

# Оценка стоимости предотвращенного случая ВИЧ-инфекции для упрощенного анализа затратной эффективности профилактических мероприятий

Баринова А. Н.

Плавинский С. Л.

*ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова»  
Минздрава России, 191015, г. Санкт-Петербург, Россия*

## Аннотация

Проведение профилактических вмешательств в области противодействия распространению ВИЧ-инфекции требует оценки их эффективности по показателям предотвращенных заражений в сочетании с понесенными затратами. Для удобства сравнения вмешательств в области противодействия распространению ВИЧ-инфекции и других областях предложен упрощенный метод оценки затратной эффективности, базирующийся на оценке стоимости случая ВИЧ-инфекции в сочетании с оценкой потерянных в результате заражения лет качественной жизни (QALY). Использование метода моделирования прогрессирования ВИЧ-инфекции позволило оценить стоимость одного случая ВИЧ-инфекции в 1720 тысяч рублей для мужчин и 2195 тысяч рублей для женщин (данные дисконтированы под 3,5% годовых) при нынешнем уровне цен на антиретровирусные препараты. Один случай заражения ВИЧ, даже при оптимальной антиретровирусной терапии ассоциирован с потерей 6,4 QALY у мужчин и 4,4 QALY у женщин. Использование упрощенной оценки затратной эффективности на примере программ комплексной профилактики ВИЧ-инфекции у потребителей инъекционных наркотиков продемонстрировало, что эти программы окупаются будущей экономией средств на лечение.

**Ключевые слова:** ВИЧ-инфекция, затратная эффективность, QALY, потребители инъекционных наркотиков, профилактика, общественное здоровье

ВИЧ-инфекция в настоящий момент является одной из наиболее быстро распространяющихся инфекций, относящихся к группе социально-значимых заболеваний. Согласно данным Минздрава России и ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» [1], пораженность населения ВИЧ-инфекцией выросла с 1999 г. по 2013 г. с 13,5 до 57 на 100 тыс. населения. В декабре 2014 г. в стране было официально зарегистрировано 913035 случаев ВИЧ-инфекции [2], а в 2016 г. количество инфицированных превысило один миллион человек. В этой связи все большую значимость приобретают экономические аспекты эпидемии и вопросы правильного распределения ресурсов системы здравоохранения, в особенности на профилактические мероприятия. Проведение полномасштабных клинко-экономических исследований, которые позволили бы оценить эффективность различных вмешательств, направленных на профилактику ВИЧ-инфекции затруднено, однако многие из этих вмешательств могут быть оценены с точки зрения достижения суррогатных конечных точек (увеличение частоты использования презервативов, стерильного инъекционного оборудования и т.д.), которые затем могут быть переведены в показатели предотвращенных случаев ВИЧ-инфекции. Сами по себе эти показатели интересны, но не

позволяют легко выполнить анализ затратной эффективности для сравнения с другими вмешательствами, выполняемыми в иных областях здравоохранения. По этой причине ряд авторов [3] предложили использовать упрощенный анализ затратной эффективности, который базируется на предварительно выполненных расчетах экономических потерь, связанных с одним случаем заражения ВИЧ-инфекцией и ассоциированными с ними потерями лет качественной жизни (QALY). Данный анализ крайне важен для оценки состояния общественного здоровья в России и возможностей по его улучшению. Поскольку в доступной нам литературе аналогичного анализа для Российской Федерации выполнено не было, целью данной работы было выполнить оценку потерь от одного случая ВИЧ-инфекции и продемонстрировать проведение упрощенного анализа затратной эффективности на реальных примерах.

## Материал и методы

Оценка стоимости предотвращенного случая ВИЧ-инфекции требовала создания модели течения ВИЧ-инфекции в эпоху высокоактивной антиретровирусной терапии (ВААРТ). Для этого был проведен информационный поиск и выявлены данные по смертности лиц с ВИЧ-инфекцией на ВААРТ в сравнении с общим населением, а также рекомендации по ведению пациентов с диагнозом ВИЧ. Национальные рекомендации по диспансерному наблюдению и лечению больных ВИЧ-инфекцией предполагают различную частоту контактов с системой здравоохранения ВИЧ-инфицированных в зависимости от уровня CD-4 Т-лимфоцитов, а также различную частоту контактов первые полтора года после начала терапии и в последующие периоды. По этой причине используемая модель базировалась на вероятностях изменения уровня CD-4 Т-лимфоцитов у пациентов с ВИЧ-инфекцией, описанных Satten и Longini [4]. На основании этих данных была построена марковская модель, которая предполагала, что при постановке диагноза ВИЧ-инфекции пациент находится в группе 500-700 CD4 клеток/мкл (нижняя граница нормального уровня, в работе А. В. Покровской и соавт. [5] средний уровень CD4 составлял около 457 клеток/мкл, при этом у лиц, заразившихся при употреблении наркотиков – 544 клеток/мкл). Далее, в соответствии с моделью определялась вероятность пациента остаться в группе с уровнем CD-4 более 500 клеток/мкл, от 350 до 500 клеток/мкл и ниже (предполагалось, что тогда пациент начинает получать ВААРТ).

Предполагалось, что заражение произошло в возрасте 25 лет (согласно данным А.В. Покровской и соавт. медианный возраст заражения лиц с известной датой сероконверсии составил 25,5 лет [5]). Для лиц, не требующих ВААРТ, смертность была признана равной таковой в общей популяции (на основании повозрастных коэффициентов смертности, согласно данным Росстата). Для пациентов, иммунная система которых уже была настолько скомпрометирована, что им требовалась ВААРТ, предполагалось, что смертность превышает таковую для лиц, аналогичного возраста в 4 раза в соответствии с данными исследования, выполненного в Норвегии [6]. Горизонт

моделирования составил 40 лет (до возраста 65 лет), медианная продолжительность жизни – 23 года от момента инфицирования, что близко к полученным ранее данным [7].

Стоимостная часть модели была представлена двумя частями – затратами на наблюдение за пациентами и затратами на саму терапию. Расходы на наблюдение включали расходы на приемы врача-инфекциониста и гинеколога, серологические исследования (гепатиты В, С и сифилис), клинический анализ крови, биохимический анализ крови развернутый и определение только печеночных ферментов, а также определение CD4 и вирусной нагрузки. Стоимости визитов и анализов были взяты из Генерального тарифного соглашения г. Санкт-Петербурга на 2016 год, те показатели, которые в тарифном соглашении отсутствовали (например, определение CD4 и вирусной нагрузки) – были взяты из прейскуранта СПб ГБУЗ «Центр по профилактике и борьбе со СПИД и инфекционными заболеваниями». Частотность предоставления услуг по диспансерному наблюдению за пациентами была взята из Национального руководства по диспансерному наблюдению и лечению больных ВИЧ-инфекцией [8]. Стоимость препаратов для ВААРТ была оценена следующим образом: из отчета Международной коалиции по готовности к лечению «Закупки АРВ-препаратов в 2015 году: теория относительности» [9] были взяты данные по суммарным закупкам в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области, а затем эта сумма отнесена к численности лиц, находившихся на лечении (но не обязательно весь год) и к численности лиц, находившихся на лечении весь год, рассчитанному по методике авторов доклада. Кроме того, в оценке стоимости случая ВИЧ-инфекции учитывались расходы на терапию в конце жизни, как описано ранее [10].

Расходы на терапию дисконтировались под 3,5% годовых. Анализ без дисконтирования не выполнялся, поскольку тогда результаты сильно зависели от горизонта моделирования.

Для анализа количества потерянных лет жизни, откорректированных на качество (QALY) принималось, что состояние асимптоматической ВИЧ-инфекции и нахождение на ВААРТ имеют примерно одинаковые весовые коэффициенты (0,87). Далее анализировалось суммарное количество QALY в когорте в отсутствие ВИЧ-инфекции (принималось наличие полного здоровья) и в случае заражения ВИЧ-инфекцией. Количество QALY, потерянных в результате заражения рассчитывалось как разность QALY в отсутствие ВИЧ и в случае заражения. Оценки QALY дисконтировались под 3,5% годовых, для того, чтобы избежать проблем с оценкой QALY на поздних сроках моделирования.

## Результаты

Годовая стоимость АРВТ сильнее всего влияла на оценку экономии от предотвращения заражения одного человека ВИЧ-инфекцией. Так, если стоимость составляла 94505 рублей в год, то тогда она составляла 1441 тыс. рублей для мужчин и 1816 тыс. рублей для женщин. Если для расчетов стоимости АРВТ брались оценки стоимости постоянной

годовой терапии (119833 рублей), то экономический эффект от предотвращения заражения уже можно было оценить в 1720 тысяч рублей для мужчин и 2195 тысяч рублей для женщин.

Количество потерянных QALY в результате инфицирования было оценено в 6,36 QALY для мужчин и 4,44 QALY для женщин. Очевидно, что эти показатели не зависели от оценок стоимости терапии, только от весовых коэффициентов и ставки дисконтирования.

Как отмечают в своем мини-обзоре Farnham и соавт. [11], оценки последних лет в США (когда стала массовой ВААПТ), показывают выигрыш от предотвращения заражения в достаточно узком диапазоне 5-7 QALY. Так, Hutchinson и соавт. [12] пришли к выводу, что предотвращенный случай ВИЧ-инфекции позволяет сохранить 6,43 дисконтированных QALY, тогда как Farnham и соавт. [13], посчитали, что эффект зависит от того, при каком уровне CD4 ставится диагноз и установили, что выигрыш QALY тем выше, чем позже ставится диагноз и варьирует от 4,45 до 7,95. Средневзвешенная дисконтированная оценка в этом исследовании составила 5,83 на каждый предотвращенный случай инфицирования. Данные Holtgrave и соавт. [14] позволили оценить суммарные потери от инфицирования в 5,33 QALY.

Как видно из этих данных, наши результаты достаточно близко совпадают с таковыми, полученными в других исследованиях, что подтверждает возможность их использования.

Для того, чтобы теперь использовать полученные данные в упрощенном анализе стоимости-эффективности необходимо пройти несколько этапов:

1. Оценить количество предотвращенных случаев ВИЧ-инфекции в результате деятельности профилактической программы (А). Это может быть сделано путем сравнения количества новых случаев ВИЧ-инфекции в когорте лиц, участвующих в профилактике, и тех, кто в ней не участвовал (проспективной или ретроспективной когорте ()), либо за счет модельных расчетов, например, по методу Jacobs, в зависимости от количества выданных профилактических наборов и поведенческих особенностей лиц группы риска.
2. Оценить стоимость программы (С). Оценка стоимости может быть сделана путем учета всех расходов профилактической программы, а может быть рассчитана на основе стоимости выданных профилактических наборов с добавлением административных расходов.
3. Взять приведенные выше данные о стоимости одного случая ВИЧ-инфекции (Т).
4. Взять приведенные выше данные о количестве потерянных в результате заражения QALY (Q).

Располагая этими данными, необходимо вначале ответить на вопрос о том, является ли суммарная стоимость профилактической программы большей, чем снижение затрат на диагностику, диспансерное наблюдение и лечение ВИЧ-инфекции. Поскольку, если ответ на этот вопрос отрицательный, это означает, что профилактическая программа не только увеличивает продолжительность качественной жизни, но и экономит расходы системы здравоохранения. Размер экономии будет выражаться формулой:

$$\text{Экономия} = A * T - C$$

В том случае, если расходы на профилактику окажутся выше предотвращенных будущих расходов, необходимо будет оценить показатель затратной эффективности, количества средств, которое необходимо затратить, чтобы получить один дополнительный QALY. Расчеты производятся по следующей формуле:

$$\text{Коэффициент затратной эффективности} = (C - A * T) / (A * Q)$$

Поясним данную методику двумя примерами. В результате исследования, выполненного с помощью метода ретроспективной когорты, было установлено [10], что лица, участвующие в программе комплексной профилактики ВИЧ-инфекции для потребителей наркотиков, имеют заболеваемость ВИЧ-инфекцией 2,22 на 100 человек в год, тогда как в группе контроля (не участвующих) соответствующие оценки составили 3,98 на 100 человек в год. Соответственно, программа позволяла предотвратить 1,76 случаев ВИЧ-инфекции на 100 человек в год. Если программа продолжалась пять лет, то количество предотвращенных случаев ВИЧ-инфекции должно было составить 8,8 случаев на 100 человек или 88 на 1000. Для расчета стоимости профилактики возьмем данные [10] о том, что профилактика для потребителя героина, регулярно посещающего профилактическую программу, составляет 13890 рублей. Соответственно, за пять лет для 1000 человек расходы составят 69 450 тысяч рублей. Поскольку большинство потребителей мужчины, для оценки экономии от профилактики возьмем приведенные выше данные для мужчин. Стоимость одного предотвращенного случая ВИЧ-инфекции составляет 1720 тысяч рублей и при этом предотвращается потеря 6,36 QALY. Очевидно, что произведение 88 на 1,7 млн. рублей явно больше расходов программы в 69 млн. рублей. Поэтому можно утверждать, что программа экономит средства системы здравоохранения:

$$\text{Экономия} = 88 * 1720 - 69450 = 81910 \text{ тысяч рублей}$$

При этом количество сохраненных QALY составляет 559,7.

Соответственно, результаты этого анализа можно описать следующим образом: «программа комплексной профилактики ВИЧ-инфекции среди 1000 потребителей наркотиков за пять лет приводит к экономии средств на лечение ВИЧ-инфекции в размере 82 миллионов рублей и приводит к сохранению 559,7 QALY».

Автор исследования [10] также указывает, что реальные оценки расходов на одного участника составляют 5705 рублей, поскольку большинство не обращается в программу регулярно и именно на такой популяции были получены данные по эффективности. Если брать такие оценки для анализа стоимости профилактики, то получается, что стоимость программы составляет 28525 тысяч рублей, а экономия – 122835 тысяч рублей на 1000 человек.

Теперь предположим, что профилактическая программа не имеет возможности анализировать заболеваемость ВИЧ-инфекцией напрямую, однако известно, сколько профилактических наборов получают участники программы и – по литературным данным в аналогичной группе риска – известно, как меняется рискованное поведение участников программы комплексной профилактики. Тогда можно использовать модель Jacobs для оценки числа предотвращенных случаев ВИЧ-инфекции. Использование алгоритма, описанного в работе А. Н. Бариновой [10] в применении к данным, полученным на основе журналов отчетов о выдаче профилактических материалов программами, поддерживаемыми фондом «Открытый институт здоровья населения», удалось установить, что за 2015 год было предотвращено 113 случаев ВИЧ-инфекции. Согласно данным фонда, на профилактические программы в 2015 году было потрачено 51368 тысяч рублей. Опять-таки, произведение 113 на 1,7 миллиона больше 51 миллиона, поэтому можно подсчитать экономию. Она составила  $113 \cdot 1720 - 51368 = 142992$  тысячи рублей. При этом было сохранено 718 QALY.

Поскольку в этих примерах были получены разные результаты, и они базировались на оценках от разного количества участников профилактических программ, анализ можно дополнить оценкой того, сколько средств приносит профилактика на каждый вложенный в нее рубль (отношение экономии к стоимости программы, анализ затраты-выгода). Если провести такой анализ, то на каждый вложенный в программу рубль при первом наборе оценок возврат на инвестиции составит 1,18 рубля, при втором – 4,31, при третьем – 3 рубля (с учетом округления). Видно, что модельные оценки оказываются самыми оптимистичными, однако оценки по первому набору данных, скорее всего, занижены.

Теперь рассмотрим гипотетическую ситуацию профилактического вмешательства со значительно более низкой эффективностью. Предположим, что оценки по методу ретроспективной когорты показывают заболеваемость в группе вмешательства 2,81 на 100 человек в год, тогда как в группе контроля – 2,83 на 100 человек в год (оценка эффективности профилактических программ для секс-работниц). Соответственно, за 5 лет в группе из 1000 человек будет предотвращен один случай ВИЧ-инфекции. Стоимость программы, возьмем равной 28525 тысяч рублей (как выше), а оценки стоимости случая ВИЧ-инфекции и количества сохраненных QALY – на основании приведенных выше данных по женщинам. Легко понять, что в данном случае речь идет о больших расходах на профилактику, поскольку 2,2 млн. рублей меньше 28,5 млн. (стоимости профилактики). Отсюда понятно, что суммарный эффект программы состоит в затрате 26,3 млн. рублей при сохранении 4,4 QALY. Соответственно, коэффициент затратной эффективности

составит 5,98 млн. рублей за QALY, что находится явно выше порога готовности заплатить за профилактическое вмешательство.

Приведенные выше реальные примеры показывают возможности упрощенного анализа стоимости-эффективности, однако оценка стоимости предотвращенного случая ВИЧ-инфекции может быть использована и для оценки груза болезней (произведение количества новых случаев ВИЧ-инфекции в популяции на количество потерянных QALY) и для анализа экономических потерь от инфицирования (произведение количества новых случаев ВИЧ-инфекции в популяции на стоимость одного случая дает оценку экономического бремени). Таким образом, полученные данные могут позволить более точно оценивать результаты противодействия эпидемии ВИЧ-инфекции в России.

## Литература

1. Александрова Г. А., Лебедев Г. С., Огрызко Е. В. и др. Социально значимые заболевания населения России в 2013 году. – Москва: Министерство здравоохранения Российской Федерации, Департамент мониторинга, анализа и стратегического развития здравоохранения, ФГБУ "Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения" Минздрава России, 2014. – С. 71.
2. Покровский В. В., Ладная Н. Н., Тушина О.И., Буравцова Е. В. ВИЧ-инфекция. Информационный бюллетень № 40. – Москва: Федеральный научно-методический центр по профилактике и борьбе со СПИДом, 2015. – С. 57.
3. Pinkerton S. D., Holtgrave D. R. Assessing the Cost-Effectiveness of HIV Prevention Interventions. A Primer // Handbook of Economic Evaluation of HIV Prevention Programs / Ed. by David R. Holtgrave. – New York: Springer Science & Business Media, 1998. – P. 33–43.
4. Satten G., Longini I. Markov chains with measurement error: Estimating the true course of a marker of the progression of human immunodeficiency virus disease (with discussion) // Applied Statistics. – 1996. – Vol. 45. – P. 275–310.
5. Покровская А. В., Попова А. А., Ладная Н. Н., Юрин О. Г. Продолжительность течения ВИЧ-инфекции и влияющие на нее факты // Терапевтический архив. – 2014. – № 11. – С. 20–23.
6. Lohse N., Hansen A. B., Pedersen G. et al. Survival of persons with and without HIV infection in Denmark, 1995–2005 // Ann. Intern. Med. – 2007. – Vol. 146. – № 2. – P. 87–95.
7. Schackman B. R., Freedberg K. A., Weinstein M. C. et al. Cost-effectiveness implications of the timing of antiretroviral therapy in HIV-infected adults // Arch. Intern. Med. – 2002. – Nov. – Vol. 162. – № 21. – P. 2478–2486.
8. Покровский В. В., Юрин О. Г., Кравченко А. В. и др. Национальные рекомендации по диспансерному наблюдению и лечению больных ВИЧ-инфекцией. – Москва: Федеральный научно-методический центр по профилактике и борьбе со СПИДом, 2015. – С. 170. – URL: [http://hivrussia.metodlab.ru/files/Nac\\_recom2015.pdf](http://hivrussia.metodlab.ru/files/Nac_recom2015.pdf).
9. Бабикина К., Вергус Г., Головин С. и др. Закупки АРВ-препаратов в 2015 году: Теория относительности. Результаты мониторинга закупок АРВ-препаратов в РФ. – Санкт-Петербург: Коалиция по готовности к лечению, 2016. – С. 61.

10. Баринаова А. Н. Обоснование концептуальной модели профилактики социально-значимых заболеваний, опасных для окружающих. Комплексная оценка эффективности профилактики в группах риска на примере ВИЧ-инфекции. – СПб: СПб ИОЗ, 2016. – С. 220.
11. Farnham P. G., Holtgrave D. R., Gopalappa C. et al. Lifetime costs and quality-adjusted life years saved from HIV prevention in the test and treat era // *J. Acquir. Immune Defic. Syndr.* – 2013. – Vol. 64. – № 2. – P. e15–18.
12. Hutchinson A. B., Patel P., Sansom S. L. et al. Cost-effectiveness of pooled nucleic acid amplification testing for acute HIV infection after third-generation HIV antibody screening and rapid testing in the United States: a comparison of three public health settings // *PLoS Med.* – 2010. – Vol. 7. – № 9. – P. e1000342.
13. Farnham P. G., Gopalappa C., Sansom S. L. et al. Updates of lifetime costs of care and quality-of-life estimates for HIV-infected persons in the United States: late versus early diagnosis and entry into care // *J. Acquir. Immune Defic. Syndr.* – 2013. – Vol. 64. – № 2. – P. 183–189.
14. Holtgrave D. R., Wolitski R. J., Pals S. L. et al. Cost-utility analysis of the housing and health intervention for homeless and unstably housed persons living with HIV // *AIDS Behav.* – 2012. – Vol. 17. – № 5. – P. 1626–1631.

## Life-time cost of averted HIV infection for simplified cost-effectiveness analysis of preventative interventions

**Barinova A. N.**

**Plavinskii S. L.**

*Federal State Budgetary Educational Institution for Higher Training «North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov» Ministry of Health of the Russian Federation, 191015, Sankt-Petersburg, Russia*

### Summary

Implementation of a preventive programs directed at the HIV infection spread demands evaluation of its effectiveness judged by the number of HIV cases averted taking into account cost incurred. To simplify comparison of interventions in HIV filed and other medical fields a simplified cost-effectiveness analysis was proposed which is based on cost of HIV case completed with estimation of quality-adjusted life years (QALY) lost due to infection. Using model of HIV progression it was showed that cost of one HIV case is 1720 thousand rubles for males and 2195 thousand rubles for females (annual discount rate is 3.5%) taking present cost of antiretroviral therapy. One HIV case even if HIV treatment is optimal is associated with loss of 6,4 QALY in males and 4,4 QALY in females. Use of simplified cost-effectiveness analysis for comprehensive HIV prevention programs for intravenous drug users demonstrated that those programs incurred costs off by cutting down future treatment costs.

**Keywords:** HIV-infection, cost-effectiveness, QALY, injecting drug users, prevention, public health

### References

1. Aleksandrova, G. A., G. S. Lebedev, and E. V. Ogryzko. *Socially Significant Diseases of Russia's Population in 2013*. Moscow: Department of Monitoring, Analysis and Strategic Health Development; Federal Research Institute for Health Organization and Informatics of Ministry of Health of the Russian Federation, 2014.
2. Pokrovskij, V. V., and N. N. Ladnaya. *HIV Infection*. Newsletter. Vol. 40. Moscow: Federal Scientific and Methodological Center for Prevention and Control of AIDS, 2015.

3. Pinkerton, S. D., and D. R. Holtgrave. *Assessing the Cost-Effectiveness of HIV Prevention Interventions. A Primer*. In Handbook of Economic Evaluation of HIV Prevention Interventions. David R. Holtgrave, editor. New York: Springer Science & Business Media, 1998.
4. Satten, G., and I. Longini. "Markov Chains with Measurement Error: Estimating the True Course of a Marker of the Progression of Human Immunodeficiency Virus Disease (with Discussion)." *Applied Statistics* 45 (1996): 275-310.
5. Pokrovskaya, A. V., A. A. Popova, N. N. Ladnaya, and O. O. Yurin. "The Duration of the HIV Infection and the Factors Influencing It." *Terapevticheskij Arhiv*, no. 11 (2014): 20-23.
6. Lohse, Nicolai, A. B. Hansen, and G. Pedersen. "Survival of Persons with and without HIV Infection in Denmark, 1995–2005." *Annals of Internal Medicine* 146, no. 2 (2007): 87-95. doi:10.7326/0003-4819-146-2-200701160-00003.
7. Schackman, B. R., K. A. Freedberg, and M. C. Weinstein. "Cost-effectiveness Implications of the Timing of Antiretroviral Therapy in HIV-infected Adults." *Arch. Intern. Med.* 162, no. 21, 2478-486.
8. Pokrovskij, V. V., O. G. Yurin, and A. V. Kravchenko. *National Guidelines for Dispensary Observation and Treatment of Patients with HIV Infection*. Moscow: Federal Scientific and Methodological Center for Prevention and Control of AIDS, 2015. Assessed at: [http://hivrussia.metodlab.ru/files/Nac\\_recom2015.pdf](http://hivrussia.metodlab.ru/files/Nac_recom2015.pdf).
9. Babihina, K., G. Vergus, S. Golovin et al. Procurement of ARVs in 2015: Theory of Relativity. The Results of Monitoring of Procurement of ARV Drugs in the Russian Federation. St Petersburg: Treatment Preparedness Coalition, 2016.
10. Barinova, A. N. *Justification of the Conceptual Model of Prevention of Socially Significant Diseases, Dangerous to Others. Comprehensive Assessment of the Effectiveness of the Prevention of At-risk Groups Exemplified by HIV Infection*. St Petersburg: IOZ, St Petersburg, 2016.
11. Farnham, Paul G., David R. Holtgrave, Chaitra Gopalappa, Angela B. Hutchinson, and Stephanie L. Sansom. "Lifetime Costs and Quality-Adjusted Life Years Saved From HIV Prevention in the Test and Treat Era." *JAIDS Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes* 64, no. 2 (2013). doi:10.1097/qai.0b013e3182a5c8d4.
12. Hutchinson, Angela B., Pragna Patel, Stephanie L. Sansom et al. "Cost-Effectiveness of Pooled Nucleic Acid Amplification Testing for Acute HIV Infection after Third-Generation HIV Antibody Screening and Rapid Testing in the United States: A Comparison of Three Public Health Settings." *PLoS Med PLoS Medicine* 7, no. 9 (2010). doi:10.1371/journal.pmed.1000342.
13. Farnham, Paul G., Chaitra Gopalappa, Stephanie L. Sansom et al. "Updates of Lifetime Costs of Care and Quality-of-Life Estimates for HIV-Infected Persons in the United States." *JAIDS Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes* 64, no. 2 (2013): 183-89. doi:10.1097/qai.0b013e3182973966.
14. Holtgrave, David R., Richard J. Wolitski, Sherri L. Pals et al. "Cost-Utility Analysis of the Housing and Health Intervention for Homeless and Unstably Housed Persons Living with HIV." *AIDS and Behavior* 17, no. 5 (2012): 1626-631. doi:10.1007/s10461-012-0204-3.