

## ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ



EDN: FQMCNU

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2024

Латыпов А.Б.<sup>1</sup>, Валишин Д.А.<sup>1</sup>, Яппаров Р.Г.<sup>1,2</sup>, Валишина А.Д.<sup>1</sup>

### ВАКЦИНАЦИЯ ВЗРОСЛЫХ ЛЮДЕЙ, ЖИВУЩИХ С ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ, КАК КОМПЛЕКСНАЯ ПРОБЛЕМА ПРОФИЛАКТИКИ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России (ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России), 450008, Уфа, Россия;

<sup>2</sup>ГБУЗ Республиканский центр по профилактике и борьбе со СПИДом и инфекционными заболеваниями (ГБУЗ РЦПБ со СПИДом и ИЗ), 450005, Уфа, Россия

**Цель исследования:** систематизировать основные аспекты научных исследований, посвященных вакцинации взрослых людей, живущих с ВИЧ-инфекцией (ЛЖВ). **Материал и методы.** Материалом исследования были данные, опубликованные в научных статьях отечественных и зарубежных изданий и нормативных документах за период с 2012 по 2024 год, по проблемам, связанным с вакцинацией взрослых ЛЖВ. В ходе исследования был выполнен анализ информации из источников, методом классификации систематизированы основные аспекты научных исследований, посвященных вакцинации взрослых ЛЖВ. **Результаты.** На основе проведенного анализа определены следующие группы аспектов вакцинации взрослых ЛЖВ: 1) вакцинологические: оценка серологического статуса, кратность и дозировка применения вакцин, способы введения вакцин, влияние сопутствующих заболеваний (сочетанная инфекция); 2) медико-биологические: эффективность вакцин, их безопасность, продолжительность иммунитета после проведения вакцинации, влияние степени иммуносупрессии пациента на эффективность вакцинации, отличия при применении вакцин у ЛЖВ по сравнению с ВИЧ-негативными пациентами; 3) организационные: доступность вакцинации, применение вакцинации в программах профилактики вирус-ассоциированных онкологических заболеваний, организация вакцинации отдельных социальных групп населения, приверженность пациентов вакцинации, разработка рекомендаций по вакцинации ЛЖВ.

**Заключение.** Данные исследования могут быть использованы при разработке программ вакцинации взрослых ЛЖВ, а также мероприятий, направленных на совершенствование профилактики социально значимых инфекционных заболеваний, в том числе сочетанной этиологии.

**Ключевые слова:** вакцинация; ВИЧ-инфекция; взрослое население; рекомендации; профилактика; социально значимые инфекции; сочетанная этиология

**Для цитирования:** Латыпов А.Б., Валишин Д.А., Яппаров Р.Г., Валишина А.Д. Вакцинация взрослых людей, живущих с ВИЧ-инфекцией, как комплексная проблема профилактики социально значимых инфекционных заболеваний (обзор литературы). Эпидемиология и инфекционные болезни. 2024; 29; 4: 262-269.

DOI: <https://doi.org/10.51620/3034-1981-2024-29-4-262-269>

EDN: FQMCNU

**Для корреспонденции:** Латыпов Айрат Борисович, к.м.н., доцент, докторант кафедры инфекционных болезней ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: [airat.latyпов@yandex.ru](mailto:airat.latyпов@yandex.ru),

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Поступила 06.11.2024

Принята к печати 22.12.2024

Latypov A.B.<sup>1</sup>, Valishin D.A.<sup>1</sup>, Yapparov R.G.<sup>1,2</sup>, Valishina A.D.<sup>1</sup>

### VACCINATION OF ADULTS LIVING WITH HIV INFECTION AS A COMPLEX PROBLEM OF PREVENTION OF SOCIALLY SIGNIFICANT INFECTIOUS DISEASES (LITERATURE REVIEW)

<sup>1</sup>Federal state budgetary educational institution of higher education «Bashkir State Medical University Ministry of Health of the Russian Federation», 450008, Ufa, Russia

<sup>2</sup>State budgetary healthcare institution Republican Center for the Prevention and Control of AIDS and Infectious Diseases, 450005, Ufa, Russia

**The purpose** of the study was to systematize the main aspects of scientific research on the vaccination of adults living with HIV infection. (PLHIV).

**Material and methods.** The research material was data published in scientific articles of domestic and foreign publications and regulatory documents for the period from 2012 to 2024 on problems related to vaccination of adult's PLHIV. The analysis of information from sources was carried out in the course of the study, using the classification method, the main aspects of scientific research on the vaccination of adult PLHIV are systematized.

**Results.** Based on the analysis, the following groups of aspects of adult PLHIV vaccination were identified: 1) vaccinological: assessment of serological status, frequency and dosage of vaccine use, methods of vaccine administration, influence of concomitant diseases; 2)

biomedical: efficacy of vaccines, their safety, duration of immunity after vaccination, the effect of the level of immunosuppression of the patient on the effectiveness of vaccination, differences in the use of vaccines in PLHIV compared with HIV-negative patients; 3) organizational: the availability of vaccination, the use of vaccination in prevention programs of virus-associated oncological diseases, the organization of vaccination of certain social groups of the population, the vaccination adherence, the development of recommendations for the vaccination of PLHIV.

**Conclusion.** These studies can be used in the development of adult PLHIV vaccination programs, as well as measures aimed at improving the prevention of socially significant infectious diseases, including combined etiology.

**Key words:** vaccination; HIV infection; adult population; recommendations; prevention; socially significant infections; combined etiology

**For citation:** Latypov A.B., Valishin D.A., Yapparov R.G., Valishina A.D. Vaccination of adults living with HIV infection as a complex problem of prevention of socially significant infectious diseases (literature review). *Epidemiologiya I Infektsionnye bolezni (Epidemiology and Infectious Diseases)*. 2024; 29; 4: 262-269 (in Russ.).

DOI: https://doi.org/10.51620/3034-1981-2024-29-4-262-269

EDN: FQMCNU

**For correspondence:** Airat B. Latypov, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Postdoctoral researcher of the Department of Infectious Diseases of the Bashkir State Medical University, e-mail: airat.latypov@yandex.ru

**Information about authors:**

Latypov A.B., <https://orcid.org/0000-0001-9959-7094>;

Valishin D.A., <https://orcid.org/0000-0002-1811-9320>;

Yapparov R.G., <https://orcid.org/0009-0006-8579-3274>;

Valishina A.D., <https://orcid.org/0000-0003-4646-0208>.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Funding.** The study had no financial support.

Received 06.11.2024

Accepted 22.12.2024

**Введение.** Болезнь, вызванная вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ), является наиболее распространенной среди социально значимых инфекционных заболеваний. Пациенты, инфицированные ВИЧ, подвергаются повышенному риску смертности от вторичных заболеваний, которые можно предотвратить с помощью вакцин. Серьезную проблему представляет недостаточный охват вакцинацией людей с ВИЧ. Рекомендации по вакцинации людей, живущих с ВИЧ (ЛЖВ), не всегда учитывают особенности иммунного статуса данной категории пациентов. Данные о клинической эффективности вакцин у пациентов с иммунодефицитом в настоящее время ограничены. Многие из этих рекомендаций основаны на экстраполяции данных клинических испытаний, которые обычно исключают пациентов с ВИЧ, хотя растет количество данных исследований применения вакцин у пациентов, инфицированных ВИЧ [1]. Иммунопрофилактика ЛЖВ является комплексной проблемой подразумевающей, различные аспекты, которые определяются особенностями клинического и социального статуса данной категории пациентов. В структуре заболеваемости ВИЧ-инфекцией, значителен удельный вес социально значимых инфекционных заболеваний, сочетанной этиологии (ВИЧ/туберкулез, ВИЧ/вирусный гепатит С и др.), что еще в большей степени оказывает негативное влияние на иммунитет и затрудняет вакцинацию. При этом применение вакцинации у взрослых ЛЖВ, в частности от гепатита В, может способствовать снижению числа случаев сочетанной инфекции. В данном обзоре представлен анализ данных исследований о проблемах связанных с вакцинацией взрослых ВИЧ-инфицированных пациентов, при применении вакцин против различных инфекционных заболеваний.

**Цель исследования:** систематизировать основные аспекты научных исследований, посвященных вакцинации взрослых людей, живущих с ВИЧ-инфекцией.

**Материал и методы.** Критерий включения: в исследование включались результаты научных исследований, посвященные проблеме вакцинации взрослых ЛЖВ. Источники информации: библиографические базы данных в Интернете с возможностью поиска: eLIBRARY.RU, ScienceDirect, PubMed, рубрикатор клинических рекомендаций Минздрава России по состоянию на 14 ноября 2024 года. Стратегия поиска: поиск осуществлялся по ключевым словам: в русскоязычных базах данных «ВИЧ-инфекция», «люди, живущие с ВИЧ-инфекцией», «ЛЖВ» «взрослые», «вакцинация», «иммунизация», «рекомендации», «коинфекция»; в англоязычных базах данных: «HIV infection», «people living with HIV infection», «PLHIV», «adults», «vaccination», «immunization», «recommendations», «coinfection». Глубина поиска 15 лет: год публикации источников с 2010-2024 гг. Процесс отбора: из 152 источник, после анализа был отобран 41 источник, с информацией, соответствующей теме исследования. При отборе информации из источников использовались статистические значимые данные результатов научных исследований. Используя метод классификации, систематизированы основные аспекты научных исследований, посвященных вакцинации взрослых людей, живущих с ВИЧ-инфекцией.

**Результаты исследования их обсуждение.** Анализ источников, позволил нам определить следующие группы аспектов, связанных с вакцинацией взрослых ЛЖВ.

**1. Вакцинологические аспекты** – непосредственно связанные с применением вакцин у взрослых ЛЖВ в клинической практике: подбор тактики вакцинации, в том числе, кратности и дозировки вакцины, способов введения, особенности вакцинации пациентов с сопутствующими ВИЧ-инфекции состояниями и заболеваниями.

**2. Медико-биологические аспекты** – связанные с

иммунологическими свойствами вакцин при их применении у взрослых ЛЖВ, их безопасности, продолжительности сформированного иммунитета.

**3. Организационные аспекты** – связанные с организацией вакцинации взрослых ЛЖВ в том числе, принадлежащих к отдельным социальным группам населения: доступность, приверженность вакцинации.

#### 1. Вакцинологические аспекты.

**1.1. Оценка серологического статуса при вакцинации взрослых ЛЖВ для выбора эффективной тактики вакцинации.** Оценка серологического статуса является важной составляющей эффективной вакцинации в клинической практике, в том числе и у взрослых ЛЖВ. Исследование эффективности вакцинации против ветряной оспы и кори, среди взрослых ЛЖВ выявило, что серопозитивность к кори после введения вакцины составляла 91,4 %, к ветряной оспе – 96,2 % обследованных вакцинированных пациентов, живущих с ВИЧ. Один пациент из десяти был серонегативен по крайней мере к одному из исследуемых заболеваний. Отсутствие специфических факторов риска и серонегативности к вирусам кори и ветряной оспы у ЛЖВ, подтверждает важность регулярного скрининга с целью оценки серологического статуса для увеличения показателей эффективности иммунизации и снижения риска осложнений [2]. Исследование серопротекции вакцины против гриппа у взрослых ЛЖВ показало, что у пациентов имевших в анамнезе 8 и более вакцинаций от гриппа до очередной ежегодной вакцинации уровень серопротекции составлял 62,2 %, после очередной вакцинации 84,2 %. У ЛЖВ, не имевших в анамнезе вакцинации от гриппа уровень серопротекции до вакцинации, составлял 15,0 %, после – 57,5 % [3].

**1.2. Определение кратности и подбор дозировки при проведении вакцинации у взрослых ЛЖВ.** Кратность и дозировка вакцин применяемых у взрослых ЛЖВ в ряде случаев отличается от стандартных схем. Исследование эффективности вакцины против гриппа выявило, что однократной иммунизации инактивированными вакцинами может быть недостаточно для формирования адекватного уровня сероконверсии у больших ВИЧ-инфекцией [4]. Приводятся данные об эффективности двукратного применения вакцины против вирусного гепатита А у взрослых ЛЖВ, частота сероконверсии, у принимавших в этом исследовании пациентов, через год была достоверно выше в группе, получавшей две дозы по сравнению с однократной (97,78 % против 56,67 %) [5]. Исследование эффективности применения конъюгированной менингококковой вакцины у взрослых ЛЖВ, показало, что две дозы данной вакцины демонстрируют больший титр выработанных антител, чем однократная доза [6]. В некоторых случаях возникает необходимость применения у ЛЖВ дробных доз вакцин. Приводится пример, исследования применения более низкой дозы вакцин против желтой лихорадки 17D-213 у ЛЖВ. При этом было определено, что дробные дозы вакцины против желтой лихорадки 17D-213 безопасны, эффективны и иммунологически не уступают стандартным дозам у взрослых ЛЖВ, получающих антиретровирусную терапию (АРТ), с количеством CD4+ лимфоцитов не менее 200 клеток/мкл [7].

#### 1.3. Влияние различных способов введения вакци-

**ны взрослым ЛЖВ на иммуногенность.** Исследуется эффективность различных способов введения вакцины взрослым ЛЖВ. Рандомизированное контролируемое исследование, проведенное для оценки иммунного ответа после однократной внутривенной вакцинации против бешенства в 4 точки у бессимптомных ВИЧ-инфицированных взрослых, показало более высокую иммуногенность по сравнению с введением посредством стандартной внутримышечной инъекцией [8].

**1.4. Вакцинация беременных ВИЧ-инфицированных женщин.** Проводятся исследования применения вакцин у беременных ВИЧ-инфицированных женщин, в частности, сравнивается иммунный ответ у данной группы пациентов по сравнению с ВИЧ-негативными беременными женщинами. Приводятся данные, что после вакцинации от гриппа наблюдалось значительное увеличение показателя средней геометрических титров, микронеутрализации и ингибирования гемагглютинации для трех вакцинных штаммов гриппа как у ВИЧ-инфицированных, так и у ВИЧ-негативных беременных женщин [9]. Результаты исследования экономической эффективности антенатальной вакцинации против гриппа среди ВИЧ-инфицированных и ВИЧ-негативных беременных женщин в Южной Африке, доказало результативность дородовой вакцинации против гриппа, за счет снижения заболеваемости [10]. Отмечается, что схема вакцинации ВИЧ-инфицированных беременных пациенток должна определяться степенью поражения иммунной системы, прививочным анамнезом и риском заболевания [11].

**1.5. Вакцинация взрослых с социально значимыми инфекционными заболеваниями сочетанной этиологии.** ВИЧ-инфекция часто сопровождается наличием у пациента сопутствующего социально значимого инфекционного заболевания: туберкулеза, вирусного гепатита В (ВГВ), вирусного гепатита С (ВГС), одной из инфекций, передающихся преимущественно половым путем. Данные пациенты имеют особенности применения вакцин, которые также становятся объектом исследований. Отмечается, что после вакцинации против вирусного гепатита А (ВГА) и вирусного гепатита В у участников, с сочетанной инфекцией ВИЧ/ВГС, были более низкие титры антител к ВГА и ВГВ, чем у неинфицированной контрольной группы. Во время сочетанной ВГС и ВИЧ-инфекции маркеры системного воспаления отражают иммунную дисфункцию, о чем свидетельствует плохой ответ на вакцину к ВГА и ВГВ [12]. Другое исследование, проведенное учеными из Тайваня, по оценке эффективности применения вакцины от вирусного гепатита А выявило, что в группе, получавшей ее однократную дозу, люди с сочетанной инфекцией ВИЧ и ВГВ или ВГС имели меньшую вероятность достижения серопозитивности, по сравнению с не имевшими сочетанной инфекции. При этом удельный вес сочетания ВИЧ/ВГС составлял 28,89% от общего числа ЛЖВ, принимавших участие в исследовании [5]. Таким образом, отмечается, что наличие инфекции сочетанной этиологии снижает эффективность вакцинации.

#### 2. Медико-биологические аспекты.

**2.1. Отличие серологического статуса у взрослых ЛЖВ по сравнению с ВИЧ-негативными пациента-**

**ми.** По мере того, как ВИЧ-инфицированные люди достигают подросткового и взрослого возраста, оценка уровня антител спустя длительный период после вакцинации может выявить тех, кому может быть необходима дополнительная доза вакцины. Скорость изменения серологического статуса ВИЧ-инфицированных, отличается от ВИЧ-негативных. Исследование показало, что вероятность серонегативности ВИЧ-инфицированных после применения вакцины от краснухи увеличивалась на 7% за каждый последующий год после проведенной вакцинации. После дополнительной дозы вакцины 83,3% серонегативных ВИЧ-инфицированных достигли необходимого уровня антител [13]. Эта ситуация характерна и для вакцинации ВИЧ-инфицированных противотуберкулезной вакциной БЦЖ. Продукция IFN- $\gamma$  у ВИЧ-инфицированных взрослых вакцинированных БЦЖ в детском возрасте, ниже по сравнению со здоровыми пациентами из контрольной группы. Даже при длительном применении АРТ у ЛЖВ, по-видимому, наблюдается неоптимальный ответ Т-хелпера-1 на микобактериальные антигены. Это можно объяснить ранним иммунодефицитом вследствие ВИЧ-инфекции [14]. Исследование применения вакцины от новой коронавирусной инфекции COVID-19, выявило наличие антител у ВИЧ-инфицированных, иммунизированных вакциной Гам-КОВИД-Вак в 75,0% случаев, у ВИЧ-негативных - в 92,1 % случаев [15]. Применение 13-валентной и 23-валентной пневмококковой вакцины у взрослых ЛЖВ с вирусологической супрессией показало, что только 46 % из них достигли серозащиты, что ниже, чем у ВИЧ-негативных взрослых [16]. Следовательно, ряд исследований отмечает, что серологический статус ВИЧ-инфицированных взрослых после вакцинации имеет более низкий уровень, чем у ВИЧ-негативных.

**2.2. Влияние уровня CD4+ лимфоцитов на эффективность вакцинации взрослых ЛЖВ.** В работах приводятся различные данные о эффективности вакцин при различных уровнях CD4+ лимфоцитов у взрослых ЛЖВ. Исследование иммуногенности четырехвалентной инактивированной вакцины против гриппа среди ЛЖВ, показало, что вакцинация против гриппа ВИЧ-инфицированных взрослых может быть эффективной, несмотря на различную реакцию антител. ВИЧ-позитивные люди с количеством CD4+ лимфоцитов менее 350 клеток/мкл имеют меньшую вероятность достижения сероконверсии, что диктует необходимость разработки дальнейшей стратегии вакцинации для лиц с низким содержанием CD4+ лимфоцитов [17]. Исследование ВИЧ-инфицированных с разным количеством CD4+ лимфоцитов показало, что большинство привитых стандартной вакциной для сезонной профилактики гриппа вырабатывают минимальное протективное количество антител (1/40); при уровне CD4+ лимфоцитов более 350 клеток/мкл наблюдался четырехкратный и более рост титра в динамике [18]. Результаты исследования эффективности вакцинации ЛЖВ от вирусного гепатита В показали, что титры выработанных антител не были существенно связаны с уровнем CD4+ лимфоцитов [19].

**2.3. Безопасность и побочные эффекты применения вакцин у взрослых ЛЖВ в связи с иммунодефицитом.** Исследователи, также отмечают необходимость

изучения безопасности применения вакцин у взрослых ЛЖВ. Несмотря на АРТ, количество CD4+ лимфоцитов у ЛЖВ, остается ниже, чем у людей без ВИЧ. Более того, ВИЧ индуцирует активацию В-клеток и, может, вызывать неадекватную реакцию на стимуляцию, что приводит к нетипичному первичному и вторичному ответу на вакцинацию [20]. В 2019 году были опубликованы данные о ретроспективном когортном исследовании состояния здоровья ВИЧ-инфицированных взрослых, получивших инактивированные вакцины против гриппа, вакцины против гепатита В, пневмококковые вакцины, вакцины против столбняка, дифтерии и бесклеточные вакцины против коклюша в период с 2002 по 2013 год. Были исследованы данные о 20 417 ВИЧ-инфицированных взрослых (90,2 % мужчин) в возрасте от 18 до 96 лет (средний возраст 51 год), которым было введено в общей сложности 137 674 доз различных вакцин. В результате исследования ученые не обнаружили доказательств повышенного риска развития нежелательных явлений после проведения плановой вакцинации ВИЧ-инфицированных взрослых, при соблюдении утвержденных рекомендаций [21]. Конъюгированная вакцина против менингококковой инфекции серогруппы С оказалась безопасной и эффективной для применения у ВИЧ-инфицированных пациентов в возрасте от 10 до 20 лет (детей, подростков и взрослых), хотя выработка антител была слабее, чем у пациентов, неинфицированных ВИЧ. Авторы исследования указывают на необходимость обсуждения изменений в графике иммунизации детей, подростков и взрослых, инфицированных ВИЧ, с целью обеспечения более эффективной защиты от менингококковой инфекции [22]. Использование 13-валентной пневмококковой вакцины (ПКВ13) у взрослых ВИЧ-инфицированных пациентов показало себя безопасным и эффективным способом профилактики пневмококковых инфекций [23].

**2.4. Трудности в проведении исследований эффективности вакцинации взрослых ЛЖВ.** Исследования, посвященные определению эффективности вакцинации взрослых ЛЖВ имеют ряд факторов, осложняющих их проведение, на которые указывают ученые. 1. ВИЧ-инфицированные люди имеют различную тяжесть течения заболевания и иммунный статус, особую сложность представляют исследования эффективности вакцин у взрослых ЛЖВ с количеством CD4+ лимфоцитов менее 200 клеток/мкл, так как существуют ограничения, а в ряде случаев и строгое противопоказание на их применение, у пациентов с выраженной иммуносупрессией, 2. Исследование иммунного ответа на вакцинацию взрослых ЛЖВ требуют многолетнего наблюдения за экспериментальной группой пациентов, при этом необходим контроль за соблюдением пациентами, участвующими в исследовании, правил применения АРТ. 3. Чаще всего в работах исследуется только гуморальный иммунитет, при этом не описывает клеточный иммунитет, который также может определять иммунологическую защиту после вакцинации [7].

**2.5. Оценка продолжительности иммунитета после вакцинации взрослых ЛЖВ.** Важной составляющей эффективности вакцинации ЛЖВ является продолжительность приобретенного иммунитета. Результаты исследования указывают на сохранность и напряженность сформированного иммунитета против

пневмококковой инфекции с высоким уровнем серопротекции и значимым профилактическим эффектом в течение 24 месяцев при первичной однократной иммунизации ВИЧ-инфицированных лиц полисахаридной пневмококковой вакциной [24]. Исследователи иммунопрофилактики ЛЖВ с бронхолегочной патологией пришли к выводу, что при использовании 23-валентной пневмококковой полисахаридной вакцины (ПКВ23) на нее отвечают 91% ВИЧ-инфицированных, а продолжительность защиты составляет не менее 5 лет [25]. Исследование применения вакцины от вируса папилломы человека (ВПЧ) у взрослых ЛЖВ свидетельствует о том, что серопозитивность после вакцинации от ВПЧ со временем снижается, но может длиться не менее 2-4 лет [26]. Оценка иммунного статуса среди ЛЖВ не получавших никаких дополнительных бустерных доз после вакцинации от гепатита В спустя 10 лет показала, что у 77,1% из этих пациентов уровень анти-НВs сохранялся на уровне  $\geq 10$  мМЕ/мл. Оценка долгосрочного иммунитета к гепатиту В у ЛЖВ после вакцинации показала сильную персистенцию анти-НВs и отсутствие серологических признаков вирусного гепатита В [27]. Данные проведенного мета-анализа показали, что двойная доза вакцины против вирусного гепатита В может значительно улучшить иммунный ответ у ВИЧ-инфицированных пациентов. Более высокая иммуногенность наблюдалась, когда она измерялась через 4-6 недель и через 12 месяцев и более после завершения вакцинации [28].

### 3. Организационные аспекты.

#### 3.1. Доступность вакцинации для взрослых ЛЖВ.

Проблема доступности вакцинации для взрослых ЛЖВ является актуальной для многих стран мира. Правительства стран ищут возможности по включению взрослых ЛЖВ в государственные программы бесплатной иммунизации. Так, Министерство здравоохранения Бразилии реализует политику, направленную на расширение доступа к вакцинации, регулярно расширяет программу бесплатной иммунизации населения, в нее включены все ВИЧ-инфицированные пациенты [19]. Исследование, проведенное в Севилье (Испания), отмечает, что 62% опрошенных взрослых ЛЖВ не сделали вакцину против вирусного гепатита А, по причине того, что их на нее не направили [29]. При этом исследование, проведенное в штате Индиана (США), показало, что ЛЖВ сталкиваются с такими же препятствиями для получения иммунизации, как и люди без ВИЧ, однако сообщается о более низких показателях завершения курса вакцинации, когда он включает в себя несколько этапов введения препарата. При этом источником информации о вакцинации, которому пациенты доверяют в большей степени, большинством респондентов был назван семейный врач [30]. В Российской Федерации (РФ) одним из путей решения достижения увеличения доступности вакцинации для взрослых ЛЖВ, могло бы быть создание кабинетов вакцинации в составе центров по профилактике и борьбе со СПИДом и инфекционными заболеваниями.

3.2. Вакцинация взрослых ЛЖВ в контексте увеличения масштабов международной миграции населения. Оказание медицинской помощи иммигрантам является актуальной проблемой для системы оказания медицинской помощи. Особенно значимой она является

для государств с значительным притоком иммигрантов, многие из которых, получают официальный статус пребывания в новой для них стране пребывания (вид на жительство или гражданство). Вакцинация прибывших в страну иммигрантов является одной из значимых задач с точки зрения обеспечения инфекционной безопасности. Система здравоохранения принимающего государства зачастую сталкивается с проблемой низкого уровня вакцинации в связи с недостаточной доступностью и слабой реализацией программ иммунизации населения в странах, из которых прибывают иммигранты. Также медицинская служба имеет недостаточно информации об уровне иммунизации иммигрантов. Еще одной проблемой является то, что страны имеют различия в номенклатуре вакцин и периодичности проведения вакцинации, зафиксированных в национальных календарях профилактических прививок. Иммигранты менее социально и экономически защищены, и поэтому входят в группу населения с повышенным риском заражения ВИЧ-инфекцией. Чаще всего иммигранты прибывают из стран с неблагоприятной эпидемиологической ситуацией по ВИЧ-инфекции, при этом даже получив гражданство они сохраняют связь с родиной, что повышает риск их последующего инфицирования. Данная ситуация интенсифицировала исследования проблем связанных с вакцинацией взрослых ЛЖВ из числа иммигрантов. Исследование серологического статуса, проведенное среди взрослых ВИЧ-инфицированных пациентов в Австрии, показало, что ЛЖВ из числа иммигрантов имели более низкую серопозитивность к столбнячному анатоксину, чем коренное население, что определяет необходимость активной работы по проведению ревакцинации [31]. Исследование, проведенное среди взрослых ЛЖВ из числа иммигрантов, прибывших во Францию из Африки южнее Сахары (регион мира с наибольшей пораженностью населения ВИЧ), выявило, что начальные показатели серопревалентности составляли 69,0 % для дифтерии, 70,7 % для столбняка и 85,9 % для желтой лихорадки. Только 64,4 % пациентов имели защитные титры антител к полиомиелиту, серологические маркеры гепатита В не были обнаружены у 18,6 %. Это исследование показало низкую распространенность серопротекции против полиомиелита, столбняка и дифтерии среди взрослых иммигрантов из стран Африки южнее Сахары, живущих с ВИЧ во Франции и получающих стабильную АРТ. Кроме того, лишь небольшая часть этих пациентов была вакцинирована перед въездом в страну [32]. Для нашей страны проблема вакцинации иммигрантов также актуальна. Иностранцы граждане, временно проживающие на территории РФ, у которых выявлена ВИЧ-инфекция должны добровольно покинуть страну, а в случае отказа это сделать, по ним выносятся решения о нежелательном пребывании, которое влечет за собой депортацию из России. Однако многие из иностранных граждан получают вид на жительство, а в последующем гражданство РФ, в случае если они в дальнейшем заразятся ВИЧ-инфекцией, то организация работы по их вакцинации, также имеет свою специфику (наличие языкового барьера, низкий уровень информированности о возможностях иммунопрофилактики и др.).

3.3. Вакцинация взрослых ЛЖВ в программах профилактики вирус-ассоциированных онкологиче-

**ческих заболеваний.** Вакцинация ЛЖВ в некоторых случаях может исследоваться как фактор, влияющий на заболеваемость вирус-ассоциированными онкологическими заболеваниями. Прежде всего это касается вакцинации против вируса папилломы человека (ВПЧ) женщин с ВИЧ-инфекцией. Женщины, живущие с ВИЧ, подвергаются более высокому риску развития дисплазии и рака, связанных с вирусом папилломы человека и, таким образом, вакцинация против ВПЧ является для них приоритетной. Учеными исследуется влияние вакцинации против ВПЧ на заболеваемость раком шейки матки в Кении. Рак шейки матки является ведущим видом рака среди женщин в Кении из-за высокого бремени ВИЧ и низкого охвата вакцинацией против инфекции, вызванной ВПЧ. По данным исследования, вакцинация против ВПЧ может существенно снизить заболеваемость раком шейки матки в Кении в ближайшие 50 лет, особенно если будут массово вакцинированы женщины в возрасте до 24 лет [33]. В провинции Онтарио (Канада) проводилось исследование охвата вакциной против ВПЧ среди женщин, получающих лечение от ВИЧ-инфекции, как составной части профилактики рака шейки матки. Было выявлено, что охват вакциной против ВПЧ остается низким среди женщин, живущих с ВИЧ, в исследованной когорте, несмотря на регулярное наблюдение. Рекомендации по улучшению охвата вакцинацией включают главным образом, целенаправленную работу с населением и государственное финансирование вакцинации против ВПЧ [34].

**3.4. Приверженность вакцинации взрослых ЛЖВ.** Важной составляющей успешной реализации программ вакцинации является приверженность данной медицинской процедуре. Степень приверженности вакцинации взрослых ЛЖВ может быть обусловлена рядом причин: недоверием, недостаточной информированностью, безответственным отношением к своему здоровью и др. Исследование показало, что только 32,7 % взрослых ЛЖВ, из числа состоящих на учете в специализированном научно-исследовательском отделе эпидемиологии и профилактики СПИДа Центрального НИИ эпидемиологии Роспотребнадзора выразили скорее положительное отношение к вакцинации от COVID-19, готовность к вакцинации отметили 47,1 % из них, неготовность – 23,5 % [35]. Исследование, проведенное в Испании, выявило, что только 8,7 % взрослых пациентов с ВИЧ имели полный охват вакцинацией в полном соответствии с клиническими рекомендациями, принятыми в стране, во многом данная картина была обусловлена низкой приверженностью вакцинации со стороны самих пациентов [36]. Общий охват вакциной против гепатита В взрослых ЛЖВ, по данным исследования, проведенного в Южной Бразилии, составлял 57,4 %, и был ниже, чем среди ВИЧ-негативных людей данного региона (87,6–97,5 %). Отмечается, что наиболее значимой причиной низкого уровня охвата вакцинацией, является недостаток информации о программе вакцинации против гепатита В среди ЛЖВ [19].

**3.5. Разработка рекомендаций по вакцинации взрослых ЛЖВ.** Поскольку у ВИЧ-инфицированных людей могут быть снижены иммунные реакции и сокращена продолжительность защиты после вакцинации, издаются глобальные и национальные рекомен-

дации, регламентирующие иммунизацию ЛЖВ [37]. Отмечается, что разработчики вакцин должны учитывать их применение у пациентов с ВИЧ, поскольку на них часто приходится большая часть бремени заболевания. Существующая большая когорта пациентов, инфицированных ВИЧ, может быть использована для изучения клинических последствий снижения уровня антител, которое наблюдается при применении большинства вакцин, и соответствующего пересмотра схем оустерной вакцинации [20]. В Российской Федерации особенности вакцинации ВИЧ-инфицированных пациентов описаны в клинических рекомендациях «ВИЧ-инфекция у взрослых». В данном документе приводятся рекомендации по применению вакцин при иммунизации ВИЧ-инфицированных взрослых, при различном иммунном статусе [38]. В статье посвященной разработке рекомендаций по вакцинированию взрослых ЛЖВ в Южной Африке выделены следующие проблемы: 1) отсутствие национальных руководящих принципов и политики в области вакцинации взрослых ЛЖВ; 2) вакцины, как правило, недоступны в учреждениях, в которые обращаются за медицинской помощью ЛЖВ; 3) стоимость вакцин также является ограничивающим фактором для широкого охвата иммунизацией [39]. Во Франции регулярно исследуются проблемы вакцинации взрослых ЛЖВ, и разрабатываются программы увеличения охвата иммунизацией этой группы населения. На основе проведенных исследований проводится актуализация рекомендаций по иммунизации ВИЧ-инфицированных взрослых [40]. В работе, анализирующей рекомендаций по вакцинации взрослых ЛЖВ в Великобритании, сделан вывод, что иммунные реакции на вакцинацию у ВИЧ-положительных пациентов часто неоптимальны, и, хотя улучшаются при применении АРТ, они менее выражены и снижаются быстрее, чем у ВИЧ-негативных людей. В связи с этим разрабатываются модифицированные схемы вакцинации для взрослых ЛЖВ с более высокими или частыми дозировками без ущерба для безопасности [41].

**Закключение.** Представленный анализ позволяет сделать вывод, что в настоящее время для организации эффективной вакцинации взрослых ЛЖВ существует значительное число задач, для решения которых необходимы усилия со стороны всего медицинского сообщества: врачей-клиницистов, осуществляющих непосредственное лечение и наблюдение за пациентами, ученых, реализующих поиск наиболее результативных способов иммунизации и разрабатывающих новые вакцины, организаторов здравоохранения, специалистов в области профилактической медицины, предлагающих программы иммунопрофилактики населения. Успешной реализации программ вакцинации ЛЖВ, может способствовать взаимодействие системы здравоохранения, с другими общественными институтами, ведомствами и службами. Представленные данные могут найти применение при разработке и актуализации программ вакцинации взрослых ЛЖВ, в частности по увеличению уровня приверженности вакцинации данной категории пациентов. Результаты исследования также могут быть применены при разработке мероприятий, направленных на совершенствование профилактики социально значимых инфекционных заболеваний, в том числе сочетанной этиологии.

ЛИТЕРАТУРА (п.п. 1 - 3, 5 - 10, 12 - 14, 16, 17, 19 - 22, 26 - 34, 36, 37, 39 - 41) см. REFERENCES)

4. Яппаров Р.Г., Карнаухова Е.Ю., Антонова Т.В., Лioзнов Д.А. Иммуный ответ на вакцинацию против гриппа у больных ВИЧ-инфекцией. *ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии*. 2020; 12(1): 75-82. DOI: 10.22328/2077-9828-2020-12-1-75-82
11. Кузьмичева В.С., Краснопольская К.В., Зароченцева Н.В., Костинов М.П., Исакова К.М., Башанкаева Ю.Н. Вакцинация ВИЧ-инфицированных пациенток перед планированием беременности. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2020; 20(6): 40-7. DOI: 10.17116/rosakush20202006140
15. Сергевнин В.И., Рожкова М.В., Овчинников К.В., Сармометов Е.В. Частота формирования иммуноглобулинов класса G к коронавирусу SARS-CoV-2 при иммунизации ВИЧ-инфицированных вакциной Гам-КОВИД-Вак и реактогенность препарата. *ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии*. 2021; 13(4): 33-7. DOI: 10.22328/2077-9828-2021-13-4-33-37
18. Яппаров Р.Г., Лioзнов Д.А., Карнаухова Е.Ю., Ларионов В.А., Галанкин Т.Л. Поствакцинальный иммунный ответ у серонегативных к вирусу гриппа больных ВИЧ-инфекцией. *Журнал инфектологии*. 2018; 10(1): 96-102. DOI: 10.22625/2072-6732-2018-10-1-96-102
23. Жестков А.В., Золотов М.О., Лямин А.В. и др. Опыт применения 13-валентной конъюгированной пневмококковой вакцины у ВИЧ-инфицированных пациентов. *Терапевтический архив*. 2020; 92(11): 38-44. DOI: 10.26442/00403666.2020.11.000861
24. Николенко В.В., Фельдблюм И.В., Воробьева Н.Н., Зернина М.Г., Иванова М.В., Семериков В.В., Голоднова С.О. Характеристика поствакцинального пневмококкового иммунитета у ВИЧ-позитивных пациентов через 2 года после иммунизации. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2013; 18(4): 27-31. DOI: 10.17816/EID40730
25. Пахомов Д.В., Машиллов К.В., Костинова А.М. Иммунопрофилактика в лечении ВИЧ-инфицированных пациентов с бронхолегочной патологией. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии*. 2018; 95(3): 80-7. DOI: 10.36233/0372-9311-2018-3-80-87
35. Кунимова У.А., Беляева В.В., Козырина Н.В., Кулабухова Е.И., Голиусова М.Д., Наркевич А.Н. Анализ факторов, оказывающих влияние на готовность к вакцинации от коронавирусной инфекции: результаты опроса пациентов, инфицированных ВИЧ. *Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы*. 2021; 11(3): 28-33. DOI: 10.18565/epidem.2021.11.3.28-33
38. ВИЧ-инфекция у взрослых Клинические рекомендации. Министерство здравоохранения Российской Федерации. URL: [https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/79\\_2](https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/79_2) (дата обращения: 14.11.2024).
6. Thomas J. Vaccination in the Adult with HIV. *JNP*. 2021; 17(3): 363-4. DOI: 10.1016/j.nurpra.2020.10.028
7. Kimathi D., Juan-Giner A., Orindi B., Grantz K.H., Bob N.S., Cheruiyot S., et al. Immunogenicity and safety of fractional doses of 17D-213 yellow fever vaccine in HIV-infected people in Kenya (YEFE): a randomised, double-blind, non-inferiority substudy of a phase 4 trial. *Lancet Infect Dis.*; 2023; 23(8): 974-82. DOI: 10.1016/S1473-3099(23)00114-7
8. Punrin S., Klaewsongkram J., Tantawichien T., Ratananpinit N., Saengseesom W., Suttisri R. Humoral immune response after a four-site intradermal rabies booster vaccination in previously rabies immunized HIV-infected adults. *J Allergy Clin Immunol*. 2017; 139(2): AB207. DOI: 10.1016/j.jaci.2016.12.672
9. Nunes M.C., Weinberg A., Cutland C.L., Jones S., Wang D., Dighero-Kemp B., et al. Neutralization and hemagglutination-inhibition antibodies following influenza vaccination of HIV-infected and HIV-uninfected pregnant women. *PLoS One*. 2018; 13(12): e0210124. DOI: 10.1371/journal.pone.0210124
10. Biggerstaff M., Cohen C., Reed C., Tempia S., McMorro M.L., Walaza S., et al. A cost-effectiveness analysis of antenatal influenza vaccination among HIV-infected and HIV-uninfected pregnant women in South Africa. *Vaccine*. 2019; 37(46): 6874-84. DOI: 10.1016/j.vaccine.2019.09.059
11. Kuz'micheva V. S., Krasnopol'skaya K.V., Zarochentseva N. V., Kostinov M.P., Isakova K.M., Bashankaeva Yu.N. Vaccination of HIV-infected patients during pregnancy planning. *Rossiiskii vestnik akushera-ginekologa*. 2020; 20(6): 40. DOI: 10.17116/rosakush20202006140 (in Russian).
12. Shive C.L., Judge C.J., Clagett B., Kalayjian R.C., Osborn M., Sherman K.E., et al. Pre-vaccine plasma levels of soluble inflammatory indices negatively predict responses to HAV, HBV, and tetanus vaccines in HCV and HIV infection. *Vaccine*. 2018; 36(4): 453-60. DOI: 10.1016/j.vaccine.2017.12.018
13. Araujo B.C., Simakawa R., Munhoz L.G., Carmo F.B., de Menezes Succi R.C., de Moraes-Pinto M.I. Rubella antibodies in vertically and horizontally HIV-infected young adults vaccinated early in life and response to a booster dose in those with seronegative results. *Vaccine*. 2022; 40(32): 4496-502. DOI: 10.1016/j.vaccine.2022.06.025
14. Castelhamo M.V., Martins Alves P.C., Macedo V.S., Arrym M.P., Guimarães F., Panunto P.C., et al. Effective combined antiretroviral therapy provides partial immune recovery to mycobacterial antigens in vertically infected, BCG-vaccinated youth living with HIV. *Tuberculosis (Edinb)*. 2022; 133: 102170. DOI: 10.1016/j.tube.2022.102170
15. Sergevnin V.I., Rozhkova M.V., Ovchinnicov K.V., Sarmometov E.V. The frequency of class G immunoglobulins' formation to the SARS-CoV-2 coronavirus in immunization of HIV-infected patients with Gam-COVID-Vac vaccine and the reactogenicity of the vaccine. *VICH-infekciya i immunosupresii*. 2021; 13(4): 33-7. DOI: 10.22328/2077-9828-2021-13-4-33-37
16. Tinggaard M., Slotved H.C., Jørgensen C.S., Kronborg G., Benfield T. Predictors of serological non-response to the 13-valent pneumococcal conjugate vaccine followed by the 23-valent polysaccharide vaccine among adults living with HIV. *Vaccine*. 2023; 41(30): 4414-21. DOI: 10.1016/j.vaccine.2023.06.021
17. Liu Z., Pang C., Deng Y., Guo C., Li J., Li Y., et al. Humoral immune response following the inactivated quadrivalent influenza vaccination among HIV-infected and HIV-uninfected adults. *Vaccine*. 2023; 41(34): 4978-85. DOI: 10.1016/j.vaccine.2023.05.055
18. Yapparov R.G., Liozнов D.A., Karnaukhova E.Yu., Larionov V.A., Galankin T.L. Post-vaccination immune response in seronegative to influenza virus HIV-infected patients. *ZHurnal infektologii*. 2018; 10(1): 96-102. DOI: 10.22625/2072-6732-2018-10-1-96-102 (in Russian).
19. Martins S., do Livramento A., Andrigueti M., Kretzer I.F., Machado M.J., Spada C., et al. Vaccination coverage and immunity against hepatitis B among HIV-infected patients in South Brazil. *Braz J Infect Dis*. 2015; 19(2): 181-6. DOI: 10.1016/j.bjid.2014.12.002
20. E.I. Chaer F., El Sahly H.M. Vaccination in the Adult Patient Infected with HIV: A Review of Vaccine Efficacy and Immunogenicity. *Am J Med*. 2019; 132(4): 437-46. DOI: 10.1016/j.amjmed.2018.12.011
5. Tsai P.H., Tsai M.S., Chiang Y.H., Shih C.Y., Liu C.Y., Chuang Y.C., et al. Effectiveness of hepatitis A vaccination among people living with HIV in Taiwan: Is one dose enough? *J Microbiol Immunol Infect*. 2022; 55(1): 18-25. DOI: 10.1016/j.jmii.2020.06.014

REFERENCES

22. Bertolini D.V., Costa L.S., van der Heijden I.M., Sato H.K., de Sousa Marques HH. Immunogenicity of a meningococcal serogroup C conjugate vaccine in HIV-infected children, adolescents, and young adults. *Vaccine*. 2012; 30(37): 5482–6. DOI: 10.1016/j.vaccine.2012.06.069
23. Zhestkov A.V., Zolotov M.O., Lyamin A.V., Borisova O.V., Chernova O.E., Limareva L.V., et al. Experience with 13-valent conjugated pneumococcal vaccine in HIV-infected patients. *Terapevticheskij arhiv*. 2020; 92(11): 38–44. DOI: 10.26442/00403660.2020.11.000861 (in Russian).
24. Nikolenko V.V., Feldblyum I.V., Vorobiova N.N., Zernina M.G., Ivanova M.V., Semerikov V.V., et al. Characteristic of pneumococcal post-vaccination immunity in HIV-positive patients through 2 years after immunization. *Epidemiologiya i infekcionnye bolezni*. 2013; (4): 27–31. DOI: 10.17816/EID40730 (in Russian).
25. Pakhomov D.V., Mashilov K.V., Kostinova A.M. Immunoprophylaxis in the treatment of HIV-infected patients in bronchopulmonary pathology. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii*. 2018; 95(3): 80–7 DOI: 10.36233/0372-9311-2018-3-80-87 (in Russian).
26. Staadegaard L., Rönn M.M., Soni N., Bellerose M.E., Bloem P., Brisson M., et al. Immunogenicity, safety, and efficacy of the HPV vaccines among people living with HIV: A systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine*. 2022; 52: 101585. DOI: 10.1016/j.eclinm.2022.101585
27. Lara A.N., Sartori A.M., Fonseca M.O., Lopes M.H. Long-term protection after hepatitis B vaccination in people living with HIV. *Vaccine*. 2017; 35(33): 4155–61. DOI: 10.1016/j.vaccine.2017.06.040
28. Lee J.H., Hong S., Im J.H., Lee J.S., Baek J.H., Kwon H.Y. Systematic review and meta-analysis of immune response of double dose of hepatitis B vaccination in HIV-infected patients. *Vaccine*. 2020; 38(24): 3995–4000. DOI: 10.1016/j.vaccine.2020.04.022
29. Corma-Gómez A., Real L.M., Fernández-Fuertes M., González-Serna A., Oliver N., Ortega J., et al. Poor increase on HAV vaccination coverage among people living with HIV after an immunization-based intervention. *Enferm Infecc Microbiol Clin (Engl Ed)*. 2023; 41(3): 144–8. DOI: 10.1016/j.eimcc.2022.01.006
30. Mills A.R., Arnett S.J., Shan M., Simmons C., Miller M.L. Perception of immunizations and vaccine recommendation sources for persons living with HIV compared with persons without HIV. *J Am Pharm Assoc* 2019; 59(4S): S39–S46. DOI: 10.1016/j.japh.2019.05.008
31. Grabmeier-Pfistershammer K, Herkner H, Touzeau-Roemer V, Rieger A, Burgmann H, Poepl W. Low tetanus, diphtheria and acellular pertussis (Tdap) vaccination coverage among HIV infected individuals in Austria. *Vaccine*. 2015; 33(32): 3929–32. DOI: 10.1016/j.vaccine.2015.06.056
32. Mullaert J., Abgrall S., Lele N., Batteux F., Slama L.B., Meritet J.F., et al. Diphtheria, tetanus, poliomyelitis, yellow fever and hepatitis B seroprevalence among HIV1-infected migrants. Results from the ANRS VIHVO vaccine sub-study. *Vaccine*. 2015; 33(38): 4938–44. DOI: 10.1016/j.vaccine.2015.07.036
33. Liu G., Mugo N.R., Bayer C., Rao D.W., Onono M., Mgodhi N.M., et al. Impact of catch-up human papillomavirus vaccination on cervical cancer incidence in Kenya: A mathematical modeling evaluation of HPV vaccination strategies in the context of moderate HIV prevalence. *EClinicalMedicine*. 2022; 45: 101306. DOI: 10.1016/j.eclinm.2022.101306
34. Chambers C., Gillis J., Lindsay J., Benoit A.C., Kendall C.E., Kroch A., et al. Low human papillomavirus vaccine uptake among women engaged in HIV care in Ontario, Canada. *Prev Med*. 2022; 164: 107246. DOI: 10.1016/j.ypmed.2022.107246
35. Kuimova U.A., Belyaeva V.V., Kozyrina N.V., Kulabukhova E.I., Goliusova M.D., Narkevich A.N. Analysis of factors influencing the readiness for coronavirus vaccination: results of a survey of HIV-infected patients. *Epidemiologiya i infekcionnye bolezni. Aktual'nye voprosy*. 2021; 11(3): 28–33. DOI: 10.18565/epidem.2021.11.3.28-33 (in Russian).
36. Cavada Carranza I., Sánchez-Rubio Ferrández J., Alonso Vega G.G., Molina García T. Compliance to vaccination recommendations in people living with human immunodeficiency virus: Cross sectional study. *Vacunas (English Edition)*. 2022; 23 (1): 27–31. DOI: 10.1016/j.vacune.2022.01.003
37. Crum-Cianflone N.F., Sullivan E. Vaccinations for the HIV-Infected Adult: A Review of the Current Recommendations, Part I. *Infect Dis Ther*. 2017; 6(3): 303–31. DOI: 10.1007/s40121-017-0166-x
38. HIV infection in adults. Clinical recommendations. Ministry of Health of the Russian Federation. URL: [https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/79\\_2](https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/79_2) (accessed: 14.11.2024) (in Russian).
39. Dlamini S.K., Madhi S.A., Muloiwa R., Von Gottberg A., Moosa M.Y.S., Meiring S.T., et al. Guidelines for the vaccination of HIV-infected adolescents and adults in South Africa. *South Afr J HIV Med*. 2018; 19(1): 839. DOI: 10.4102/sajhivmed.v19i1.839
40. Frésard A, Gagneux-Brunon A, Lucht F, Botelho-Nevers E, Launay O. Immunization of HIV-infected adult patients — French recommendations. *Hum Vaccin Immunother*. 2016; 12(11): 2729–41. DOI: 10.1080/21645515.2016.1207013
41. Geretti AM, Brook G, Cameron C, Chadwick D, French N, Heyderman R, et al. British HIV association guidelines on the use of vaccines in HIV-positive Adults 2015. *HIV Med*. 2016; 17 Suppl 3: s2–s81. DOI: 10.1111/hiv.12424