфекционный процесс в силу своей измененной пространственной структуры.

Не следует думать, что быстрые инфекции более жестоки, чем медленные. Медленные инфекции — тот же СПИД, например, — могут «позволить» себе убивать всех хозяев, отводя им достаточно времени для заражения новых.

Конечно, всякое сравнение хромает, но для наглядности распространение быстрой инфекции можно сравнить с верхо-

О РЕКЛАМЕ

Распространение рекламных материалов с изданием является одним из наиболее эффективных видов рекламы. Высокая эффективность данного вида рекламы обусловлена точным попаданием в целевую группу, в том числе и за счет адресной рассылки.

Direct-mail — это один из самых распространенных видов рекламы. Нормальным результатом подобной акции считается отклик 3–5%

от общего количества разосланных писем.

Еженедельник «Компьютерра» предлагает Вам услуги по распространению буклетов и листовок с розничными и подписными тиражами издания в Москве и в регионах России.

Мы гарантируем Вам высокое качество доставки и строгое соблюдение заявленных сроков оказания услуг.

Если Вас заинтересовала наша услуга, свяжитесь с нами  
8 (495) 232-2261,  
8 (495) 232-2263,  
reclama@computerra.ru,  
www.computerra.ru

Будем рады сотрудничеству с Вами!

КОМПЬЮТЕРРА  
СУММА ТЕХНОЛОГИЙ

вым лесным пожаром, перепрыгивающим с дерева на дерево, а медленные — с малозаметным низовым тлением на торфянике.

Исчерпывает ли разделение на быстрых и медленных все разнообразие вирусных возбудителей инфекции? Нет, их разнообразие гораздо шире вследствие того, что человека могут эксплуатировать и паразиты, приспособленные к другим хозяевам. «Чужие» паразиты не всегда обладают хорошими средствами для передачи от человека к человеку. Гриппу в этом отношении повезло: поражение дыхательных путей приводит к кашлю и насморку, которые способствуют распространению вируса, а бешенство, например, передается от человека к человеку неэффективно.

К чему может приводить попадание случайного паразита к новому хозяину? К гибели паразита. К более или менее обширной эпидемии среди хозяев, которая закончится вследствие несовершенства механизмов распространения у неспециализированного хозяина. К эволюции паразита и его приспособлению к хозяину.

Вакцина против полиомиелита, применявшаяся во всем мире в начале второй половины прошлого века, выращивалась на культуре клеток макака резуса. Увы, эта культура была заражена обезьяньим вирусом SV40, способным вызывать новообразования у лабораторных животных. Сейчас значительная часть человечества (по разным оценкам от 15 до 45%) заражена этим вирусом, который научился еще и как-то передаваться от человека к человеку. К чему это приведет в будущем? Поживем, увидим. Мы еще не знаем, какие свойства нового вируса будут способствовать его передаче новым хозяевам, и,



©CCI LABRUIRE/FELIX/GETTY IMAGES

не только сам по себе, но и влияя на других наших паразитов.

Итак, специализирующиеся на нашем виде инфекции можно разделить на быстрые и медленные. Это разделение считается принципиально важным известный российский эпидемиолог (заслуживший репутацию «еретика») Михаил Васильевич Супотницкий<sup>2</sup>. Мы сейчас используем и разовьем его идеи, относящиеся к связи стратегий паразитов и образа жизни (а также популяционной структуры) их хозяев. По Супотницкому, ярким представителем возбудителей быстрых инфекций является ВНО (вирус натуральной оспы), а медленных — ВИЧ, вирус иммунодефицита человека.

между особями и определенными связями с соседними группами. Наконец, глобальное человечество характеризуется не только формированием многочисленных и плотных групп, но и мобильностью отдельных людей, способных за считанные часы перемещаться с одной стороны земного шара на другую.

В таблице показано, как разные стратегии инфекций сочетаются с разными типами популяционной структуры человечества. Одно из важных обстоятельств, отраженных в таблице, касается роли носителей медленных инфекций как шлюза для проникновения в популяцию хозяев быстрых инфекций. Клинические наблюдения за больными СПИДом показывают, что серьезные заболевания у них могут вызываться паразитами, которые совершенно безопасны для людей с нормальным иммунитетом. Попав в новую для себя среду, эти новые паразиты оказываются в условиях, способствующих их быстрой эволюции.

На основании соображений, приведенных в таблице, можно предложить такой (гипотетический!) сценарий развития отношений нашего вида со своими паразитами — возбудителями медленных и быстрых инфекций.

1. Наш вид возник в Африке около двухсот тысяч лет назад. На протяжении большей части своей истории он оставался африканским видом с относительно невысокой численностью. Исконных быстрых инфекций, приспособленных к паразитированию на нашем виде, не существовало.

## ЗНАЧИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА В РЕЗУЛЬТАТЕ ВАКЦИНАЦИИ ОТ ПОЛИОМИЕЛИТА ЗАРАЖЕНА ОБЕЗЬЯНЫМ ВИРУСОМ SV40

следовательно, не знаем, в каком направлении пойдет его эволюция.

Давно ли образовалась связь между ВИЧ и человеком? Она намного старше и нашего вида, и наблюдаемой сейчас формы этого нашего паразита. Приматы эволюционируют в тесном взаимодействии с ВИЧ-подобными вирусами уже десятки миллионов лет. Геномы нашей группы (от лемуров до человека) хранят встроенные последовательности таких вирусов. ВИЧ - это исконное заболевание нашей группы... Роль этих фрагментов для эволюции человека — отдельная (и большая) тема для разговора. В любом случае можно предположить, что ВИЧ оказал воздействие на нашу эволюцию

## КАЖДОМУ ОБЩЕСТВУ — СВОИ БОЛЕЗНИ

Рассмотрим, как сочетаются быстрая и медленная стратегии возбудителей инфекционных заболеваний с разными типами популяционной структуры человечества. Супотницкий в своих работах рассматривает лишь два типа структуры человеческих популяций, но для нашего изложения правильнее выделить три. Архаичное человечество состояло из небольших групп, разбросанных на значительной территории и редко контактировавших друг с другом (но, впрочем, иногда обменивавшихся брачными партнерами). Цивилизованное человечество формирует плотные многочисленные группы с множеством контактов

2 www.supotnitskiy.ru.

Рост численности человеческих популяций сдерживался «медленными» паразитами, наподобие возбудителя СПИДа. Отдельные популяции под их воздействием постепенно угасали, обмен брачными партнерами приводил к заражению соседних групп. Те популяции, которые поражались «случайными» инфекциями, могли погибать, но массового распространения таких болезней не происходило.

2. В результате эволюции специализированных паразитов иных видов, поражающих иммунодефицитных вследствие СПИДа людей, возникает быстрая инфекция, нацеленная на наш вид, — оспа. Распространяясь как пожар, она выкашивает носителей ВИЧ и создает условия для более быстрого роста численности населения. Увы, за этот рост приходится платить периодическими морами. Динамика численности популяций людей становится более резкой. Рост отдельных популяций способствует усложнению их социальной структуры.

Можно ли связать «выплескивание» человечества из Африки с новым этапом эволюции его инфекций? Первая попытка колонизации Европы приблизительно 115–135 тысяч лет назад ни к чему не привела. Следующая волна расселения начала распространяться из Африки около 85 тысяч лет назад. Что изменилось тогда в Африке? Увы, в распоряжении автора нет данных, позволяющих наложить реконструируемую эпидемиологическую ситуацию в популяциях человека на палеоантропологические данные. Даже если процессы распространения быстрых инфекций, роста населения и его миграции в Европу происходили одновременно, трудно однозначно сказать, что в этом комплексе изменений было причинами, а что — следствиями. Но

существенно, что эти процессы могли быть связаны друг с другом.

3. В широко расселившемся цивилизованном человечестве быстрые болезни переходили из одной популяции в другую, обегая всю (или почти всю) ойкумену<sup>3</sup>. Ко времени их возвращения в одну и ту же популяцию в ней подрастало поколение, лишенное иммунитета к данной болезни. Периодические волны быстрых инфекций удерживали медленные на крайне низком уровне.

### НАША ГЛОБАЛЬНОСТЬ УСКОРИЛА ДО НЕМЫСЛИМОГО ПРЕЖДЕ УРОВНЯ И ЭВОЛЮЦИЮ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ НАШИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

В таких условиях происходил постепенный рост технологий, в том числе в области медицины. Человечество училось бороться с одной из главных своих бед и останавливать эпидемии. Особым успехом стало то, что волна заболевания, пришедшая в какую-то популяцию, могла встретить там уже иммунное, благодаря вакцинации, население. Наш вид вышел из-под контроля быстрых инфекций и стал глобальным.

4. Особенности нынешнего времени стало наличие широкой иммунодефицитной прослойки населения, ускоряющей эволюцию быстрых инфекций; невиданная ранее мобильность, допускающая распространение новых болезней сразу во многих частях света; колоссальные зоны скопления населения при сильнейшем социальном неравенстве. Глобальность человечества и успехи медицины катастрофически ускорили эволюцию возбудителей болезни. Время, отведенное человечеству на приспособление к новым угрозам, сжалось до предела. Наша глобальность ускорила до невыносимого прежде уровня и эволюцию возбудите-

лей наших заболеваний, и совершенствование наших защитных средств. Сможем ли мы выжить в ускорившемся мире?

Как кажется, сейчас возможны три сценария дальнейшего развития:

а) человечество платит огромную дань медленным эпидемиям наподобие СПИДа;

б) от медленных человечество «спасают» новые моры, вызванные быстрыми инфекциями (что от человечества останется после таких моров — вопрос открытый);

в) развитие медицины и молекулярной биологии позволяет остановить как медленные, так и быстрые инфекции.

За какой из сценариев следует проголосовать нам с вами? А если голосовать за третий вариант, что нужно делать? Нужно щедро финансировать фундаментальные биолого-медицинские исследования<sup>4</sup>. Любой ценой остановить распространение ВИЧ-инфекции. Выявлять ВИЧ-инфицированных людей, проводить интенсивную поддерживающую терапию и пресекать распространение среди них других инфекций. Повышать уровень грамотности населения. Не торопиться реагировать на раздуваемую СМИ шумиху и стараться найти за текущими событиями проявление общих тенденций. Думать, короче! ■

<sup>3</sup> Заселенную часть мира.

<sup>4</sup> Важно не только повышать уровень финансирования, но и направлять его на стратегически важные проекты. Сейчас с этим не все благополучно. К примеру, то, что на увеличение груди и борьбу с импотенцией тратится гораздо больше денег, чем на борьбу с болезнью Альцгеймера (а борьба с ней требует решения ряда фундаментальных проблем), породило шутку, что скоро в мире будет множество людей с упругим бюстом и устойчивой эрекцией, но не знающих, что следует делать со всем этим добром.

Стратегия инфекции Популяционная структура человечества	Быстрые инфекции, моры	Медленные инфекции, мягкая депопуляция*	Взаимодействие двух типов инфекций
<b>Архаичная:</b> немногочисленные разрозненные группы хозяев	Зараженные группы быстро уничтожаются, эпидемия гаснет; условия для существования и эволюции паразитов неблагоприятны	Стратегия паразита адекватна. Инфекции приводят к постепенному вымиранию одних групп и заражению других, сдерживая рост численности населения	«Исконные» человеческие быстрые инфекции отсутствуют; новые — возникают в иммунодефицитных носителях медленных инфекций. Затем быстрые и медленные инфекции сдерживают распространение друг друга
<b>Цивилизованная:</b> многочисленные группы с обилием контактов между особями; существует связь между соседними группами	Стратегия паразита адекватна. Волна эпидемии прокатывается то по одним регионам, то по другим, находя уязвимых хозяев	Медленные инфекции скрыты и проявляются в период между эпидемиями быстрых; их эволюция замедлена	В условиях распространения быстрых инфекций носители медленных инфекций изымаются из популяции
<b>Глобальная:</b> заселивший всю планету вид с гигантской численностью и высокой мобильностью	Возбудители, впервые приспособившиеся к человеку или возникшие в ходе эволюции известных болезней, могут вызывать глобальные пандемии с массой жертв	Эффективные механизмы распространения медленных инфекций, не сдерживающихся инфекциями быстрыми, угрожают самому существованию человечества	Имунодефицитная часть общества является инкубатором для селекции возбудителей новых болезней