

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

ORIGINAL STUDIES

УДК 616.981.21/.958.7:616-079

<http://dx.doi.org/10.22328/2077-9828-2023-15-3-50-60>

ДИАГНОСТИКА ВИЧ-ИНФЕКЦИИ В РОССИИ: ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

¹Э. Б. Цыбикова*, ¹М. Ю. Котловский, ^{2,4}С. О. Фадеева, ³П. А. Фадеев

¹Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения, Москва, Россия

²Республиканский центр общественного здоровья и медицинской профилактики, г. Грозный, Россия

³Министерство здравоохранения Чеченской Республики, г. Грозный, Россия

⁴Ярославский государственный медицинский университет, г. Ярославль, Россия

Цель. Изучить эффективность мер, направленных на своевременную диагностику ВИЧ-инфекции в России и субъектах Российской Федерации, за период с 2016 по 2022 г.

Материалы и методы. Сведения из форм Росстата № 4 и № 61 за 2016–2022 гг. и данные о численности населения России. Для поиска взаимосвязей между показателями, характеризующими число лиц, охваченных обследованием, и числом выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией, использованы сведения из 85 субъектов Российской Федерации за 2016–2021 гг. Статистический анализ проводился с использованием программы Statistica 10.0. Для работы с данными из 85 субъектов Российской Федерации (РФ) за период с 2016 по 2021 г. использовалась интерактивная вычислительная среда Jupiter Notebook (6.5.2). Для обработки и анализа данных, составления и работы со структурированным датасетом использовалась программная библиотека Pandas (1.5.3). Для нахождения корреляционных коэффициентов Пирсона, Спирмена и t-Кендалла использовался модуль статистических функций Scipy (1.9.3). Для построения линии тренда и нахождения коэффициентов линейной регрессии применялись программные библиотеки Scikit-learn (1.0.2) и Statsmodels (0.13.5).

Результаты и их обсуждение. В России в 2016–2022 гг. наблюдалось ежегодное возрастание доли населения, охваченного обследованием, направленным на своевременную диагностику ВИЧ-инфекции среди населения. Однако это не привело к увеличению численности выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией, доля которых снижалась и в 2022 г. достигла 0,11% среди общего числа обследованных лиц (в 2016 г. — 0,23%). Сложившаяся ситуация была обусловлена снижением заболеваемости ВИЧ-инфекцией в 2017–2022 гг. в 1,5 раза — с 52,8 до 34,7 на 100 тыс. населения. В результате для выявления одного пациента с ВИЧ-инфекцией приходилось обследовать все большее число здоровых лиц, что приводило к возрастанию экономических затрат для диагностики ВИЧ-инфекции у одного пациента. Среди обследованных имелась крайне низкая доля лиц из ключевых групп риска, которая в среднем за 2018–2022 гг. составляла 2,3%, а доля выявленных пациентов среди них в 2022 г., напротив, достигала 24,1% от их общего числа. В результате возникла необходимость во внесении изменений в существующую стратегию, направленную на расширение охвата населения России обследованием для диагностики ВИЧ-инфекции. Результаты исследования показали, что увеличение охвата населения обследованием являлось оправданным только в тех 15 субъектах РФ, в которых охват был низким и не соответствовал темпам прироста числа выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией, что увеличивало риск позднего выявления пациентов с ВИЧ-инфекцией, при их самостоятельном обращении в медицинские организации с клиническими проявлениями болезни. В тех же 8 субъектах РФ, в которых охват населения обследованием был избыточным и не приводил к пропорциональному увеличению числа выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией, возникла потребность в оптимизации организационных подходов к проведению ежегодных обследований и активизации мер, направленных на привлечение к добровольному обследованию, в первую очередь, лиц из ключевых групп повышенного риска заболевания ВИЧ-инфекцией, а также лиц, находившихся с ними в непосредственном контакте.

Заключение. За последние годы в России ежегодное увеличение доли населения, обследованного для своевременной диагностики ВИЧ-инфекции, не привело к увеличению доли выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией, особенно в тех субъектах РФ, в которых уровень заболеваемости ВИЧ-инфекцией находился на низком уровне и не превышал 20 на 100 тыс. населения. В данных субъектах РФ увеличение охвата населения обследованием является экономически невыгодным из-за многократно возрастающих затрат на его проведение. Увеличение охвата населения обследованием является оправданным только в тех субъектах РФ, где сохраняется высокий уровень заболеваемости ВИЧ-инфекцией, превышающий 50 на 100 тыс. населения.

Ключевые слова: ВИЧ-инфекция, диагностика, иммунный блоттинг, заболеваемость ВИЧ-инфекцией, впервые выявленные пациенты с ВИЧ-инфекцией

*Контакт: Цыбикова Эржени Батожаргаловна, erzheny2014@yandex.ru

HIV DIAGNOSIS IN RUSSIA: EVALUATION OF EFFECTIVENESS AND PROSPECTS

¹*E. B. Tsybikova**, ¹*M. Yu. Kotlovskiy*, ^{2,4}*S. O. Fadeeva*, ³*P. A. Fadeev*

¹Federal Research Institute for Health Organization and Informatics, Moscow, Russia

²Republican Center for Public Health and Medical Prevention, Grozny, Russia

³Ministry of Health of the Chechen Republic, Grozny, Russia

⁴Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russia

Aim. To study the effectiveness of measures aimed at timely diagnosis of HIV infection in Russia and the subjects of the Russian Federation for the period from 2016 to 2022.

Materials and methods. Information from Rosstat forms No. 4 and No. 61 for 2016–2022 and data on the population of Russia. To search for correlations between the indicators characterizing the number of persons covered by the survey and the number of identified patients with HIV infection, data from 85 subjects of Russia for 2016–2021 were used. Statistical analysis was carried out using the Statistica 10.0 program. To work with data from 85 subjects of Russia for the period from 2016 to 2021, the Jupiter Notebook interactive computing environment (6.5.2) was used. The Pandas software library (1.5.3) was used for data processing and analysis, compilation and work with a structured dataset. The statistical function module Scipy (1.9.3) was used to find correlation coefficients by the Pearson, Spearman and t-Kendall method. Scikit-learn (1.0.2) and Statsmodels (0.13.5) software libraries were used to build a trend line and find linear regression coefficients.

Results and discussion. In Russia in 2016–2022, there was an annual increase in the proportion of the population covered by a survey aimed at timely diagnosis of HIV infection among the population. However, this did not lead to an increase in the number of identified patients with HIV infection, the proportion of which decreased and in 2022 reached 0.11% among the total number of examined persons (in 2016 — 0.23%). The current situation was caused by a decrease in the incidence of HIV infection in 2017–2022 by 1.5 times — from 52.8 to 34.7 per 100,000 population. As a result, in order to identify one patient with HIV infection, an increasing number of healthy individuals had to be examined, which led to an increase in the economic costs for diagnosing HIV infection in one patient. Among the examined persons there was an extremely low proportion of persons from key risk groups, which averaged 2.3% in 2018–2022, and the proportion of identified patients among them in 2022, on the contrary, reached 24.1% of their total number. As a result, it became necessary to make changes to the existing strategy aimed at expanding the coverage of the Russian population with a survey for the diagnosis of HIV infection. The results of the study showed that the increase in the coverage of the population by the survey was justified only in those 15 subjects of the Russian Federation in which coverage was low and did not correspond to the growth rate of the number of identified patients with HIV infection, which increased the risk of late detection of patients with HIV infection, when they independently applied to medical organizations with clinical manifestations of the disease. In the same 8 subjects of the Russian Federation, in which the survey coverage was excessive and did not lead to a proportional increase in the number of identified patients with HIV infection, there was a need to optimize organizational approaches to conducting annual surveys, and to intensify measures aimed at attracting, first of all, persons from key high-risk groups to voluntary screening HIV infection, as well as persons who were in direct contact with them.

Conclusion. In recent years, in Russia, the annual increase in the proportion of the population examined for timely diagnosis of HIV infection has not led to an increase in the proportion of identified patients with HIV infection, especially in those subjects of the Russian Federation in which the incidence of HIV infection was at a low level and did not exceed 20 per 100 thousand population. In these subjects of the Russian Federation, an increase in the coverage of the population by the survey is economically unprofitable due to the multiplying costs of its implementation. An increase in the coverage of the population by the survey is justified only in those regions of the Russian Federation where the high incidence of HIV infection remains, exceeding 50 per 100 thousand population.

Keywords: HIV infection, diagnosis, immune blotting, incidence of HIV infection, newly diagnosed patients with HIV infection

*Contact: *Tsybikova Erzheny Batozhargalovna*, erzheny2014@yandex.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Цыбикова Э.Б., Котловский М.Ю., Фадеева С.О., Фадеев П.А. Диагностика ВИЧ-инфекции в России: оценка эффективности и перспективы // *ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии*. 2023. Т. 15, № 3. С. 50–60, doi: <http://dx.doi.org/10.22328/2077-9828-2023-15-3-50-60>.

Conflict of interest: the authors declare that they have no conflicts of interest.

For citation: Tsybikova E.B., Kotlovskiy M.Yu., Fadeeva S.O., Fadeev P.A. HIV diagnosis in Russia: evaluation of effectiveness and prospects // *HIV Infection and Immunosuppressive Disorders*. 2023. Vol. 15, No. 3. P. 50–60, doi: <http://dx.doi.org/10.22328/2077-9828-2023-15-3-50-60>.

© Цыбикова Э.Б. и соавт., 2023

Введение. В России за последние годы наблюдалось постепенное улучшение эпидемической ситуации по ВИЧ-инфекции, обусловленное снижением заболеваемости ВИЧ-инфекцией, которая за период с 2017 по 2021 г. снизилась в 1,5 раза — с 52,8 до 36,4 на 100 тыс. Основным фактором, оказавшим позитивное влияние на снижение данного показателя, явилось увеличение охвата контингентов с ВИЧ-инфекцией антиретровирусной терапией (АРВТ), доля которого за последние 5 лет возросла в 1,8 раза и в 2022 г. составляла 85,4% (2016 г. — 47,2%) [1–3]. Вместе с тем уровень заболеваемости ВИЧ-инфекцией в субъектах Российской Федерации (РФ) носит мозаичный характер с формированием субъектов РФ с высоким, умеренным и низким уровнями заболеваемости ВИЧ-инфекцией, что необходимо учитывать при анализе общей картины распространения ВИЧ-инфекции в целом по стране, субъектам РФ и федеральным округам [4].

В России основным методом диагностики ВИЧ-инфекции является иммунный блоттинг, сочетающий иммуноферментный анализ (ИФА) с предварительным электрофоретическим переносом на нитроцеллюлозную полоску антигенов вируса [5, 6]. В 2022 г. обследованием, направленным на своевременную диагностику ВИЧ-инфекции, было охвачено 46 898 687 человек, что составило 32% от общей численности населения. Только своевременная диагностика ВИЧ-инфекции позволяет взять течение болезни под контроль и выбрать тактику лечения [7]. Кроме того, своевременная диагностика болезни в субъектах РФ с низкой распространенностью ВИЧ-инфекции позволяет отслеживать изменения в группах повышенного риска заболевания ВИЧ-инфекцией, а при широком распространении инфекции — увеличить охват населения обследованием в соответствующих субъектах РФ [8].

Таким образом, изучение вопросов, посвященных диагностике ВИЧ-инфекции в России, представляется своевременным и актуальным.

Цель: изучить эффективность мер, направленных на своевременную диагностику ВИЧ-инфекции в России и субъектах Российской Федерации, за период с 2016 по 2022 г.

Материалы и методы. Для проведения исследования использованы сведения из форм федерального статистического наблюдения № 4 и № 61 и данные Росстата о среднегодовой численности населения России за период с 2016 по 2022 г.

Исследование проводилось в два этапа. На первом этапе были рассчитаны следующие показатели: 1) доля населения России, обследованная для своевременной диагностики ВИЧ-инфекции; 2) доля выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией (МКБ-10 В20-В24); 3) величина соотношения между обследованными лицами и выявленными пациентами с ВИЧ-инфекцией; 4) проведено сравнение доли обследованных лиц и выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией за 2016 и 2022 гг.; 5) заболеваемость ВИЧ-инфекцией за 2016–2022 гг.; 6) доля обследованных лиц и выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией из ключевых групп риска; 7) проведено сравнение обследованных лиц и выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией из ключевых групп риска за 2018 и 2022 гг.

Для сравнительного анализа результатов наблюдений применяли точный метод Фишера для сравнения таблиц 2×2 в программе StatTech v.2.8.8 (разработчик ООО «Статтех», Россия).

На втором этапе исследования проведен поиск взаимосвязей между показателями, характеризующими число лиц, охваченных обследованием, и числом выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией, в 85 субъектах РФ за период с 2016 по 2022 г. В связи с отсутствием строгой линейной зависимости и наличием гетероскедастичности (неоднородность наблюдений, выражающаяся в неодинаковой (непостоянной) дисперсии случайной ошибки регрессионной модели) между показателями, характеризующими число охваченных обследованием лиц

и число выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией, было принято решение логарифмировать абсолютные значения обоих показателей и использовать их десятичный логарифм [9]. В таком случае связь между логарифмами стала отображать эластичность показателя численности выявленных в зависимости от охвата населения обследованием, а соотношение между анализируемыми показателями отображало уже связь их процентных величин. Методом градиентного спуска были подобраны точка пересечения b_0 и коэффициент b_1 в уравнение регрессии: $y(\text{впер_вич_ln}) = b_0 + b_1 \times x(\text{блот_тинг_ln})$, при этом значение b_0 составило $-3,28$, а b_1 было равно $1,07$.

При этом в качестве функции потерь использовали среднеквадратическую ошибку (MSE) =

$$= \frac{\sum_{i=1}^n (y(\text{факт}) - y(\text{средн}))^2}{n}.$$

Значение b_1 более 1 говорило о высокой эластичности показателя, характеризующего число выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией. При этом значение коэффициента детерминации (R^2) составляло $0,67$. На основании проведенных расчетов была построена линия тренда на графике.

В качестве ошибки предсказания использовали среднеквадратическую ошибку (RMSE), которая определялась по формуле:

$$= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y(\text{факт}) - y(\text{расчет}))^2}{n}},$$

где $y(\text{факт})$ была равна числу выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией, а $y(\text{расчет})$ содержала значения, рассчитанные по формуле на основе числа сделанных обследований в субъекте РФ. Для нахождения границ допустимого интервала ошибки выше и ниже линии тренда строили границы: от предсказанного в данной точке значения тренда отнимали и добавляли значение ошибки предсказания умноженной на t .

При этом $t = 1,96$ (значение критерия Стьюдента для степеней свободы больше 120, при $\alpha = 0,05$). Значения, лежащие выше и ниже указанного интервала, относили к высказывающимся. Отсутствие автокорреляции остатков определяли методом Дарбина–Ватсона (Statsmodels (0.13.5)), значение было равно $1,54$ [9].

Для работы с данными использовалась интерактивная вычислительная среда Jupiter Notebook (6.5.2) [9]. Для обработки и анализа данных и работы с датасетом (обработанная и структурированная

информация в табличном виде) использовалась программная библиотека Pandas (1.5.3), которая предоставляет готовые к использованию высокопроизводительные структуры данных и инструменты анализа данных. Для нахождения корреляционных коэффициентов методом Пирсона, Спирмена и t-Кендалла использовался модуль статистических функций Scipy (1.9.3). Для построения линии тренда и нахождения коэффициентов линейной регрессии применялись программные библиотеки scikit-learn (1.0.2) и Statsmodels (0.13.5).

Результаты и их обсуждение. В России для диагностики ВИЧ-инфекции проводят ежегодное обследование населения для выявления в крови антител к ВИЧ-инфекции (*обследование*), в том числе плановое и добровольное обследование, то есть по инициативе самого пациента. До начала пандемии COVID-19 (*пандемия*) в 2016–2019 гг. доля населения, охваченного обследованием, в том числе плановым и добровольным, возросла в 1,3 раза и в 2019 г. составила 28,5% от общей численности населения России (табл. 1). В первый год пандемии (2020 г.) доля населения России, охваченного обследованием, снизилась до 24,5%, что было в 1,2 раза ниже по сравнению с 2019 г. Подобная динамика была обусловлена введением ограничительных мер (*локдаун*) во время пандемии, следствием которых явилось сокращение сроков проведения обследования населения для диагностики ВИЧ-инфекции. Вместе с тем к концу второго года пандемии (2021 г.) значения данного показателя практически достигли уровня таковых в 2019 г. и составляли 28%, а после пандемии (2022 г.) превысили их в 1,1 раза и достигли 32% (табл. 1).

Несмотря на то, что до пандемии за период с 2016 по 2019 г. численность пациентов с ВИЧ-инфекцией (МКБ-10 В20-В24), выявленных при обследовании, возросла с 72 331 до 78 136 человек, их доля в структуре обследованных лиц сократилась с 0,23% до 0,19% (см. табл. 1). Суммарные темпы снижения были высокими и составляли 17,4%. Во время пандемии (2020–2021 гг.) данная тенденция сохранилась, и доля таковых снизилась до 0,15 и 0,13% соответственно, что было в 1,3 и 1,5 раза ниже по сравнению с 2019 г. Снижение значений данного показателя продолжилось и в 2022 г. и составляло 0,11% (см. табл. 1).

Сравнение доли лиц, обследованных в 2016 и 2022 гг., с долей выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией (МКБ-10 В20-В24) показало, что в 2022 г. доля обследованных лиц была достоверно

Таблица 1
Население, обследованное для диагностики ВИЧ-инфекции^a, и доля выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией (МКБ-10 В20–В24), Россия, 2016–2022 гг.

Table 1
Population, examination for the diagnosis of HIV infection, and the proportion of identified patients with HIV infection (ICD-10 B20–B24), Russia, 2016–2022

Наименование	Годы							p ^d
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Население, абс. ч.	146 674 541	146 842 413	146 830 569	146 764 655	146 459 803	146 171 015	146 424 729	p<0,01
из них, обследовано для диагностики ВИЧ-инфекции, абс. ч./%	32 057 976/ 21,9 ^b	35 005 336/ 23,8	39 404 593/ 26,8	41 900 729/ 28,5	35 825 417/ 24,5	40 985 954/ 28,0	46 898 687/ 32,0	
Темпы роста/снижения, %	—	8,7 ^c	12,6	6,3	-14,0	14,3	14,3	p<0,01
Выявлено пациентов с ВИЧ-инфекцией, абс. ч./%	72 331/0,23	77 467/0,22	82 414/0,21	78 136/0,19	54 655/0,15	53 172/0,13	50 768/0,11	
Величина соотношения между обследованными лицами и выявленными пациентами с ВИЧ-инфекцией	443	452	478	536	655	771	924	

Примечания: ^a — методом ИФА (иммуноферментного анализа); ^b — из строки 1; ^c — из строки 2; ^d — сравнение 2016 и 2022 гг.

выше по сравнению с таковой в 2016 г. ($p=0,001$), а доля выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией, напротив, была достоверно ниже ($p=0,001$).

Таким образом, в России ежегодное возрастание доли населения, охваченного обследованием в период с 2016 по 2022 гг., не привело к возрастанию доли выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией.

В России на протяжении последних 7 лет (2016–2022 гг.) наблюдается ежегодный прирост соотношения между числом обследованных лиц и впервые выявленными пациентами с ВИЧ-инфекцией (см. табл. 1). Если в 2016 г. для диагностики ВИЧ-инфекции у одного пациента требовалось обследовать 443 здоровых лиц, то в 2022 г. их число возросло в 2,1 раза, или до 924 лиц, то есть дополнительно потребовалось обследовать 481 здорового человека.

Сложившаяся ситуация была во многом обусловлена тем, что в России за последние годы (2016–2022 гг.), в том числе и во время пандемии (2020–2021 гг.), заболеваемость ВИЧ-инфекцией постепенно снижалась: за 2016–2022 гг. значения данного показателя снизились в 1,4 раза — с 49,3 до 34,7 на 100 тыс. населения, при этом суммарные темпы снижения составили 29,6% (рис. 1).

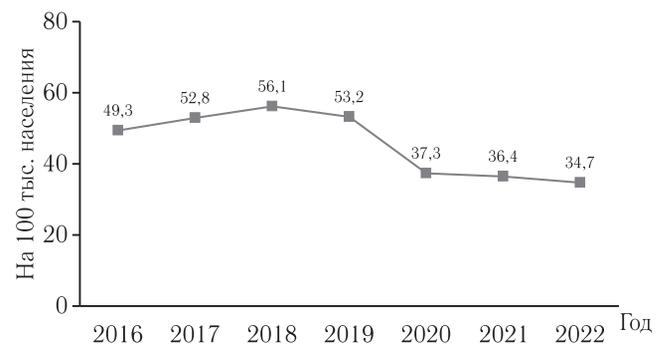


Рис. 1. Заболеваемость ВИЧ-инфекцией в России в 2016–2022 гг.

Fig. 1. The incidence of HIV infection in Russia in 2016–2022

В результате в течение данного периода времени в тех субъектах РФ, в которых уровень заболеваемости ВИЧ-инфекцией являлся наиболее низким и составлял менее 12 на 100 тыс. населения, был зарегистрирован самый высокий охват населения обследованием, направленным на своевременную диагностику ВИЧ-инфекции. Например, в 2022 г. в 7 субъектах РФ, в которых уровень заболеваемости ВИЧ-инфекцией составлял менее 12 на 100 тыс. населения, для выявления одного пациента с ВИЧ-инфекцией было обследовано от 1515 до 5536 здоровых лиц (рис. 2).



Рис. 2. Величина соотношения между обследованными лицами и выявленными пациентами с ВИЧ-инфекцией в 7 субъектах РФ в 2022 г. (заболеваемость ВИЧ-инфекцией в диапазоне от 6 до 12,3 на 100 тыс. населения)

Fig. 2. The value of the ratio between the examined persons and identified patients with HIV infection in 7 subjects of the Russian Federation in 2022 (the incidence of HIV infection in the range from 6 to 12.3 per 100 thousand population)

В тех субъектах РФ, в которых наблюдался высокий уровень заболеваемости ВИЧ-инфекцией (>70 на 100 тыс. населения), охват населения обследованием для диагностики ВИЧ-инфекции оставался на низком уровне, достигая самых низких значений в тех из них, где уровень заболеваемости ВИЧ-инфекцией являлся наиболее высоким (>80 на 100 тыс. населения). Например, в 7 субъектах РФ, в которых в 2022 г. уровень заболеваемости ВИЧ-инфекцией превышал 80 на 100 тыс. населения, для выявления одного пациента с ВИЧ-инфекцией было осмотрено лишь от 350 до 537 здоровых лиц (рис. 3).

Таким образом, за последние годы (2016–2022 гг.) в России в организации масштабного обследования населения, направленного на своевременную диагностику ВИЧ-инфекции, сложилась

парадоксальная ситуация, в результате которой для выявления одного пациента с ВИЧ-инфекцией ежегодно приходилось обследовать все большее число

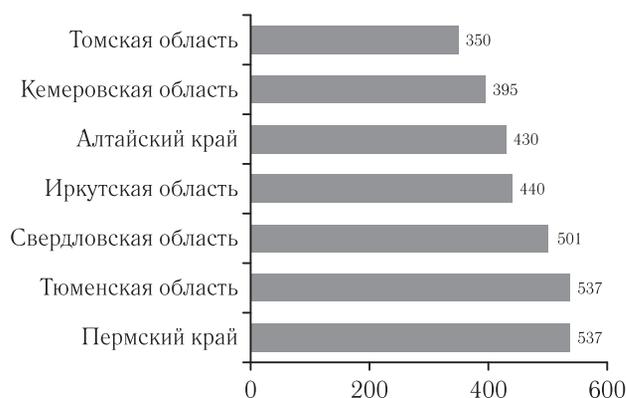


Рис. 3. Величина соотношения между обследованными лицами и выявленными пациентами с ВИЧ-инфекцией в 7 субъектах РФ в 2022 г. (заболеваемость ВИЧ-инфекцией в диапазоне от 70 до 100,7 на 100 тыс. населения)

Fig. 3. The value of the ratio between the examined persons and identified patients with HIV infection in 7 subjects of the Russian Federation in 2022 (the incidence of HIV infection in the range from 70 to 100.7 per 100 thousand population)

здоровых лиц. При этом наибольшее число таких было зарегистрировано в тех субъектах РФ, в которых уровень заболеваемости ВИЧ-инфекцией был наиболее низким, в то время как в тех субъектах РФ, где имелся самый высокий уровень заболеваемости ВИЧ-инфекцией, охват населения обследованием, напротив, был наиболее низким.

Кроме того, обращает на себя внимание, что за последние годы в России (2018–2022 гг.) среди впервые выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией доля таких из ключевых групп риска заболевания ВИЧ-инфекцией, обследуемых добровольно, была крайне низкой и находилась в диапазоне от 2 до 2,5%, в среднем составляя 2,3% (табл. 2).

Лица из ключевых групп риска, обследованные добровольно для диагностики ВИЧ-инфекции^a в России в 2018–2022 гг.

Таблица 2

Table 2

Persons from key risk groups examined voluntarily for HIV diagnosis in Russia in 2018–2022

Наименование	Годы					p ^b
	2018	2019	2020	2021	2022	
Обследовано для диагностики ВИЧ-инфекции, абс. ч.	39 404 593	41 900 729	35 825 417	40 985 954	46 898 687	—
Из них из ключевых групп риска заболевания ВИЧ-инфекцией, абс. ч./%	972 579/ 2,5	1021870/ 2,4	826 640/ 2,3	953 078/ 2,3	919 768/ 2,0	<0,0001
Выявлено пациентов с ВИЧ-инфекцией, абс. ч.	82 414	78 136	54 655	53 172	50 768	<0,0001
Из них из ключевых групп риска заболевания ВИЧ-инфекцией, абс. ч./%	22 184/ 26,9	18 236/ 23,3	13 095/ 24,0	12 510/ 23,5	11 494/ 22,6	<0,0001

Примечание: ^a — методом ИФА (иммуноферментного анализа); ^b — сравнение 2018 и 2022 гг.

При этом доля пациентов с ВИЧ-инфекцией (МКБ-10 В20-В24), выявленных при обследовании лиц из ключевых групп риска, за этот же период, напротив, была высокой, находилась в диапазоне от 22,6 до 26,9% и в среднем составляла 24,1% от общего числа выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией (см. табл. 2).

Сравнение общего числа обследованных лиц и таковых из ключевых групп риска в 2018 и 2022 гг. показало, что в 2022 г. общее число обследованных лиц достоверно возросло, а из ключевых групп риска, напротив, снизилось по сравнению с 2018 г. ($p < 0,0001$). Сравнение доли пациентов с ВИЧ-инфекцией, в том числе таковых из ключевых групп риска, выявленных в 2018 и 2022 гг. показало, что доля тех и других в 2022 г. достоверно снизилась по сравнению с таковыми в 2016 г. ($p < 0,0001$) (см. табл. 2).

Обобщая вышесказанное, следует подчеркнуть, что увеличение охвата населения обследованием до повсеместного уровня является оправданным только в тех субъектах РФ, где сохраняется высо-

за счет увеличения доли лиц, обследуемых добровольно, то есть относящихся к ключевым группам повышенного риска заболеть ВИЧ-инфекцией.

Для определения субъектов РФ, нуждающихся в увеличении охвата населения обследованием, и тех, в которых охват является высоким и имеется потребность в его оптимизации, проведен поиск взаимосвязей между показателями, характеризующими число лиц, охваченных обследованием, и числом выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией в 85 субъектах РФ за период с 2016 по 2022 г.

Результаты проведенного анализа показали, что в 15 субъектах РФ, расположенных выше верхней границы линии тренда, охват населения обследованием был недостаточным, особенно в начале анализируемого периода времени (2016–2017 гг.), и не соответствовал более быстрому приросту числа выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией, то есть наблюдалась настоятельная потребность в увеличении охвата населения обследованием в связи с возрастанием риска позднего выявления пациентов с ВИЧ-инфекцией, когда течение болезни при-

Таблица 3
Субъекты РФ, в которых охват населения обследованием^a в 2016–2021 гг. был низким, а прирост выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией — высоким

Table 3
Subjects of the Russian Federation in which the population coverage of the survey in 2016–2021 was low, and the increase in identified patients with HIV infection was high

№	Наименование	Годы					
		2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	Новосибирская область	0,5	—	—	—	—	—
2	Тюменская область	0,51	0,51	—	—	—	—
3	Тверская область	0,54	—	—	—	—	—
4	Самарская область	0,56	0,54	—	—	—	1,33
5	Республика Хакасия	0,58	—	—	—	—	—
6	Ульяновская область	0,6	—	—	—	—	—
7	Пермский край	0,62	0,66	0,627	0,59	0,54	—
8	Кемеровская область	0,83	0,75	0,7	0,62	0,54	—
9	Томская область	—	0,52	—	—	—	—
10	Красноярский край	—	0,57	0,5	—	—	—
11	Иркутская область	—	0,63	0,633	—	—	—
12	Омская область	—	2,01	—	—	—	—
13	Забайкальский край	—	2,06	—	—	—	—
14	Свердловская область	—	—	0,63	0,53	—	—
15	Республика Карелия	—	—	0,87	0,56	—	—

Примечание: ^a — методом ИФА (иммуноферментного анализа).

кий уровень заболеваемости ВИЧ-инфекцией. В тех же субъектах РФ, где зарегистрирован низкий уровень заболеваемости ВИЧ-инфекцией, необходимо повысить эффективность обследования

обретает тяжелый и порой необратимый характер (табл. 3). Среди них в двух субъектах РФ — Пермском крае и Кемеровской области — был зарегистрирован наиболее продолжительный

период, когда на протяжении 5 лет (2016–2020 гг.) охват населения обследованием оставался на низком уровне и не соответствовал приросту числа выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией (см. табл. 3). В Самарской области подобная ситуация имела место в 2016–2017 гг. и была вновь зарегистрирована в 2021 г., в Тюменской области низкий охват в 2016–2017 гг., в Красноярском крае и Иркутской области — в 2017–2018 гг., а в Свердловской области и Республике Карелия — в 2018–2019 гг. (см. табл. 3, рис. 4).

В 11 субъектах РФ, расположенных ниже нижней границы линии тренда, преимущественно в конце анализируемого периода, напротив, охват населения обследованием был избыточным, поскольку не приводил к пропорциональному увеличению числа выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией (табл. 4, рис. 4).

Несмотря на то, что в Республике Калмыкия и Чеченской Республике на протяжении последних 5 лет (2017–2021 гг.) охват населения обследованием был высоким, это не привело к возрастанию числа выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией. В Москве и Республике Ингушетия подобная тенденция прослеживалась на протяжении последних 4 лет — с 2018 по 2021 гг., в Республике Тыва — в 2016–2017 и 2019–2021 гг., а в Республике Саха (Якутия) и Республике Дагестан — в течение 2 лет. В остальных трех субъектах РФ (Белгородская, Курская и Кировская области) подобная ситуация наблюдалась только в 2021 г. (см. табл. 4).

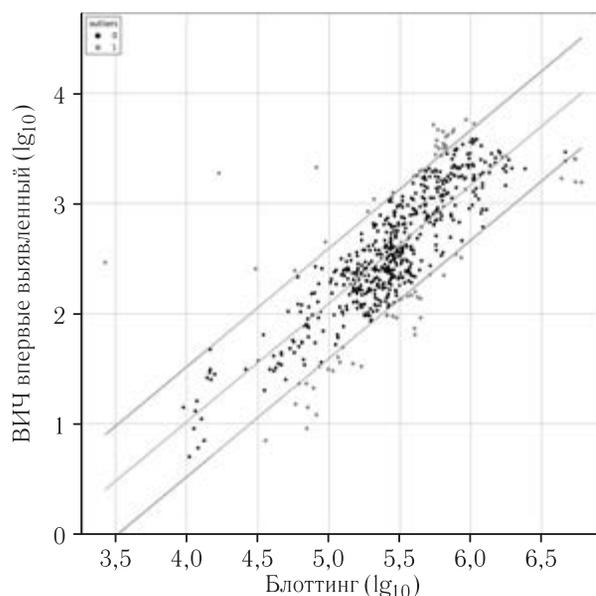


Рис. 4. Распределение субъектов Российской Федерации в зависимости от величины взаимосвязи между показателями, характеризующими число обследованных лиц и выявленными пациентами с ВИЧ-инфекцией, 85 субъектов РФ, 2016–2021 гг.

Fig. 4. Distribution of subjects of the Russian Federation depending on the magnitude of the relationship between the indicators characterizing the number of examined persons and identified patients with HIV infection, 85 subjects of the Russian Federation, 2016–2021

В остальных 62 субъектах РФ охват населения обследованием для своевременной диагностики ВИЧ-инфекции был пропорционален числу выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией. Однако в тех субъектах РФ, которые непосредственно при-

Таблица 4

Субъекты РФ, в которых охват населения обследованием^a в 2016–2021 гг. был высоким, а прирост выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией — низким

Table 4

Subjects of the Russian Federation in which the population coverage of the survey in 2016–2021 was high, and the increase in identified patients with HIV infection was low

№	Наименование	Годы					
		2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	Республика Тыва	-0,97	-0,65	—	-0,49	-0,59	-0,64
2	Чувашская Республика	-0,54	—	—	—	—	—
3	Республика Калмыкия	—	-0,66	-0,5	-0,56	-0,77	-0,78
4	Чеченская Республика	—	-0,64	-0,61	-0,65	-0,93	-0,82
5	Республика Ингушетия	—	—	-0,56	-0,5	-0,62	-0,73
6	Республика Саха (Якутия)	—	—	-0,55	—	—	-0,6
7	Москва	—	—	-0,55	-0,556	-0,62	-0,76
8	Республика Дагестан	—	—	—	—	-0,615	-0,51
9	Белгородская область						-0,55
10	Курская область						-0,53
11	Кировская область						-0,5

Примечание. ^a — методом ИФА (иммуноферментного анализа).

мыкали или находились вблизи верхней границы верхней части тренда, имелся значительный риск перехода за ее пределы и присоединения к тем субъектам РФ, в которых охват населения обследованием был недостаточным и не соответствовал более быстрому приросту числа выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией.

В тех же субъектах РФ, которые примыкали или находились вблизи нижней границы нижней части тренда, напротив, охват населения обследованием приближался к избыточному, что являлось основанием для принятия мер по его оптимизации.

Результаты проведенного исследования показали, что в России на протяжении последних семи лет (2016–2022 гг.), за исключением первого года пандемии (2020 г.), наблюдалось ежегодное возрастание доли населения, охваченного обследованием, направленным на своевременную диагностику ВИЧ-инфекции среди населения. Однако это не сопровождалось пропорциональным увеличением численности выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией, доля которых, напротив, ежегодно снижалась и в 2022 г. достигла 0,11% среди общего числа обследованных лиц (в 2016 г. — 0,23%). При этом суммарные темпы снижения были высокими и составляли 29,8%. Сложившаяся ситуация во многом была обусловлена тем, что в России за последние годы наблюдалось постепенное снижение заболеваемости ВИЧ-инфекцией, наблюдаемое даже в период пандемии [10]. Достижение столь значительных успехов в борьбе с ВИЧ-инфекцией было обусловлено последовательной реализацией федеральных программ, направленных на снижение распространения ВИЧ-инфекции среди населения. При этом основными направлениями федеральных программ, оказавшими позитивное влияние на динамику показателя заболеваемости ВИЧ-инфекцией, явились, с одной стороны, интенсификация мер, направленных на увеличение охвата населения обследованием для своевременной диагностики ВИЧ-инфекции, а с другой — увеличение охвата контингентов с ВИЧ-инфекцией антиретровирусной терапией (АРВТ), доля которого за последние 5 лет возросла в 1,8 раза и в 2022 г. составляла 85,4% (2016 г. — 47,2%) [11].

Вместе с тем ежегодное снижение заболеваемости ВИЧ-инфекцией в России потребовало оптимизировать меры, направленные на обследование населения для диагностики ВИЧ-инфекции, поскольку для выявления одного пациента с ВИЧ-инфекцией приходилось обследовать все большее

число здоровых лиц, что приводило к возрастанию затрат для диагностики ВИЧ-инфекции у одного пациента. Кроме того, среди обследованных лиц была зарегистрирована крайне низкая доля таковых из ключевых групп повышенного риска заболевания ВИЧ-инфекцией, которая в среднем за последние 5 лет (2018–2022 гг.) составляла 2,3%, тогда как доля выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией среди них была высокой и достигала 24,1% в 2022 г. Таким образом, в настоящее время в России каждый четвертый пациент с ВИЧ-инфекцией был выявлен среди ключевых групп повышенного риска заболевания ВИЧ-инфекцией [12].

Сложившаяся ситуация диктует необходимость оптимизации существующей стратегии, направленной на расширение охвата обследованием населения РФ. Результаты проведенного исследования, охватывающего период с 2016 по 2022 гг., показали, что увеличение охвата населения обследованием являлось оправданным только в тех 15 субъектах РФ, в которых охват был низким и не соответствовал темпам прироста числа выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией, что увеличивало риск позднего выявления пациентов с ВИЧ-инфекцией при их самостоятельном обращении в медицинские организации с клиническими проявлениями болезни [13].

В тех же 8 субъектах РФ, в которых охват населения обследованием был избыточным и не приводил к пропорциональному росту числа выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией, существовала настоятельная потребность в оптимизации организационных подходов к проведению ежегодных обследований и активизации мер, направленных на привлечение к добровольному обследованию лиц из ключевых групп повышенного риска заболевания ВИЧ-инфекцией, а также лиц, находившихся с ними в непосредственном контакте [14–17].

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости проведения периодического мониторинга эффективности лабораторной диагностики ВИЧ-инфекции в субъектах РФ с разными уровнями заболеваемости ВИЧ-инфекцией для обеспечения экономически оправданных затрат, направленных на своевременное выявление болезни.

Заключение. За последние годы в России ежегодное увеличение доли населения, обследованного для своевременной диагностики ВИЧ-инфекции, не привело к увеличению доли выявленных пациентов с ВИЧ-инфекцией, особенно в тех субъектах РФ,

в которых уровень заболеваемости ВИЧ-инфекцией находился на низком уровне и не превышал 20 на 100 тыс. населения. В данных субъектах РФ увеличение охвата населения обследованием является экономически невыгодным из-за многократно воз-

растающих затрат на его проведение. Увеличение охвата населения обследованием является оправданным только в тех субъектах РФ, где сохраняется высокий уровень заболеваемости ВИЧ-инфекцией, превышающий 50 на 100 тыс. населения.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Матвеев А.В., Крашенинников А.Е., Егорова Е.А., Коняева Е.И. Мониторинг безопасности антиретровирусных препаратов у пациентов с ВИЧ-инфекцией // *ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии*. 2021. Т. 13, № 1. С. 115–123. [Matveev A.V., Krasheninnikov A.E., Egorova E.A., Konyayeva E.I. Monitoring the safety of antiretroviral drugs in patients with HIV infection. *HIV infection and immunosuppression*, 2021, Vol. 13, No. 1, pp. 115–123 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.22328/2077-9828-2021-13-1-115-123>.
2. Eriksen J., Carlader C., Albert J., Flamholz L., Gisslen M. Antiretroviral treatment for HIV infection: Swedish recommendations. 2019 // *Infectious Diseases*. 2020. Vol. 52, No. 5. P. 295–329. <https://doi.org/10.1080/23744235.2019.1707867>.
3. Яковлев А.А., Мусатов В.Б., Савченко М.А. Причины летальных исходов у ВИЧ-инфицированных пациентов, получающих антиретровирусную терапию // *ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии*. 2015. Т. 7, № 1. С. 84–89. [Yakovlev A.A., Musatov V.B., Savchenko M.A. Causes of deaths in HIV-infected patients receiving antiretroviral therapy. *HIV infection and immunosuppression*, 2015, Vol. 7, No. 1, pp. 84–89 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.22328/2077-9828-2015-7-1-84-89>.
4. Беляков Н.А., Рассохин В.В., Розенталь В.В., Огурцова С.В., Степанова Е.В., Мельникова Т.Н., Курганова Т.Ю., Азовцева О.В., Симакина О.Е., Тотолян А.А. Эпидемиология ВИЧ-инфекции. Место мониторинга, научных и дозорных наблюдений, моделирования и прогнозирования обстановки // *ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии*. 2019. Т. 11, № 2. С. 7–26. [Belyakov N.A., Rassokhin V.V., Rosenthal V.V., Ogurtsova S.V., Stepanova E.V., Melnikova T.N., Kurganova T.Yu., Azovtseva O.V., Simakina O.E., Totolyan A.A. Epidemiology of HIV infection. The place of monitoring, scientific and sentinel observations, modeling and forecasting of the situation. *HIV infection and immunosuppression*, 2019, Vol. 11, No. 2, pp. 7–26 (In Russ.)]. <http://dx.doi.org/10.22328/2077-9828-2019-11-2-7-26>.
5. *О мерах по противодействию распространения эпидемии ВИЧ-инфекции в Российской Федерации*: письмо Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 04 июля 2013 г. № 01/7570-13-32. [On measures to counteract the spread of the HIV epidemic in the Russian Federation: Letter of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-Being dated July 04, 2013 No. 01/7570-13-32 (In Russ.)]. <http://docs.cntd.ru/document/499033896> (дата обращения: 07.04.2023).
6. *О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2017 году*: государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2018. С. 106–120. [On the state of the sanitary-epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2017: state report. Moscow: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-Being, 2018, pp. 106–120 (In Russ.)].
7. HIV/AIDS surveillance in Europe 2021–2020 data. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen. 2021. Available at: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/349680/9789289056397-eng.pdf> (дата обращения 07.04.2023).
8. Беляков Н.А., Рассохин В.В., Трофимова Т.Н., Колбин А.С., ДиКлементе Р.Д., Незнанов Н.Г., Тотолян А.А. *Персонализированная ВИЧ-медицина*. СПб: Балтийский медицинский образовательный центр, 2020. 326 с.: ил. [Belyakov N.A., Rassokhin V.V., Trofimova T.N., Kolbin A.S., Di Clemente R.D., Neznanov N.G., Totolyan A.A. *Personalized HIV medicine*. St. Petersburg: Baltic Medical Educational Center, 2020. 326 p.: fig. (In Russ.)].
9. Педрегоса Ф., Вароко Г., Грамфор А., Мишель В., Тирнон Б., Гризель О., Блондель М., Преттенхофер П., Вайс Р., Дюбур В. и др. Scikit-learn: Машинное обучение на Python // *JMLR*. 2011. Т. 85, № 12. С. 2825–2830. [Pedregosa F., Varonko G., Gramfor A., Michel V., Tyrion B., Grizel O., Blondel M., Prettenhofer P., Weiss R., Dubourg V. et al. Scikit-learn: Machine Learning in Python. *JMLR*, 2011, Vol. 85, No. 12, pp. 2825–2830 (In Russ.)]. https://scikitlearn.org/stable/modules/generated/sklearn.linear_model.LinearRegression.html.
10. Oyelade T., Alqahtani J.S., Hjazi A.M., Li A., Kamila A., Raya R.P. Global and Regional Prevalence and Outcomes of COVID-19 in People Living with HIV: A Systematic Review and Meta-Analysis // *Trop. Med. Infect. Dis.* 2022. Vol. 7, No. 2. P. 22. doi: 10.3390/tropicalmed7020022. PMID: 35202217; PMCID: PMC8880028.
11. *О введении ежемесячного мониторинга реализации мероприятий противодействия распространению ВИЧ-инфекции*: Письмо Минздрава России от 29.12.2016 г. № 7759. Гарант: [сайт]. [On the introduction of monthly monitoring of the implementation of measures to counter the spread of HIV infection: Letter No. 7759 of the Ministry of Health of the Russian Federation dated December 29, 2016. Guarantor: [website] (In Russ.)]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/465572981> (дата обращения: 07.04.2023).
12. Курганова Т.Ю., Мельникова Т.Н., Огурцова С.В., Беляков Н.А. Доминирующие причины повышенной заболеваемости ВИЧ-инфекцией, новая волна среди наркопотребителей в Вологодской области // *ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии*. 2018. Т. 10, № 4. С. 83–89.

- [Kurganova T.Yu., Melnikova T.N., Ogurtsova S.V., Belyakov N.A. Predominant causes of increasing of HIV infection MORBIDITY rate, new wave among drug users in the Vologda region. *HIV infection and immunosuppressive Disorders*, 2018, Vol. 10, No. 4, pp. 83–89 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.22328/2077-9828-2018-10-4-83-89>.
13. Кондратова С.Е., Марченко А.Н., Петрова С.В., Нестерова О.А. Анализ структуры ВИЧ-инфицированных по полу, путям заражения, возрасту в регионе с высоким уровнем пораженности ВИЧ на примере Тюменской области // *Здоровье населения и среда обитания*. 2019. Т. 316, № 7. С. 44–49. [Analysis of the structure of HIV-infected persons according to sex, transmission routes of infection, age in the Region with high level of prevalence of HIV on the example of Tyumen Region. *Public Health and Environment*, 2019, Vol. 316, No. 7, pp. 44–49 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-316-7-44-49>.
14. Барнинова А.Н., Лебедева А.А., Ладная Н.Н., Тайц Б.М., Зайцева Е.Е., Леонова О.Н., Плавинский С.Л. Взаимосвязь синдрома злоупотребления психоактивными веществами, насилия и ВИЧ-инфекции/СПИДа (SAVA) с инфекциями, передающимися половым путем (ИППП) и ВИЧ-инфекцией у потребителей инъекционных наркотиков в шести городах Российской Федерации // *Медицина*. 2021. Т. 9, № 2. С. 48–62. [Barinova A.N., Lebedeva A.A., Ladnaya N.N., Zaytseva E.E., Tayts B.M., Plavinskij S.L. Association of syndrome of substance abuse, violence and HIV-infection/AIDS (SAVA) with sexually transmitted infections (STI) and HIV-infection in injecting drug users in six cities in Russian Federation. *Medicine*, 2021, Vol. 9, No. 2, pp. 48–62 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.29234/2308-9113-2021-9-2-48-62>.
15. Logie C.H., Wang Y., Lator P., Williams D., Levermore K., Sherman S.G. Exploring associations between place of sex work and HIV vulnerabilities among sex workers in Jamaica // *Int. J. STD AIDS*. 2020. Vol. 31, No. 12. P. 1186–1194. <https://doi.org/10.1177/0956462420948408>.
16. Иевков С.А., Булыгин М.А., Кушнир А.В., Ершова К.О., Буланьков Ю.И., Беспалов А.В., Барчук А.А. ВИЧ-инфекция у бездомных людей в Санкт-Петербурге в 2021 году // *ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии*. 2022. Т. 14, № 3. С. 86–93. [Ievkov S.A., Bulygin M.A., Kushnir A.V., Ershova K.O., Bulankov Yu.I., Bepalov A.V., Barchuk A.A. HIV infection among homeless people in St. Petersburg in 2021. *HIV infection and immunosuppression*, 2022, Vol. 14, No. 3, pp. 86–93 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.22328/2077-9828-2022-14-3-86-93>.
17. Олейник А.Ф., Фазылов В.Х. Значение коморбидности при ВИЧ-инфекции // *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение*. 2017. Т. 18, № 1. С. 101–108. [Oleinik A.F., Fazilov V.Kh. Importance of comorbidity in HIV infection. *Infectious diseases: news, opinions, training*, 2017, Vol. 18, No. 1, pp. 101–108 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.24411/2305-3496-2017-00028>.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 10.05.2023 г.

Авторство: Вклад в концепцию и план исследования — Э.Б. Цыбикова, М.Ю. Котловский. Вклад в сбор данных — М.Ю. Котловский, С.О. Фадеева, П.А. Фадеев. Вклад в анализ данных и выводы — Э.Б. Цыбикова, М.Ю. Котловский, С.О. Фадеева. Вклад в подготовку рукописи — Э.Б. Цыбикова, М.Ю. Котловский, П.А. Фадеев.

Сведения об авторах:

Цыбикова Эржени Батожаргаловна — доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отдела общественного здоровья и демографии федерального государственного бюджетного учреждения «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 127254, Москва, ул. Добролюбова, д. 11; e-mail: erzheny2014@yandex.ru; ORCID 0000–0002–9131–3584; SPIN 5215–2430;

Котловский Михаил Юрьевич — доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отдела научных основ организации здравоохранения федерального государственного бюджетного учреждения «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 127254, Москва, ул. Добролюбова, д. 11; e-mail: m.u.kotlovskiy@mail.ru; ORCID 0000–0002–1037–2567; SPIN 4604–1700;

Фадеева Светлана Олеговна — главный врач государственного казенного учреждения «Республиканский центр общественного здоровья и медицинской профилактики», ассистент кафедры медицинской кибернетики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ярославский государственный медицинский университет»; 364047, г. Грозный, Кемеровская ул., д. 12; e-mail: fadeeva-lana@inbox.ru; ORCID 0009–0003–5061–5361;

Фадеев Павел Александрович — кандидат медицинских наук, заместитель министра здравоохранения Чеченской Республики, Министерство здравоохранения Чеченской Республики; 364061, г. Грозный, ул. Чехова, д. 4; e-mail: fadeipavel@mail.ru; ORCID 0000–0002–8171–7497.