

ГИГИЕНА, САНИТАРИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

DOI 10.25789/YMJ.2025.92.18

УДК 615/38-082:612.111.7

В.В. Герасимова, Л.Е. Давыдова, А.Р. Ермолаев,
А.А. Иванова, Н.А. Чулакова**ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИТЕЛ К ЯДЕРНОМУ
АНТИГЕНУ ВИРУСА ГЕПАТИТА В
У ДОНОРОВ ЯКУТИИ КАК МЕТОД ПОВЫ-
ШЕНИЯ ВИРУСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Выявление доноров с латентной формой инфекции и перенесенным вирусным гепатитом с последующим их отстранением от донорства является одним из методов заготовки вирусбезопасных компонентов крови и, как следствие, минимизации риска развития пост-трансфузионных осложнений. С этой целью проведен анализ результатов исследования на антитела к ядерному антигену гепатита В (анти-НВcore) у доноров станции переливания крови Республики Саха (Якутия) в 2021-2024 гг. За весь период исследований частота выявляемости на анти-НВcore составила 26,3% и не имела статистически значимых различий в зависимости от половой принадлежности (25,3% у мужчин и 28,2% у женщин, $p=0,912$). Возраст доноров оказался одним из основных факторов, влияющих на частоту выявления анти-НВcore: наименьшая частота встречаемости анти-НВcore в возрастной группе 21-30 лет – 3,8%, в возрастной группе 41-50 лет – 58,8% и в группе старше 50 лет – 41,0%. На основании анализа полученных результатов предлагается определение анти-НВcore при каждой донации для доноров старше 30-35 лет.

Ключевые слова: донор, вирус гепатита В, антитела к ядерному антигену вируса гепатита В, безопасность гемотрансфузий

Identifying donors with latent infection and a history of viral hepatitis, followed by their exclusion from donation, is one method for harvesting virus-safe blood components and, consequently, minimizing the risk of post-transfusion complications. To this end, an analysis of the results of a study on antibodies to the hepatitis B core antigen (anti-HBcore) was conducted in donors at the Sakha Republic (Yakutia) Blood Transfusion Center in 2021-2024. During the entire study period the overall detection rate of anti-HBcore was 26.3%, with no statistically significant gender-based difference (25.3% in men vs. 28.2% in women; $p = 0.912$). Donor age appeared to be one of the main factors influencing anti-HBcore prevalence: the lowest frequency of anti-HBcore was observed in the 21-30 age group – 3.8%, in the 41-50 age group – 58.8%, and in the group over 50 years – 41.0%. Based on the analysis of the obtained results, it is proposed to determine anti-HBcore with each donation for donors over 30-35 years of age.

Keywords: donor, hepatitis B virus, anti-HBcore, blood transfusion safety

Для цитирования: Герасимова В.В., Давыдова Л.Е., Ермолаев А.Р., Иванова А.А., Чулакова Н.А. Определение антител к ядерному антигену вируса гепатита В у доноров Якутии как метод повышения вирусной безопасности. Якутский медицинский журнал. 2025; 92(4): 88-91. <https://doi.org/10.25789/YMJ.2025.92.18>

ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» (677000, г. Якутск, ул. Белинского, 58); ГБУ РС(Я) «Станция переливания крови» (677005, г. Якутск, ул. Петра Алексеева, 87): **ГЕРАСИМОВА Вилена Васильевна** – к.м.н., доцент Медицинского института, зав. лабораторией иммунологических исследований, ORCID: 0000-0002-0592-3272, virlab@mail.ru; **ДАВЫДОВА Любовь Егоровна** – к.м.н., доцент Медицинского института, зав. отделом заготовки донорской крови и ее компонентов, ORCID: 0000-0001-5256-9504, davlyibov@mail.ru; ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»: **ЕРМОЛАЕВ Ариан Рафаэлович** – к.м.н., доцент Медицинского института, ORCID: 0009-0004-5827-3228; ermolaev_arian@mail.ru; **ИВАНОВА Альбина Аммосовна** – д.м.н., проф. Медицинского института, ORCID: 0000-0002-3782-6864; +79247622916, iaa_60@mail.ru; **ЧУЛАКОВА Надежда Александровна** – к.м.н., доцент Медицинского института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии ГБУ РС(Я) «Якутская республиканская клиническая больница» (677005, г. Якутск, ул. Стадухина, 81/3), ORCID: 0009-0001-5356-2950, chulakovan@list.ru.

Введение. Важным и обязательным условием гемотрансфузионной терапии является обеспечение инфекционной безопасности крови и ее компонентов [1, 3, 13]. На современном этапе в России не регистрируются случаи инфицирования реципиентов вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ), вирусами гепатита В и С [5, 6]. Безусловно, этому способствовал постоянный контроль всех этапов процесса. По официальным данным, в России в 2020 г. у 1 205 295 доноров было выявлено более 9 тыс. случаев инфекции: из них в 9,4% вирус иммунодефицита человека (ВИЧ), в 18,8% вирус гепатита В (ВГВ), в 37,8% вирус гепатита С (ВГС), в 37,3% сифилис [10, 11].

Уровень заболеваемости населения Республики Саха (Якутия) хроническим вирусным гепатитом В остается стабильно высоким, превышающим аналогичный показатель России в 2,3 раза. По данным 2024 г. в регионе зарегистрировано 214 случаев пер-

вичной заболеваемости хроническим гепатитом В. Показатель заболеваемости составил 21,45 на 100 тыс. нас. (РФ – 9,37 на 100 тыс. нас.) [2]. Данный факт обуславливает сохранение риска инфицирования реципиентов вирусным гепатитом при аллогенных гемотрансфузиях, несмотря на широкое применение высокочувствительных лабораторных методов тестирования крови доноров.

Для обеспечения вирусной безопасности гемотрансфузий важнейшее значение имеет проведение профилактики передачи реципиентам возбудителей гемотрансмиссивных инфекций (ГТИ) [6, 9]. Обязательное исследование на антитела к ядерному антигену вируса гепатита В (анти-НВcore) проводится с 2021 г. согласно приказу Минздрава России от 28 октября 2020 г. №1166н «Об утверждении порядка прохождения донорами медицинского обследования и перечня медицинских противопоказаний (временных и постоянных) для сдачи крови и

(или) ее компонентов и сроков отвода, которому подлежит лицо при наличии временных медицинских противопоказаний, от донорства крови и (или) компонентов».

Высокая чувствительность и специфичность диагностических тестов, расширение спектра исследуемых инфекционных маркеров позволили значительно уменьшить вероятность трансфузионного инфицирования ВГВ [15]. Вместе с тем, наличие у донора латентной формы вирусного гепатита В (ЛГВ) в случае заготовки и последующего переливания крови и ее компонентов может стать причиной развития классической клинической картины гепатита у реципиента [14]. На этапе стандартного обследования доноров вероятными причинами невыявления доноров с ВГВ являются период негативного окна в острой фазе заболевания, носительство «дикого» типа вируса характеризующимся подавлением репликации и экспрессии генов, инфицирование доноров мутантными штаммами ВГВ, которые не выявляются доступными реагентами для скрининга [4, 14].

Внедрение в практику ПЦР-тестирования на ДНК ВГВ крови доноров показало, что мировой проблемой является обнаружение этого маркера лишь у небольшой части HBsAg-негативных доноров. Выявление ДНК вируса при отсутствии HBsAg зависит от степени распространенности инфекции на различных территориях. Доноры, инфицированные ЛГВ и мутантными вариантами вируса, могут быть выявлены только проведением анти-HBcore-тестирования, из них около 50% также дают положительный результат на анти-HBs [7]. Следовательно, исследование образцов крови на анти-HBcore необходимо для обеспечения вирусной безопасности гемотрансфузий для больных. В результате реализации нового подхода к обследованию доноров случаи посттрансфузионных осложнений в виде доказанного трансфузионного пути передачи ВГВ не зарегистрированы [4].

Таким образом, поиск методов выявления анти-HBcore у доноров крови и ее компонентов продолжает сохранять актуальность [4, 8].

Цель исследования: изучить распространенность анти-HBcore антител у доноров в Республике Саха (Якутия).

Материал и методы исследования. В качестве материала исследования использована кровь доноров, сдавших кровь и ее компоненты в 2021-2024 гг. в ГБУ РС (Я) «Станция

переливания крови». Проведен анализ 59 456 донаций, 616 исследований на антитела к ядерному антигену вируса гепатита В (анти-HBcore). Проведена оценка результатов исследований: иммуноферментный анализ, иммунохемилюминесцентный анализ, тест-системы Architect HBsAg Qualitativell, Architect Anti-HBc II Reagent Kit, полимеразная цепная реакция. Статистическая обработка данных проведена с помощью IBM SPSS Statistics (версия 26). Результаты оценены с использованием дескриптивной статистики при уровне значимости $p < 0,05$. Проведено сравнение номинальных данных с помощью построения 4-польной таблицы и определения критерия χ^2 Пирсона.

Результаты и обсуждение. В период с 2021 по 2024 гг. общее число донаций составило 59 456, их распределение по полу представлено в табл. 1. Анализ данных количества донаций и распределения их по половому признаку показал, что доля доноров-мужчин значительно преобладала и составляла 68,5 % от общей популяции доноров за указанный период.

Якутия отличается преобладающей долей доноров мужчин (68,5%) по

сравнению с характеристикой доноров Хабаровского края (мужчин 53,91%), Сахалинской области (55,93%), Республики Дагестан (56,2%) [7].

Было отобрано 616 образцов крови доноров с сомнительными результатами повторного иммунологического исследования на маркеры вируса гепатита В, что составило 1,04% (616 из 59 456) от общего числа донаций. Все они были включены в исследование по выявлению антител к ядерному антигену вирусного гепатита В. При этом доноры-мужчины составили 64,3% и доноры-женщины 35,7%, что значительно отличалось от процентного содержания общего числа донаций (табл. 2).

Анализ результатов частоты выявления антител к ядерному антигену вируса гепатита В (анти-HBcore) в образцах крови доноров показал следующее: значительную разницу в 2022 г. 14,8% у доноров-мужчин и 26,0% у доноров-женщин, а также 17,6% у доноров-мужчин и 22,2% у доноров-женщин в 2023 г. Однако, за весь период исследований частота выявления на анти-HBcore составила 26,3% (наличие анти-HBcore выявлено у 162 из 616 образцов донорской кро-

Таблица 1

Распределение донаций по полу, абс. ч. (%)

Пол донора	Годы				
	2021	2022	2023	2024	Общее
Мужской	9 737 (67)	10 073 (68,6)	10 288 (69,4)	10 659 (69,2)	40 757 (68,5)
Женский	4 800 (33)	4 620 (31,4)	4 535 (30,6)	4 744 (30,8)	18 699 (31,5)
Всего	14 537	14 693	14 823	15 403	59 456

Таблица 2

Количество исследований на анти-HBcore по полу, абс. ч. (%)

Пол донора	Год				Общее
	2021	2022	2023	2024	
Мужской	27 (64,3)	81 (61,8)	102 (61,8)	186 (66,9)	396 (64,3)
Женский	15 (35,7)	50 (38,2)	63 (38,2)	92 (33,1)	220 (35,7)
Всего	42	131	165	278	616

Таблица 3

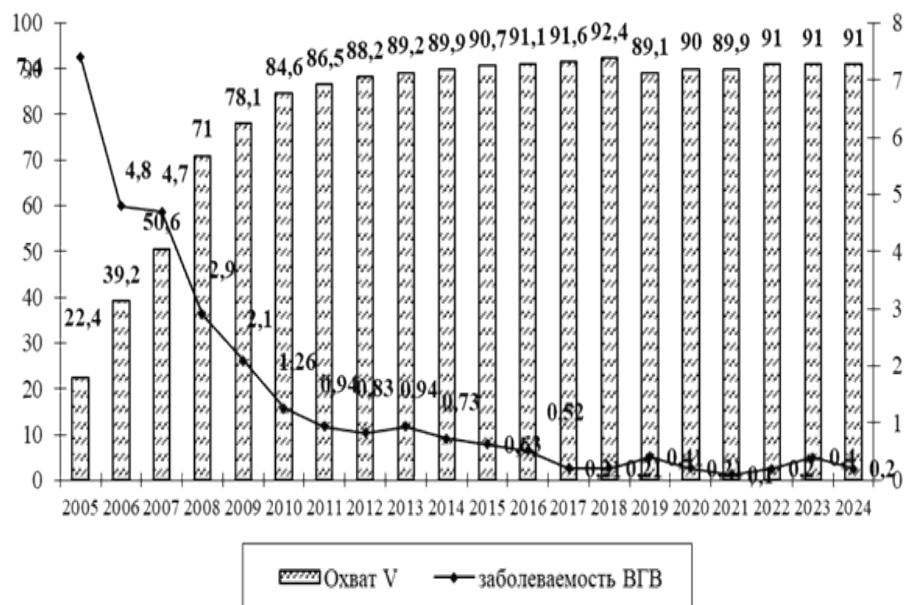
Частота выявления анти-HBcore по полу, абс. ч. (%)

Пол	2021	2022	2023	2024	Общее	p-value
Мужской	25 (92,6)	12 (14,8)	18 (17,6)	45 (24,2)	100 (25,3)	0,912*
Женский	14 (93,3)	13 (26,0)	14 (22,2)	21 (22,8)	62 (28,2)	
Всего	39 (92,9)	25 (19,1)	32 (19,4)	66 (23,7)	162 (26,3)	

* Критерий χ^2 Пирсона.

ви) и не имела статистически значимых различий в зависимости от половой принадлежности (25,3% у мужчин и 28,2% у женщин, $p=0,912$) (табл. 3), но имел превышающие значения, чем в других субъектах Дальневосточного федерального округа и в среднем по России [7, 12]. Ранее было проведено скрининговое тестирование в рамках научно-исследовательской работы, одобренной этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ гематологии» Минздрава России в 2019 г., которое выявило анти-НВсге у 21,6% доноров РС(Я) [12].

Далее был проведен анализ распределения доноров с положительными результатами на анти-НВсге по возрасту (табл. 4). В возрастной группе моложе 20 лет анти-НВсге не обнаружены. Наименьшая частота встречаемости анти-НВсге отмечена в возрастной группе 21-30 лет – 3,8%, что, вероятно, обусловлено массовой иммунизацией населения Якутии с 2005 г. (рисунок). В группе 31-40 лет частота встречаемости анти-НВсге составила 20,3%. В возрастной группе 41-50 лет частота составила 58,8% и в группе старше 50 лет – 41,0%. Этот показатель в последних двух группах оказался самым высоким. Аналогичные результаты были получены в



Динамика заболеваемости вирусным гепатитом В и охват прививками против гепатита В населения Республики Саха (Якутия), 2005–2024 гг.

других исследованиях, проведенных в РФ: наибольшая частота выявляемости анти-НВсге зарегистрирована в возрастной группе старше 50 лет (23,39%), наименьшая в группе 21-30 лет – 3,37%, 31-40 лет – 11,49%, 41 –

50 лет – 22,48% [7, 12]. Таким образом, возраст доноров оказался одним из основных факторов, влияющих на частоту выявления анти-НВсге.

Одновременно с определением антител к ядерному антигену вируса ге-

Таблица 4

Частота выявления анти-НВсге в зависимости от возраста донора (число, процент)

Возрастная группа	Наличие анти-НВсге (n)		
	Муж. (%) (n, наличие анти-НВсге / число обследованных)	Жен. (%) (n, наличие анти-НВсге / число обследованных)	Всего, % от общего числа исследованных, (n)
<=20	0 (0/12)	-	0 (0/12)
21-30	5 (7/141)	0 (0/42)	3,8 (7/183)
31-40	21,2 (28/132)	18,6 (13/70)	20,3 (41/202)
41-50	64,2 (43/67)	53,6 (37/69)	58,8 (80/136)
>50	47,8 (22/46)	32,4 (12/37)	41,0 (34/83)
Всего, % (наличие анти-НВсге / кол-во обследованных)	25,3 (100/398)	28,2 (62/218)	26,3 (162/616)

Таблица 5

Брак крови по гемотрансмиссивным инфекциям

Год	Общий абсолютный брак по ГТИ (ВГВ, ВГС, ВИЧ, Сифилис) в литрах	Брак по гепатиту В в литрах / % от общего абс.брака	Брак по анти-НВсге литрах / % от общего абс.брака
2021	39,5	35,6 / 90,1	12,2 / 30,9
2022	34,2	15,5 / 45,3	8,0 / 23,3
2023	34,5	19,5 / 56,5	11,6 / 33,6
2024	54,6	28,5 / 52,1	23,3 / 42,7

патита В (анти-НВс_{core}) была изучена структура брака донорской крови. Брак донорской крови по вирусному гепатиту В составил 45,3-90,1% от абсолютного числа брака по гемотрансмиссивным заболеваниям. Брак компонентов донорской крови по анти-НВс_{core} составил 23,3- 42,7%. Объем общего абсолютного брака компонентов донорской крови за весь период исследования возрос от 39,5 до 54,6 литров (табл. 5).

Результаты исследования на анти-НВс_{core}, а также обнаружение вирусного гепатита В в 90,1% бракованной донорской крови являются подтверждением высокой заболеваемости населения хроническим вирусным гепатитом В. Наиболее вероятными причинами роста общего количества браков крови с 39 до 54 литров в 2024 г. можно считать: во-первых, увеличение числа кроводач, клеток крови, во-вторых, преобладание доноров в возрасте 35 лет и старше.

Вышеизложенное, подтверждает неблагоприятную ситуацию по вирусному гепатиту В в регионе среди населения старше 30 лет.

Заключение. На основании анализа полученных данных для обеспечения эффективной вирусбезопасной трансфузии, считаем целесообразным заготавливать донорскую кровь и ее компонентов от доноров молодого возраста (до 35 лет), т. е. эта часть населения защищена массовой иммунизацией от гепатита В. Заготовка донорской крови и ее компонентов от молодых доноров существенно снизит брак крови по гепатиту В.

В целях профилактики передачи вирусного гепатита В при гемотрансфузиях и снижения риска посттрансфузионных инфекционных осложнений предлагается определение анти-НВс_{core} при каждой донации для доноров старше 30-35 лет.

В дальнейшем, предлагаем расширить исследования по выявлению анти-НВс_{core} среди доноров разной этнической принадлежности и изучить возможную связь с групповой принадлежностью антигенов эритроцитов. Указанные исследования будут иметь научно-практическое значение для обеспечения вирусбезопасных и иммунологически совместимых трансфузий.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Гемотрансмиссивные инфекции у населения и доноров крови / Е.Б. Жибурт, С.Р. Мадзаев, Н.С. Кузьмин [и др.] // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2016. № 11(1). С. 88-90.
2. Bloodtransmitted infections in the population and blood donors. Zhiburt E.B., Madzaev S.R., Kuz'min N.S. et al. Vestnik of National Medical Surgery Center of Pirogova N.I., 2016. No. 1. P. 88-90.
3. Государственный доклад "О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2024 году". М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2025. 424 с.
4. Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing (2024) State report on the sanitary and epidemiological wellbeing of the population in the Republic of Sakha (Yakutia) in 2024, 2025. P. 424.
5. Губанова М.Н., Мадзаев С.Р., Жибурт Е.Б. Распространенность и встречаемость инфекций у доноров крови в России // Вопросы вирусологии. 2015. 60(5). С. 29-31.
6. Prevalence and incidence of infections in blood donors in Russia. Gubanova M.N., Madzaev S.R., Zhiburt E.B. Voprosy virusologii. 2015. No. 60(5). P. 29-31.
7. Опасность передачи вирусов гепатитов В и С с кровью доноров / Т.А. Туполева, Т.Ю. Романова, А.А. Гуляева [и др.] // Гематология и трансфузиология. 2017. № 1. С. 32-36.
8. Risk of transmission of hepatitis B and C viruses through donor blood. Tupoleva T.A., Romanova T.Y., Gulyaeva A.A. et al. Gematologiya i transfuziologiya. 2017. No. 1. P. 32-36.
9. Особенности переливания крови в субъектах Российской Федерации / Р.Р. Тураева, Р.Г. Тураев, Р.Г. Хамитов [и др.] // Менеджер здравоохранения. 2025. № 1. С. 16-25. DOI: 10.21045/1811-0185-2025-1-16-25.
10. Special features of blood transfusion in the constituent entities of the Russian Federation. Turaeva R.R., Turaev R.G., Khamitov R.G. et al. Menedzher zdravookhraneniya. 2025. No. 1. P. 16-25.
11. Полунина Н.В., Губанова М.Н., Жибурт Е.Б. Риск передачи инфекции при переливании крови // Российский медицинский журнал. 2016; 22(6): 284-286. DOI:10.18821/0869-2106-2016-22-6-284-286.
12. Polunina N.V., Gubanova M.N., Zhiburt E.B. The risk of infection transfer during blood transfusion. Rossiiskii meditsinskii zhurnal (Medical Journal of the Russian Federation, Russian journal). 2016; 22(6): 284-286. DOI://dx.doi.org/10.18821/0869-2106-2016-22-6.
13. Скрининг донорской крови на антитела к ядерному антигену вируса гепатита В (ВГВ) как средство повышения безопасности трансфузий / Т.В. Гапонова, Р.Р. Абакаров, А.В. Воробьев [и др.] // Трансфузиология. 2022. №1 (21). С. 37-52.
14. Donor blood screening for hepatitis B virus nuclear antigen antibodies as tool to improve transfusion safety. Gaponova T.V., Abakarov R.R., Vorobeyv A.V. Transfuziologiya. 2022. No. 1(21). P. 37-52.
15. Скрининг донорской крови на антитела к ядерному антигену вируса гепатита В у доноров ФГБУЗ Центра крови ФМБА России/ А.П. Фаенко, А.А. Филиппова, С.А. Голосова // Трансфузиология. 2022. (23). №3. С. 70-72.
16. Donor blood screening for hepatitis B virus nuclear antigen antibodies in donors FGBUZ Tsentra of blood FMBA Russia. Transfuziologiya. 2022. No. 3(23). P. 70-72.
17. Скрининг на гемотрансмиссивные инфекции и уровень брака донорской крови в Кыргызской Республике/ А.Б. Сатыбалдиева, Б.Б. Карабаев// Трансфузиология. 2016.(17). №1. С. 19-24.
18. Screening for transfusion-transmitted infections and the level of donated blood waste in Kyrgyz Republic. Satybaldiyeva A.B., Karabaev B.B. Transfuziologiya. 2016. No. 1(17). P. 19-24.
19. Фомичева Д.А., Евсеенко О.В., Жибурт Е.Б. ПЦР-скрининг инфекций у доноров крови. Клиническая лабораторная диагностика. 2025; 70 (5): 332-337. DOI: 10.51620/0869-2084-2025-70-5-332-337.
20. Fomicheva D.A., Evseenko O.V., Zhiburt E.B. PCR screening of infections in blood donors. Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika (Russian Clinical Laboratory Diagnostics). 2025. No. 70 (5). P. 332-337. doi: 10.51620/0869-2084-2025-70-5-332-337.
21. Характеристика основных тенденций в работе службы крови Российской Федерации в 2016-2020 годах / Т.В. Гапонова, Н.М. Капранов, Д.С. Тихомиров [и др.] // Гематология и трансфузиология. 2022. № 67(3). С. 88-97. doi: 10.35754/0234-5730-2022-67-3-388-397.
22. Characteristics of the main trends in the work of the blood service of the Russian Federation in 2016-2020. Gaponova T.V., Kapranov N.M., Tikhomirov D.S. et al. Gematologiya i transfuziologiya. 2022. No. 67(3). P. 388-397. doi: 10.35754/0234-5730-2022-67-3-388-397.
23. Частота выявления антител к ядерному антигену вируса гепатита В у доноров крови и ее компонентов в четырех субъектах Российской Федерации/ Р.Р. Абакаров, Д.С. Тихомиров, Т.А. Туполева [и др.]// Гематология и трансфузиология. 2021. № 66(2). С. 242-252. DOI: 10.35754/0234-5730-2021-66-2-242-252.
24. The frequency of detection of anti-HBc in blood donors from four regions of Russia. Abakarov R.R., Tikhomirov D.S., Tupoleva T.A. et al. Gematologiya i transfuziologiya. 2021. No. 66(2). P. 242-252. DOI: 10.35754/0234-5730-2021-66-2-242-252.
25. Шевченко Ю.Л., Карпов О.Э., Жибурт Е.Б. Переливание крови: история и современность (к 100-летию переливания крови в России) // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2019. № 14(4). С. 4-11. DOI: 10.25881/BPNMSC.2020.29.78.001.
26. Shevchenko Yu.L., Karpov O.E., Zhiburt E.B. Blood transfusion: history and modernity (on the 100th anniversary of blood transfusion in Russia). Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. N.I. Pirogova., 2019. No. 14(4). P. 4-11. doi: 10.25881/BPNMSC.2020.29.78.001.
27. Allain J.P., Cox L. Challenges in hepatitis B detection among blood donors. Curr. Opinion Hematol. 2011. 18(6). P. 461-6. doi: 10.1097/MOH.0b013e32834bac10.
28. Hollinger F.B., Sood G.J. Occult hepatitis B virus infection: a covert operation. Viral Hepat. 2010. 17(1). P. 1-15. doi:10.1111/j.1365-2893.2009.01245.x.