

Б. П. Денисов

Возможности использования демографического подхода для изучения эпидемии ВИЧ в России

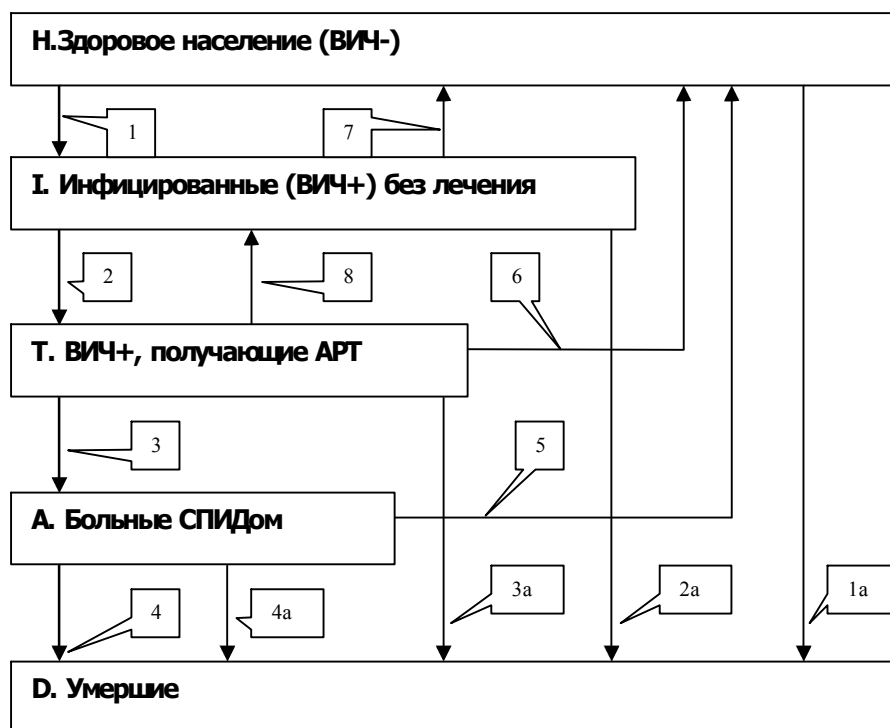
В этой статье предпринята попытка применения традиционной схемы демографического подхода, используемой демографами во всех исследовательских сферах [1]. Мир вокруг нас представляется демографу в виде множества процессов возобновления текущих совокупностей ей, проходящих последовательные стадии. Текущие совокупности состоят из некоторого числа индивидуальных элементов, и демограф смотрит на мир как на огромное количество индивидуальных историй, или неким образом зарегистрированных последовательностей событий от рождения к смерти¹. Эпидемия ВИЧ/СПИД не является исключением и естественным образом вписывается в изложенный подход [3]. Наличие в России хорошей коллекции данных о ВИЧ делает желательным участие демографов в исследовательской работе в области определения способов профилактики и контроля над этой эпидемией. Предложенный подход, на мой взгляд, позволяет: систематизировать уже имеющуюся информацию, находить и понимать противоречия в данных; производить оценки достоверности учёта; делать более обоснованные прогнозы размеров эпидемии и её производных.

Общая схема развития эпидемии

Процесс эпидемии может быть описан в виде мультистатусной демографической модели, представляющей собой совокупность переходов из одного состояния в другое, при-

¹ см. для примера работы отечественных [2] и зарубежных авторов [4].

чём вероятность некоторых переходов в настоящее время равна нулю (см. схему).



Отчётливо различаются несколько (последовательно) возможных состояний:

- (H) человек, здоровый (ВИЧ-);
- (I) инфицированный (ВИЧ+), но не больной СПИДом; и
- (A) больной с диагнозом СПИД²;
- (T) в связи с появлением высокоактивной антиретровирусной терапии полезно ввести в модель состояние её использования;
- (D) абсорбирующее состояние смерти.

² Состояния I и A можно разделить каждое на две группы: (1) наблюдаемое и (2) ненаблюдаемое.

Собственно эпидемия характеризуется основными следующими переходами:

1. Распространение вируса – инфицирование здорового населения;
2. Развитие вируса в организме до потребности его сдерживания (перехода на АРТ);
3. Диагноз СПИД (развитие симптомов);
4. Смерть от СПИДа.

Наличие ВИЧ не отменяет обычного хода вещей: и здоровый, и инфицированный, и даже больной СПИДом могут умереть от любой другой причины. Уравнивающий всех переход в абсорбирующее состояние:

- 1а. Смертность здорового населения;
- 2а. Смертность инфицированных, не использовавших АРТ;
- 3а. Смертность инфицированных, получающих АРТ;
- 4а. Смерть больных СПИДом от причин, прямо не связанных с этой болезнью, например, несчастный случай, убийство и проч.

Прочие переходы:

5. Преодоление СПИДа (излечение), сюда же можно отнести отсутствующие на схеме исчезновение симптомов и болезней без исчезновения ВИЧ из организма ($A \rightarrow I$, $A \rightarrow T$, а не только $A \rightarrow H$);
 6. Очищение организма от ВИЧ (с помощью АРТ) на стадии использования АРТ;
 7. Самоочищение организма от ВИЧ;
- переходы 5, 6, 7 в настоящее время невозможны (или считаются таковыми, включая 7);
8. Отказ от использования АРТ может произойти по разным причинам, по инициативе лечебного учреждения (несоблюдение режима, очевидная нецелесообразность применения и т.д.), по инициативе пациента, по объек-

тивными причинами (отсутствие АРТ, не закупили, нет денег и т.д.).

Каждый переход описывается совокупностью вероятностей, зависящих от пола, возраста и продолжительности пребывания в исходном состоянии. Более того, население является весьма неоднородной совокупностью в смысле вероятностей таких переходов, особенно переход $H \rightarrow I$ (уязвимые группы и проч.). Наконец, различные группы населения отличаются частотой тестирования на ВИЧ, некоторые из них просеиваются полностью и неоднократно, другие могут оказаться совершенно недоступными для тестирования и, соответственно, наблюдения. Тем не менее, численность и состав всех перечисленных выше состояний в принципе известны. Задачей этой статьи является попытка оценки вероятностей переходов на основе имеющейся в РФ открытой информации о ВИЧ инфекции. С прагматической точки зрения, полученные результаты могут быть использованы для разработки методов расчета потребности в АРТ (перехода $I \rightarrow T$).

Данные

В нашей стране данные о ВИЧ собираются Федеральным научно-методическим центром по профилактике и борьбе со СПИДом (ФНМЦ СПИД)³, начиная с регистрации самого первого случая инфицирования вирусом. ФНМЦ СПИД поддерживается база данных всех случаев СПИДа, ВИЧ-инфекции и обследований на ВИЧ, сведения в которую поступают из региональных центров по профилактике и борьбе со СПИДом в форме оперативных донесений. Сеть региональных и окружных центров покрывает всю террито-

³ Автор приносит благодарность сотрудникам ФНМЦ СПИД: Н. Н. Ладной, В. В. Покровскому и Е. В. Соколовой за консультации и предоставление информации.

рию страны. Россия является одной из немногих стран, имеющих статистику непосредственных наблюдений случаев заражения ВИЧ,⁴ как на национальном уровне, так и на уровне субъектов федерации и ниже. Для настоящей статьи существенно, что упомянутая база данных содержит информацию о поле, возрасте и переходе из одного состояния в другое в изложенном выше смысле.

Часть специалистов, особенно за рубежом, полагает, что база данных ФНМЦ СПИД отражает только часть эпидемии⁵. Такая позиция мотивируется ссылкой на опыт африканских стран, где, судя по всему, действительно наблюдается только часть эпидемии⁶. На мой взгляд, аргумент не только слаб, но и не развит по существу: если учёт не полон, то естественно привести оценку этой (не)полноты, чего скептики не делают. Поэтому ниже предполагается, что база данных ФНМЦ СПИД отражает практически всю эпидемию в России. Не наблюдается, да и не может быть выявлена, часть недавно инфицированных носителей вируса; эта часть может быть относительно велика в период быстрого роста числа ВИЧ+.

⁴ Англоязычные коллеги называют такую систему: case reporting system.

⁵ К примеру [19], директор Канадско-русского проекта по борьбе со СПИДом, утверждает (со ссылкой на ЮНЭЙДС): «согласно статистическим данным на конец 2003 года было зарегистрировано 860 тыс. людей, живущих с АИЧ инфекцией в России...». При этом в документе ЮНЭЙДС указано, что речь идёт об оценке, а о наличии мощной системы регистрации умалчивается. См. также [20] и [21]. Небольшой обзор зарубежных публикаций есть в [18].

⁶ Например, репрезентативное обследование на ВИЧ, проведённое Центрами по контролю заболеваемости США в Кении и некоторых других странах, показало долю ВИЧ-инфицированных в два раза меньшую, чем оценки ЮНЭЙДС (см. сообщение Бибиси: <http://news.bbc.co.uk/go/pr/ft/-/2/hi/health/3379707.stm>)

ФНМЦ СПИД относительно регулярно публикует информационные бюллетени «ВИЧ-инфекция», к настоящему времени вышло 26 выпусков [6]. Все выпуски имеют аналогичную структуру и заканчиваются двумя таблицами: (1) Распределение ВИЧ-инфицированных в России по возрасту и полу на момент выявления; (2) Распределение ВИЧ-инфицированных, заражённых при внутривенном употреблении наркотиков по возрасту и полу на момент выявления. Эти таблицы представляют наибольший демографический интерес. Каждая таблица состоит из четырех колонок: число инфицированных, число пациентов с диагнозом СПИД (не в том числе), число умерших от СПИДа, число умерших от других причин и пятой, суммирующей.

Поскольку ФНМЦ СПИД публикует данные накопленным итогом, сопоставление следующих друг за другом бюллетеней даёт возможность вычислить заболеваемость⁷ ВИЧ, СПИДом и смертность ВИЧ-инфицированных и больных СПИДом от СПИДа и других причин.

К сожалению, ФНМЦ СПИД пока не публикует число пациентов, получающих АРТ, поэтому этот переход в настоящее время рассчитать невозможно. Кроме этого существенным препятствием для проведения расчётов по предложенной схеме является возрастная шкала, применяемая ФНМЦ СПИД, где возраст фиксируется на момент выявления ВИЧ-инфицированного. Данными о текущем возрастном распре-

⁷ Строго говоря, состояние инфицированности ВИЧ не является болезнью, а только условием её наступления, развития к СПИДу. Под заболеваемостью понимается число новых случаев за период времени, или соответствующий относительный показатель; под поражённостью накопленная заболеваемость или общий контингент «больных» на определённый момент времени. Соответствующие английские термины: *incidence* и *prevalence*, никак не связаны с болезнями. Кроме этого употребление *incidence* не вполне обоснованно, поскольку, в силу неустраняемости ВИЧ из организма человека, мы имеем дело с невозобновляемым процессом, описываемым *attrition rates*, а не *incidence rates*.

делении ВИЧ инфицированных мы не располагаем. Это сдерживает изучение динамики эпидемии.

Следует заметить, что других данных о ВИЧ в России не существует. Иногда в литературе попадаются ссылки на данные ВОЗ. В этом случае следует быть весьма осторожным и не путать оценки ВОЗ с данными ВОЗ, последние в действительности являются данными ФНМЦ СПИД, пересланными в EuroHIV (подразделение ВОЗ) с соблюдением соответствующих правил предосторожности, отрезанными полями персональной идентификации.

Очень полезным источником информации по ПИН является статистический сборник «Основные показатели деятельности наркологической службы в Российской Федерации (1999-2002 гг.)» [7]. Выход этого сборника отражает попытку наркологической службы России создать систему наблюдения, аналогичную функционирующей в рамках ФНМЦ СПИД системе наблюдения за эпидемией ВИЧ. К сожалению, в настоящее время данные наркологической службы не разрабатываются по возрасту стандартным демографическим образом и дают возможность рассчитывать только «общие» коэффициенты.

Данные о численности населения взяты из более рутинных и широко известных справочников Госкомстата [8]. Следует заметить, что население в этих справочниках является скорее расчётным, чем де-факто, поскольку материалы переписи 2002 года, давшие численность населения страны приблизительно на 2 млн. чел. более предполагаемой, не учтены для лет, предшествующих переписи. Госкомстат до сих пор не может «переварить» неожиданные результаты переписи населения, то-есть, распределить добавочное население по возрастам и ретроспективно пересчитать возрастные коэффициенты. Ожидаемый результат этих пересчётов -- некоторое снижение и рождаемости и смертности за межпереписной период 1989-2002.

Методы

Классический демографический подход – построение таблицы смертности, может быть применён для описания и анализа других явлений. Со времён публикации работ Граунта (1662) [9] и Галлея (1693) [10] построено множество таблиц смертности с возрастной шкалой, начинающейся в возрасте 0⁸ (от рождения), и применяемых для анализа собственно смертности. Для расширения области использования метода возрастная шкала может быть заменена другим измерителем времени (например, продолжительность состояния в браке) или просто упорядоченной последовательностью состояний какого-либо процесса. В демографии широко известен метод табличного анализа рождаемости [11], [12], где совмещаются возраст (как правило) матери и порядок рождения (стадии процесса). Другой областью применения этого подхода стало изучения дожития больных, в частности раком [13]. Корнем таблицы в этом случае становится факт заболевания (постановка диагноза). Многие болезни неизлечимы, и пациент последовательно проходит от ранних стадий к заключительным, причём умереть может в любое время. При этом стадия болезни является лучшим предиктором смерти сравнительно с возрастом. Поскольку численность больных существенно отличается от численности любой демографической группы населения, полученные показатели менее надёжны. Насколько мне известно, метод демографических таблиц для анализа эпидемии ВИЧ для реального счёта до сих пор не применялся, хотя идея сформулирована достаточно давно [14] и [3].

⁸ Читателю может показаться странным ссылка на авторов XVII века, но она обоснована тем, что по изучаемым состояниям не всегда есть данные, распределённые по возрасту – ситуация аналогичная граунтовой, а по тем, где такое распределение есть, зачастую нет возможности считать адекватный знаменатель и приходится применять метод смертных списков (Галлей).

Переходы

Как и при любом другом расчёте коэффициентов и вероятностей особый интерес представляют знаменатели, то-есть, совокупности населения, в которых событие (инфицирование, заболевание) может произойти (population at risk). К примеру, диагноз СПИД может быть поставлен только ВИЧ-инфицированному, умереть от СПИДа может только больной СПИДом и т. д. В случае возрастного распределения действуют те же соображения, что и при расчёте возрастных коэффициентов в демографии, то-есть, все группы равны кроме возраста 0 лет. Расчёт инфицирования новорождённых или вертикальной передачи вируса осложняется не только биологией ВИЧ и методом его выявления (тестированием на антитела⁹), но и нестандартностью знаменателя, которым в данном случае должно служить число рождений только у ВИЧ-положительных матерей.

В этой статье рассмотрены переходы, по которым есть возможность рассчитать вероятности в том или ином виде. Отсутствие возможности или «грубый» характер расчёта указывают на необходимость либо сбора дополнительной информации, либо дополнительной разработки уже имеющейся, но необработанной или неопубликованной. В настоящее время основная проблема состоит в более глубокой обработке той информации, которая уже собрана. Можно сказать, что силы, направленные на её разработку недостаточны.

Как правило, реальные таблицы смертности считаются сопоставлением возрастных распределений живущих и умерших через расчёт возрастных коэффициентов смертности:

⁹ Присутствие антител в крови младенца не обязательно означает присутствие в ней ВИЧ. По принятой в нашей стране процедуре ВИЧ статус ребёнка, рождённого ВИЧ-инфицированной матерью, определяется через 18 месяцев после рождения.

$$M_i = \frac{d_i}{n_i(l_i - d_i) + a_i n_i d_i},$$

где i – возрастной интервал, M_i – возрастной коэффициент смертности для этого интервала, n_i – величина интервала, l_i – число доживших до начала интервала, d_i – число умерших в интервале, a_i – средний возраст смерти умерших в интервале как часть интервала¹⁰. Формулы для перехода от коэффициента к вероятности можно найти в большинстве учебников по демографии. Реализация этого подхода затруднена необходимостью декомпозиции данных об умерших и живущих по сетке Лексиса, поэтому в реальности применяются более простые и прагматичные подходы приближительного перехода от коэффициентов к вероятностям. В нашем случае в силу специфики отчётности ФНМЦ СПИД есть возможность считать возрастные вероятности инфицирования напрямую из данных по аналогии с коэффициентом смертности:

$$q_i = \frac{D_i}{N_i},$$

q_i – вероятность умереть (заразиться), D_i – число умерших (заразившихся) за год или другой промежуток времени, N_i – численность (соответствующего) населения на начало периода (как правило, года).

К сожалению, инфицирование ($H \rightarrow I$) единственный переход, для которого может быть применён такой рафинированный подход. Для остальных приходится применять более грубые и более «старые» методы. Причиной этого является особенность данных, публикуемых ФНМЦ СПИД, в

¹⁰ Например, для интервала 15-19 лет, средний возраст смерти не 17.5 лет, а 2.5 года. Середина интервала, взятая в этом качестве, означает равномерное линейное вымирание, что в реальности наблюдается не всегда, подробнее о построении таблиц смертности см. [22], [23], [13].

которых возрастные распределения табулированы на момент выявления ВИЧ. Текущие распределения по возрастам ВИЧ-инфицированных, больных СПИДом, умерших, которые дали бы возможность более аккуратного расчёта других переходов, не публикуется.

Инфицирование

До недавнего времени только этот переход практически и составлял эпидемию ВИЧ в нашей стране. Первый случай ВИЧ в СССР был зарегистрирован в 1987 [15]. По общему признанию эпидемия ВИЧ в России пока является концентрированной, то-есть, распространяется внутри групп населения, уязвимых для ВИЧ в силу специфики своего поведения и образа жизни. Уязвимыми группами считаются: ПИН, МСМ, РКС и некоторые другие, в основном связанные с перечисленными. При расчёте вероятности перехода из здорового состояния в инфицированное для этой стадии эпидемии теоретически было бы верно в качестве знаменателя использовать численность (половозрастной состав) соответствующих групп. К сожалению, данных такого типа практически нет – все перечисленные группы являются латентными и практически ненаблюдаемыми.

При расчёте показателей интенсивности перехода было использовано два метода: (1) вычисления коэффициентов/вероятностей инфицирования (сопоставления здорового населения и чисел инфицированных за год) и (2) метод, аналогичный методу смертных списков, используемому при построении таблиц смертности (в этом случае данные о населении не используются). В первом случае число новых случаев инфекции за год относилось к численности соответствующей возрастной группы на начало года¹¹ и полу-

¹¹ Точнее относить численность инфицированных за год к численности неинфицированного населения, но поскольку текущее возрастное распределение инфицированных не опубликовано, с этим недостатком

ченное таким образом отношение интерпретировалось как вероятность инфицирования qx (x -возраст), во втором, - возрастное распределение инфицированных принималось за табличный показатель dx . В дальнейшем эти способы будут называться: d -метод и q -метод. Показатели, полученные q -методом очищены от влияния возрастной структуры.

Табл. 1 показывает, что эпидемия не идёт на убыль, не смотря на то, что риск заражения остаётся небольшим. За наблюдаемый период снижение вероятности неинфицирования (к возрасту 70 лет) составило 2 процентных пункта у мужчин и 1 п.п. у женщин. При наблюдаемом в настоящее время порядке вымирания в нашей стране до 70 лет доживает несколько более 30% мужчин и около 66% женщин, то есть, вероятность умереть (от другой причины) намного превосходит вероятность инфицирования ВИЧ. При этом вероятность дожить до 70 лет не растёт.

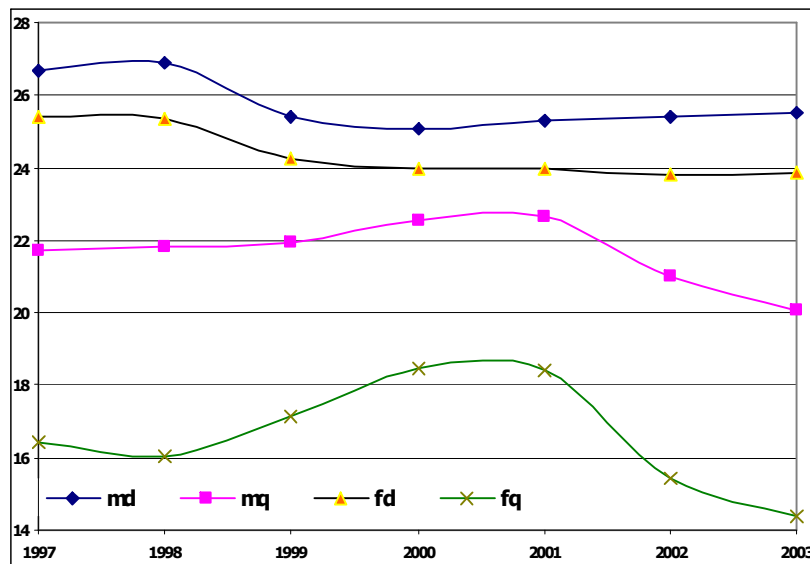
Табл. 1 Вероятность неинфицирования к возрасту 70 лет

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
мужчины	0.9993	0.9990	0.9973	0.9920	0.9843	0.9790	0.9753
женщины	0.9998	0.9996	0.9990	0.9973	0.9942	0.9904	0.9875

Из полученных результатов наиболее интересным представляется неожиданно низкий ожидаемый возраст инфицирования у женщин. Ожидаемый возраст инфицирования представляет собой показатель, рассчитанный аналогично средней продолжительности предстоящей жизни для таблицы смертности. Его низкое и уменьшающееся значение может быть объяснено более высокой долей ВИЧ-инфицированных в самых малых возрастах, где соотношение полов среди инфицированных является «нормальным», в отличие от явного мужского перевеса в более взрослых возрастах. Этот тезис нуждается в более детальной проверке.

приходится мириться. Присутствие инфицированного населения чувствуется уже в четвёртом знаке после запятой.

Рис. 1. Динамика ожидаемого возраста инфицирования ВИЧ

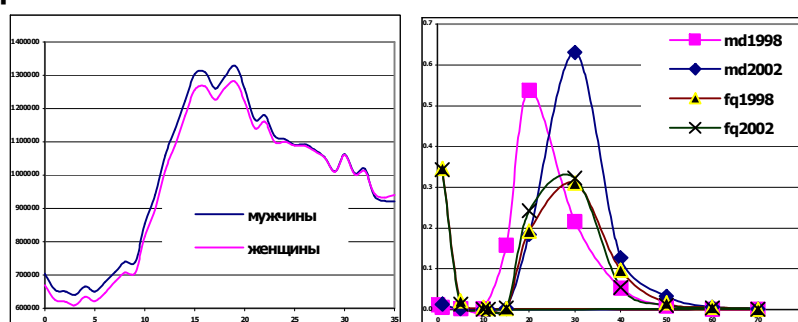


Обозначение линий: первая буква – пол (m – мужчины, f – женщины), вторая – метод расчёта, см. текст выше.

Хорошо видно, что показатели, полученные разными способами отличны не только по величине, в частности по величине разрыва показателя между полами, но и по направлению динамики. Более грубые показатели указывают на стабилизацию ситуации (даже нечто похожее на рост возраста инфицирования мужчин), более точные (полученные q-методом и в большей степени очищенные от влияния возрастной структуры) – на явное омоложение процесса инфицирования.

Следующий рисунок поясняет каким образом возрастная структура маскирует существо процессов.

Рис. 2. Возрастные распределения ВИЧ-инфицирования и структура населения



Слева возрастная структура населения в возрасте до 35 лет, справа возрастные распределения ВИЧ-инфицирования.

Хорошо видна недооценка вертикальной передачи при использовании для расчёта d-метода. Поскольку когорты, рождённых в последнее время, существенно уступают по размеру рождённым около 20 лет назад, то-есть, их доля в населении меньше, также меньше и доля инфицированных от рождения в общей численности инфицированных. В то же время q-метод показывает, что интенсивность процесса в возрасте 0 вполне соизмерима с наиболее опасными возрастными (20-30 лет). В отличие от этого во взрослой части населения, где большую роль играют половые и, следовательно, поведенческие различия, вероятность инфицирования мужчин более чем в два раза выше, чем женщин. Наметившийся в последние годы рост числа рождений придает проблеме профилактики вертикальной передачи ещё большее значение. Кроме этого существенно, что соотношение полов при рождении является практически популяционной константой, и нет оснований предполагать, что в случае вертикальной передачи у ВИЧ есть некое половое предпочтение, то-есть, инфицирование мальчика и девочки равновероятны.

Вертикальная передача

Вертикальная передача – это передача вируса от ВИЧ-инфицированной матери к ребёнку во время беременности или родов. С 2000 по 2003 в России произошло 5 452 672 живорождений из них 13 328 (0.24%) у ВИЧ+ женщин¹². Рождаемость ВИЧ+ женщин за это время выросла приблизительно в три раза с 34 до 96%, последний показатель близок к коэффициенту рождаемости возрастной группы 20-24 (наиболее плодovитой). По данным региональных центров по борьбе со СПИДом ВИЧ-инфицированные женщины сравнительно с общей популяцией менее склонны делать аборт, рожают вполне осознанно, понимая неизбежность близкого сиротства ребёнка.

Ситуация требует более глубокого проникновения в специфику процедур сбора, публикации и корректировки данных, что выходит за рамки этой статьи. Из опыта построения таблиц смертности известно, что показатели в самом начале возрастной шкалы имеют весьма существенный вес. На пример, при возрастном порядке инфицирования женщин 2003 года уменьшение вероятности передачи ВИЧ с 1/2 до 1% даёт выигрыш в ожидаемом возрасте инфицирования более 10 лет.

В июле 2004 года на расширенном заседании рабочей группы Государственной Думы по профилактике ВИЧ/СПИДа, посвящённом проблемам отказных детей с перинатальным ВИЧ-контактом, Министерство здравоохранения и социального развития РФ представило данные о родах, принятых у ВИЧ-инфицированных женщин в акушерских стационарах РФ за период с 2000 по 2003 годы [16].

¹² Число живорождений и число родов не сопоставимы, из-за мертворождений и поскольку часть родов является многоплодной, но для величин, различающихся на порядки это не столь критично. Статистика перинатальной ситуации ВИЧ+ женщин в настоящее время не опубликована, так же неизвестно и число абортов, сделанных ВИЧ+ женщинами.

Табл. 2 Число родов, принятых в акушерских стационарах Российской Федерации у ВИЧ-инфицированных женщин, 2000–2003; число отказных детей, рожденных ВИЧ-инфицированными женщинами за тот же период

	2000	2001	2002	2003	Всего, 2000-03
Число родов у ВИЧ-инфицированных женщин	668	1939	4523	5823	12953
Число отказных детей, рожденных ВИЧ-инфицированными женщинами	75	157	262	275	769
доля от всех детей, рожденных ВИЧ-инфицированными женщинами, %	11,4	8,2	6,0	4,8	—

Источник [16]

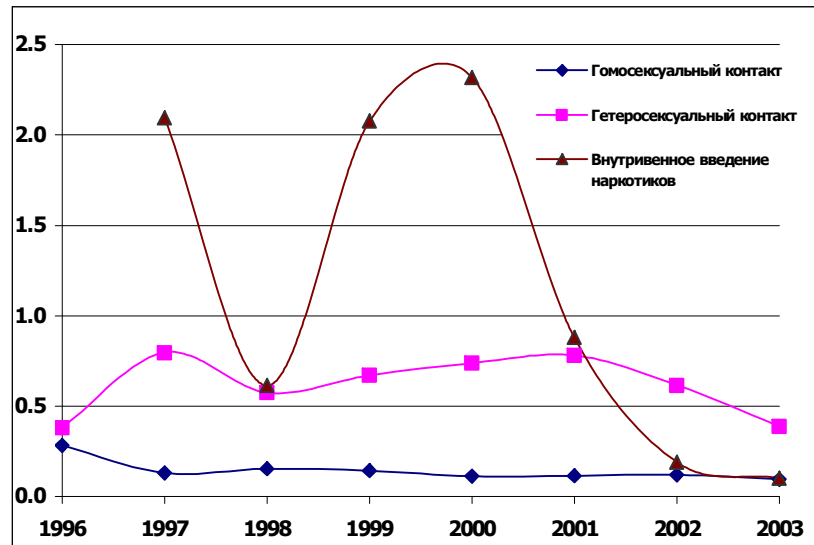
По представленным на том же заседании данным ФНМЦ число родов у ВИЧ-инфицированных женщин составило: 602, 1475, 3173 и 3344 [16]. В расчётах приведённых выше использовались другие значения, а именно числа ВИЧ+ в возрасте 0 за 2000-2003 гг., соответственно: 315, 759, 2189 и 3608 (мальчики) и 309, 723, 2095 и 3330 (девочки)¹³. Приведённые числа достаточно близки, хотя при проведении мероприятий АРТ во время беременности вероятность передачи ВИЧ существенно снижается, то-есть, числа ВИЧ+ в возрасте 0 и родов у ВИЧ+ матерей должны отличаться более существенно, кроме этого ВИЧ статус ребёнка в возрасте до двух лет нельзя считать вполне определённым. При отсутствии проведения мероприятий АРТ во время беременности вероятность передачи вируса от матери к ребёнку составляет 0.19 [17], АРТ снижает этот риск примерно на порядок.

Инфицирование ПИН и МСМ

МСМ – исторически первое сообщество, в котором был диагностирован СПИД и вызывающий его ВИЧ. Изолированность этого и других, уязвимых для ВИЧ сообществ и позволяет использовать концепцию концентрированной эпидемии.

¹³ Соотношение полов ВИЧ-инфицированных детей очень близко к соотношению полов при рождении, что заставляет верить этим данным

Рис. 3 Темпы роста числа инфицированных по основным факторам риска заражения



На рисунке изображено отношение прироста числа инфицированных за год к числу инфицированных на начало года по основным факторам риска заражения

По основным факторам риска рост эпидемии происходил следующим образом: (см. рис. 3 выше). На рисунке убрана одна (1996) точка: прирост в группе с основным риском – внутривенное введение наркотиков, значение показателя в которой равно приблизительно 90, но и без неё видно какая группа риска является двигателем эпидемии в нашей стране и причиной её беспрецедентного (зарегистрированного) взрыва. Также хорошо видно, что с 2001 года эпидемия перешла к суженному воспроизводству даже в популяции ПИН.

Инъекционное потребление психоактивных веществ в качестве причины инфицирования устанавливается врачом при выявлении случая инфицирования. При такой причине инфицирования вирус переходит от одного потребителя к другому или другим потребителям. То-есть, при определении

вероятности¹⁴ инфицирования ПИН в качестве знаменателя можно использовать численность ВИЧ+ ПИН предыдущего периода. Аналогичное рассуждение справедливо и для гомосексуальной передачи ВИЧ, когда вирус передаётся одним MSM другому MSM, соответственно для определения вероятности передачи в качестве знаменателя следует использовать численность ВИЧ-инфицированных MSM предыдущего периода. Для расчёта вероятности гетеросексуальной передачи расчёт знаменателя менее очевиден, поскольку вирус может передать любой ВИЧ+, по всей видимости, не исключая MSM. Таким образом, рис. 3 правильно отражает динамику ситуации в сообществах ПИН и MSM, но не в гетеросексуальной части эпидемии.

Гетеросексуальная передача ВИЧ

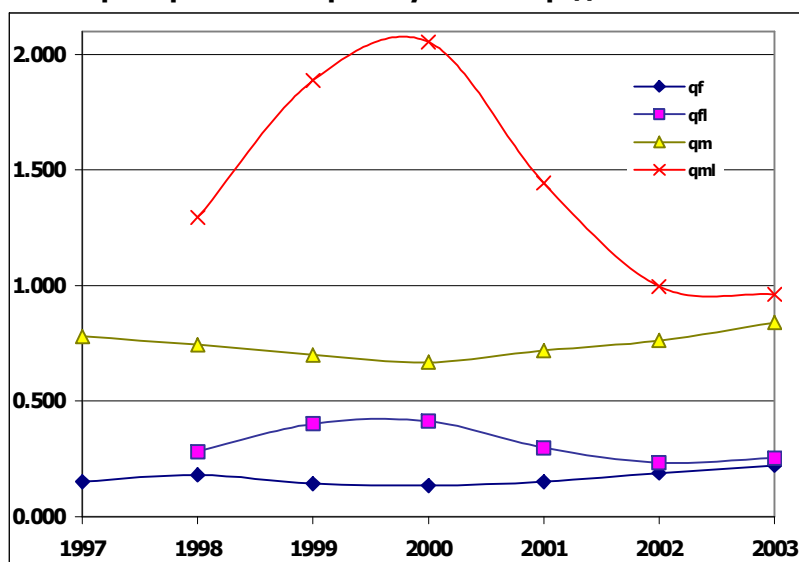
Рис. 4 изображает некоторые характеристики передачи вируса в результате гетеросексуального контакта, скрадывая специфику этого контакта, а именно тот факт, что передача происходит от мужчины к женщине, или от женщины к мужчине, что даёт возможность уменьшить знаменатель. Предполагая, что те ВИЧ-инфицированные женщины, для которых не установлена передача вируса через потребление наркотиков и старше возраста 15 лет, инфицированы половым путём¹⁵, можно рассчитать характеристики этого про-

¹⁴ Полученные результаты позволяют утверждать, что термин «вероятность» передачи в этом случае теряет смысл, поскольку его численное значение во многих случаях превосходит единицу. Такая ситуация возникает при использовании в качестве знаменателя уже инфицированное (а не всё, или здоровое) население. Возможно, следует говорить: «коэффициент» передачи.

¹⁵ В бюллетенях ФНМЦ выделяются следующие «факторы риска заражения»: гомосексуальный контакт, гетеросексуальный контакт, переливание инфицированной ВИЧ крови, пребывание в нозокомиальном очаге, рождение детей от ВИЧ+ матерей, заражение детей от матерей при грудном вскармливании, заражение матерей от детей при грудном вскармливании, внутривенное введение наркотиков, а также значитель-

цесса. Знаменателем в этом случае должны служить все ВИЧ+ мужчины, включая МСМ. Для расчёта вероятностей инфицирования мужчин в качестве знаменателя следует использовать всю численность ВИЧ-инфицированных женщин, исключая детей, в числителе должно стоять число ВИЧ-положительных мужчин, не ПИН и не МСМ.

Рис. 4 Характеристики гетеросексуальной передачи



Проведённые расчёты показывают, что к полученным характеристикам не всегда применимо понятие вероятности, видимо, следует использовать термин коэффициент передачи. На рис. 4 изображены характеристики передачи вируса от мужчины к женщине (q_f и q_{fl}) и от женщины к мужчине (q_m и q_{ml}), 1 указывает на использование в качестве

на доля заражений, по которым нет данных. Основными являются: внутривенное потребление наркотиков, рождение детей от ВИЧ+ матерей и гетеросексуальные контакты, доля остальных способов мала. К сожалению, по полу и возрасту табулируются только ПИН, расчёт возрастных показателей для других групп риска по опубликованным данным невозможен.

знаменателя соответствующих данных предыдущего года (см. выше).

Размер показателей существенно выше чем встречающиеся в литературе оценки вероятности передачи ВИЧ (в любую сторону) на один половой акт, это подтверждает практически исключительно поведенческую детерминацию эпидемии ВИЧ в России. При этом соотношение показателей прямо противоположное: передача от женщины к мужчине более вероятна, чем от мужчины к женщине. Явного направления в динамике показателей нет, но, похоже, что для сопоставимых показателей она противоположна: для женщин растёт, для мужчин падает и наоборот. Выявленные неочевидности заслуживают более пристального внимания и углублённого исследования.

Большая доля случаев (достигающая в некоторые годы половины), для которых основной фактор риска (причина заражения) остаются невыясненными, существенно подрывает приведённое выше рассуждение и требует дальнейшего изучения.

Переход к АРТ

В настоящее время стоимость антиретровирусной терапии чрезвычайно высока, по этой причине численная оценка перехода $I = T$ имеет большое значение¹⁶.

Целесообразность существования в нашей стране мощной системы учёта ВИЧ подвергалась сомнению (особенно за-

¹⁶ Существенно, что число получающих терапию никак не может быть больше числа инфицированных, возможно именно в связи с этим число инфицированных постоянно завышается. При существующих ценах на терапию переход в это состояние (Т) из состояния инфицированности (I) практически невозможен, если состояние I является незарегистрированным/ненаблюдаемым.

рубежными специалистами¹⁷) вплоть до появления возможности эффективной антиретровирусной терапии, существенно отодвигающей симптоматическую стадию. Наличие на рынке таких лекарственных средств делает необходимыми не только маркетинг, но и планирование производства и распределения. Зарегистрированное число ВИЧ-инфицированных размером около трети миллиона представляет собой перспективный рынок, за который можно поручиться, размером от 1.7 млрд. (при стоимости годового пакета 5 тыс.) до 33 млн. (при 100 долларовом пакете) долл. США. При этом в первом случае он будет с большей вероятностью практически исключительно бюджетным¹⁸, во втором возможны мероприятия типа «монетизации». Нет оснований предполагать, что борьба за этот рынок и на нём будет бесконфликтной.

Вне всякого сомнения, время, когда АРТ становится необходимой, должно фиксироваться в записях базы данных ФНМЦ СПИД в связи с тем, что она стала возможной. В настоящий момент такого рода данных у нас нет.

Заболевание СПИДом

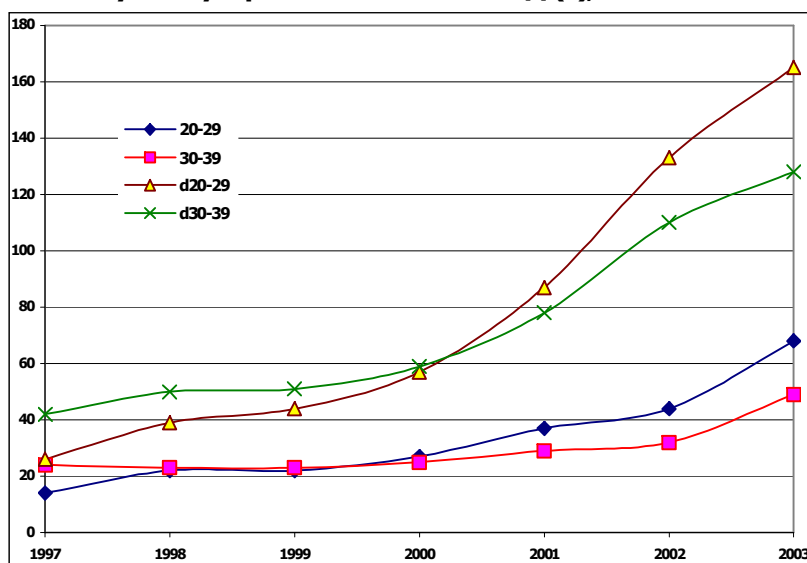
Относительно числа больных СПИДом основной статистический источник даёт неоднозначные сведения: на конец 2003 года кумулятивное количество больных СПИД = 974 [6, №26, с. 5], тоже число на с. 27 = 267 (27% от первого). Возможно, первое число включает диагнозы уже закончившиеся смертельным исходом (см. ниже), а второе представляет собой число живущих с диагнозом СПИД, но источник не даёт разъяснений на этот счёт.

¹⁷ www.kaisernetwork.org, Transcript of the briefing: CSIS HIV/AIDS Meeting on Routine Testing, 6/17/04

¹⁸ В настоящее время государство гарантирует АРТ, то-есть, для инфицированного она является бесплатной.

Число диагнозов СПИД относительно невелико -- на три порядка отличается от числа установленных случаев инфицирования ВИЧ, поэтому расчёт относительных величин не имеет смысла. Из-за различий в индивидуальной восприимчивости и здоровья, по всей видимости, не следует ожидать взрывного (как в случае с регистрацией новых случаев ВИЧ) роста числа новых диагнозов СПИД, сглаживающее и возможно более сильное влияние может также оказать широкое распространение АРТ.

Рис. 5 Число установленных диагнозов СПИД у мужчин в возрасте и число мужчин умерших с диагнозом СПИД (d), 1997-2003.

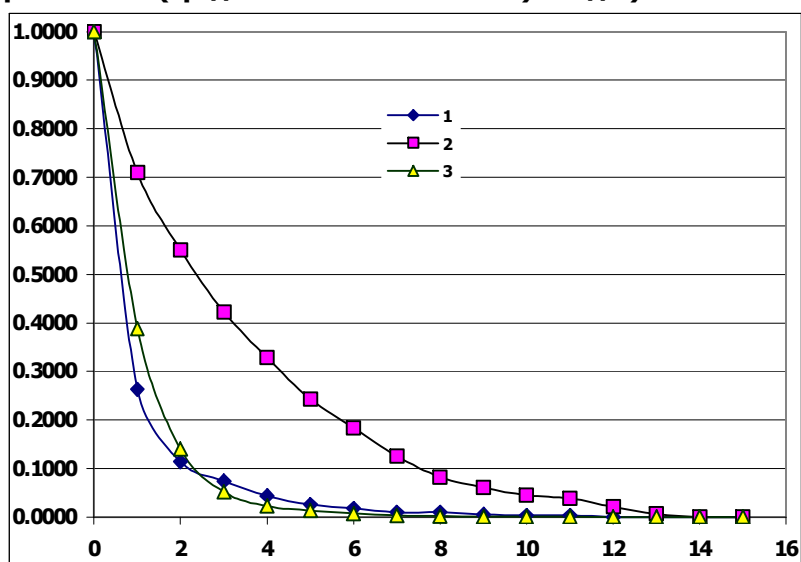


Смертность

Как уже отмечалось, ВИЧ-инфицированные умирают в основном от причин, не связанным со СПИДом [18]. На конец

2003 года в нашей стране умерло 3 536 ВИЧ+ человек, из них 707 умерло с диагнозом СПИД¹⁹.

Рис 6 Вероятности дожития различных категорий ВИЧ-инфицированных (пояснения – см. текст, по горизонтальной оси время жизни (продолжительность болезни) в годах)



На рисунке изображён порядок дожития/вымирания (табличная функция $I(x)$), рассчитанный $d(x)$ методом по неопубликованным данным ФНМЦ СПИД о:

(линия 1) 623 пациентах, либо наблюдавшихся от постановки диагноза СПИД до смерти, либо тех, кому диагноз был установлен посмертно,

¹⁹ Встречающееся в некоторых текстах словосочетание умер от СПИДа не совсем верно. Ослабление иммунитета облегчает развитие самых разнообразных болезней, рак, туберкулёз и т. д., на этом факте построена расширительная концепция СПИДа, наиболее выпукло представленная в работе [24]. Суть её состоит в предположении, что часть смертей от рака, туберкулёза и т. д. на самом деле являются смертями от недиагностированного СПИДа.

(линия 2) 630 пациентах, умерших на стадии СПИД от момента выявления ВИЧ и
(линия 3) 2625 пациентах, живших с ВИЧ и умерших на стадии ВИЧ от момента выявления вируса.

Средние интервалы от начала наблюдения до момента смерти (условно: возраста смерти) составили соответственно: 2.07, 5.31 и 4.13 года. По сообщению ФНМЦ СПИД приблизительно половине умерших пациентов, чьи смерти зарегистрированы в интервале до года, диагноз СПИД был установлен посмертно. Такие смерти составляют около трети соответствующих смертей (линия 1 на рис 6). Данные относятся к началу 2003 года, когда видимо АРТ ещё не была распространена (можно вполне обоснованно предположить, что учтённые умершие её не получали).

Из рис. 6 можно сделать вывод, что та часть пациентов, у которой уже развился симптоматический СПИД, живёт в среднем дольше, чем другая часть, с только что определённым положительным ВИЧ статусом. За этим фактом видимо стоят существенные поведенческие различия этих групп пациентов, находящие отражение в их отношении к собственному здоровью и лечению.

Так же существенным является вопрос: стоит ли за той третьей смертей, по которым диагноз СПИД был установлен посмертно, пропорциональное число ненаблюдаемых ВИЧ-инфицированных?

Заключение

Попытка использования демографического подхода дала возможность сделать следующие предварительные выводы:

(1) опубликованные в бюллетенях ФНМЦ данные об эпидемии довольно противоречивы и требуют обширных комментариев;

(2) есть резервы улучшения в предоставлении имеющихся данных об эпидемии, даже в интервалах возрастов, к примеру, интервал 20-29 – слишком велик;

(3) некоторые неожиданные результаты, полученные в расчётах, требуют более внимательного дальнейшего исследования;

(4) доступ к данным ФНМЦ СПИД следует предоставить более широкому кругу специалистов, не обязательно врачей и медиков, дав, таким образом, возможность реализации междисциплинарных подходов в изучении эпидемии.

Использованная литература

- 1 Валентей Д. И. Система знаний о народонаселении. М., 1991
- 2 Боярский А. Я. Математико-экономические очерки. М., 1962; Боярский А. Я. Воспроизводящие совокупности в статистике. В кн. Статистика воспроизводственных процессов в экономике. Под ред. Рябушкина Т. В., М., 1988; Ясин Е. Г. Статистика воспроизводственных процессов и текущие совокупности. В кн. Статистика воспроизводственных процессов в экономике. Под ред. Рябушкина Т. В., М., 1988
- 3 UN/WHO. The AIDS epidemic and its demographic consequences. Proceedings of the UN/WHO Workshop on Modelling the Demographic Impact of the AIDS Epidemic in Pattern II Countries: Progress to Date and Policies for the Future, New York, 13-15 December 1989, New York, 1991
- 4 Кокс Д. Р., Оукс Д. Анализ данных типа времени жизни. М., 1988
- 6 Министерство здравоохранения Российской Федерации, Центральный НИИ эпидемиологии, Федеральный научно-методический центр по профилактике и борьбе со

- СПИДом. ВИЧ-инфекция. Информационный бюллетень. №№ 10-26, М., 1998-2003
- 7 Кошкина Е. А., Киржанова В. В., Основные показатели деятельности наркологической службы в Российской Федерации (1999-2002 гг.). Статистический сборник. М., 2003
 - 8 Госкомстат Российской Федерации. Демографический и статистический ежегодники, Регионы России и др. М., разные годы
 - 9 Graunt J. Natural and Political Observations Mentioned in a Following Index and Made upon the Bills of Mortality. London, 1669
 - 10 Halley E. An Estimate of the Degrees of the Mortality of Mankind, drawn from curious Tables of the Births and Funerals at the City of Breslaw; with an Attempt to ascertain the Price of Annuities upon Lives. Philosophical Transactions of the Royal Society of London 17 (1693)
 - 11 Дарский Л. Е. Формирование семьи, М., 1972
 - 12 Баркалов Н. В. Таблицы рождаемости по очередности рождений. Вопросы статистики, 1999, №5
 - 13 Chiang C. L. The Life Table and its Applications. Malabar, 1984
 - 14 Palloni A. The Demography of HIV/AIDS. Center for Demography and Ecology University of Wisconsin-Madison. CDE Working Paper No. 95-31, Madison, 1995
 - 15 Покровский В. В. Эпидемиология и профилактика ВИЧ-инфекции и СПИД, М., 1996
 - 16 Шарапова О. В. Перинатальные аспекты распространения ВИЧ-инфекции в России. Доклад, представленный на заседании депутатской рабочей группы по вопросам профилактики и борьбы со СПИДом, 1 июля 2004 г. Цит. по: Интигринова Т., Хауслонер П. Дети, рожденные ВИЧ-инфицированными женщинами, и социальное сиротство: анализ ситуации в России. М., 2004

- 17 Покровский В. В., Вишневский А. Г. Демографические последствия эпидемии ВИЧ/СПИД в России: Отчёт ЮНФПА. 2003. <http://demography.narod.ru/di>
- 18 Денисов Б. П., Сакевич В. И. Динамика эпидемии ВИЧ/СПИД. Социологические исследования, 2004, № 1
- 19 Фланаган Р. ВИЧ-инфекция, СПИД, женщины и права человека в России. М., 2004
- 20 ПРООН. Как обратить эпидемию вспять (состояние проблемы и возможные решения). ВИЧ/СПИД в странах Восточной Европы и Содружества Независимых Государств. Братислава, 2004
- 21 Human Rights Watch. Lessons not Learned: Human Rights Abuses and HIV/AIDS in the Russian Federation. April 2004, Vol. 16, No. 5 (D), есть русский перевод: Хьюман Райтс Вотч Т. 16, № 5(D), Повторение пройденных ошибок. ВИЧ/СПИД и нарушения прав человека в Российской Федерации. Апрель 2004 г.
- 22 Боярский А. Я. (ред.) Курс демографии, М., 1967
- 23 Smith D. P. Formal Demography. New York, 1992
- 24 Feshbach M., Galvin C., HIV/AIDS in Russia – an analysis of statistics. USAID, 2005