

## РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ СЕРОЛОГИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ ВИРУСНЫХ ГЕПАТИТОВ СРЕДИ ТРУДОВЫХ МИГРАНТОВ, ПРИБЫВАЮЩИХ В РОССИЙСКУЮ ФЕДЕРАЦИЮ

Н.Д. Алсалих<sup>1</sup>, Д.А. Сычев<sup>2</sup>, И.А. Потемкин<sup>3,4</sup>, К.К. Кюрегян<sup>3,4</sup>, М.И. Михайлов<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

<sup>2</sup> Центр гигиены и эпидемиологии в Московской области, Мытищи, Россия

<sup>3</sup> Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова, Москва, Россия

<sup>4</sup> Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Россия

### The prevalence of serological markers of viral hepatitis among labor migrants arriving in the Russian Federation

N.D. AlSalih<sup>1</sup>, D.A. Sychev<sup>2</sup>, I.A. Potemkin<sup>3,4</sup>, K.K. Kyuregyan<sup>3,4</sup>, M.I. Mikhailov<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Center for Hygiene and Epidemiology in the Moscow Region, Mytishi, Russia

<sup>3</sup> Science Research Institute for Vaccines and Sera named after I.I. Mechnikov, Moscow, Russia

<sup>4</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

#### Резюме

**Цель.** Определение распространенности маркеров вирусных гепатитов А, В, С и D среди рабочих мигрантов, недавно прибывших в Российскую Федерацию.

**Материалы и методы.** Исследованы образцы сыворотки крови от 1333 трудовых мигрантов, недавно прибывших в РФ из Узбекистана (n=464), Таджикистана (n=415), Украины (n=308) и Молдовы (n=146). Анти-ВГА IgG, анти-ВГЕ IgM и IgG, HBsAg, анти-ВГD и анти-ВГС определяли с помощью коммерческих ИФА-тестов.

**Результаты.** Частота выявления HBsAg была достоверно выше среди мигрантов из Таджикистана и Узбекистана (5,3% и 5,2% соответственно) по сравнению с мигрантами из Украины (1,0%) и Молдовы (3,4%). Ни в одном позитивном по HBsAg образце не были выявлены анти-ВГD. Частота выявления анти-ВГС среди трудовых мигрантов была высокой, независимо от страны происхождения: 4,5% (Узбекистан), 4,8% (Таджикистан), 3,9% (Украина), 4,8% (Молдова). Анти-ВГЕ IgG достоверно чаще выявляли среди мигрантов из Узбекистана и Таджикистана по сравнению с мигрантами из Украины и Молдовы (25,4% и 43,1% против 7,8% и 12,3% соответственно, p<0,05). Анти-ВГЕ IgM, свидетельствующие о текущей или недавно перенесенной инфекции, выявляли среди мигрантов из Узбекистана, Таджикистана, Украины и Молдовы с примерно одинаковой частотой – 3,9%, 7,8%, 5,8% и 6,8% соответственно. Серопозитивные по анти-ВГА IgG лица достоверно реже встречались среди мигрантов из Украины по сравнению с лицами, прибывшими из Молдовы, Узбекистана и Таджикистана (70,1% против 91,8%, 98,7%, 99,8% соответственно, p<0,05).

**Заключение.** Высокая частота выявления маркеров гепатитов В и С у трудовых мигрантов, а также анти-ВГЕ IgM, позволяет предполагать высокую вероятность завоза ВГС, ВГВ и ВГЕ в РФ, что делает необходимым включение в алгоритм обследования трудовых мигрантов маркеров гепатитов В, С и Е.

**Ключевые слова:** вирусные гепатиты, серологический скрининг, мигранты.

#### Abstract

**Aim.** To determine of the prevalence of viral hepatitis A, E, B, C and D markers in migrant workers.

**Materials and methods.** Blood serum samples from 1,333 migrant workers recently arrived in Russia from Uzbekistan (n = 464), Tajikistan (n = 415), Ukraine (n = 308) and Moldova (n = 146) were analyzed. Anti-HAV IgG, anti-HEV IgM and IgG, HBsAg, anti-HBV and anti-HCV were tested using commercial ELISA tests.

**Results.** The frequency of HBsAg detection was significantly higher among migrants from Tajikistan and Uzbekistan (5,3% and 5,2%, respectively) compared to migrants from Ukraine (1,0%) and Moldova (3,4%). No anti-HDV was detected in any positive HBsAg sample. The rate of anti-HCV detection was high regardless of the country of origin: 4,5% (Uzbekistan), 4,8% (Tajikistan), 3,9% (Ukraine), 4,8% (Moldova). Anti-HEV IgG was significantly higher in migrants from Uzbekistan and Tajikistan compared to those from Ukraine and Moldova (25,4% and 43,1%, vs. 7,8% and 12,3%, respectively, p < 0,05). Anti-HEV IgM, indicative of current or recent infection, was detected in migrants from Uzbekistan, Tajikistan, Ukraine and Moldova with similar frequency – 3,9%, 7,8%, 5,8% and 6,8%, respectively. Anti-HAV IgG positivity rate was significantly lower in migrants from Ukraine compared to those from Moldova, Uzbekistan and Tajikistan (70,1% versus 91,8%, 98,7%, 99,8%, respectively, p < 0,05).

**Conclusion.** The high prevalence of hepatitis B and C serologic markers in labor migrants, as well as anti-HEV IgM, suggests a high probability of the importation of HCV, HBV and HEV in the Russian Federation. Thus, inclusion of hepatitis B, C and E testing into routine screening of labor migrants might be beneficial.

**Key words:** Viral hepatitis, serological screening, migrants.

## Введение

Вклад миграции в распространение инфекционных заболеваний давно привлекает значительное внимание, однако в основном оно до настоящего времени было сосредоточено на туберкулезе и ВИЧ. В контексте мобильности групп населения вирусные гепатиты вызывали относительно меньший интерес, хотя эти заболевания являются контагиозными и сегодня в значительной степени определяют показатели заболеваемости и смертности [1]. Вирусы гепатита В (ВГВ) и гепатита С (ВГС) являются главными причинами хронических заболеваний печени и связанной с ними заболеваемости и смертности [2].

В 2013 г. примерно 3,2% мирового населения (231 млн человек) мигрировали в другие страны. Миграция происходит преимущественно из развивающихся стран южных регионов в экономически развитые страны Северной Америки и Западной Европы. Такая массовая миграция людей из регионов с широкой распространенностью вирусных гепатитов создает особую проблему для систем здравоохранения принимающих стран. Из-за отсутствия универсальных стандартов скрининга, вакцинации и лечения вирусных гепатитов отягощенность мигрантов хроническими заболеваниями печени и карциномы печени продолжает увеличиваться [3]. В настоящее время Россия занимает одно из ведущих мест в мире по притоку трудовых мигрантов: по данным Федеральной миграционной службы, в настоящее время в России находятся свыше 10 млн иностранных граждан, из них граждан стран СНГ — около 8,7 млн человек [1]. Среди прибывающих в Россию трудовых мигрантов большинство оставляют граждане Узбекистана, Таджикистана и Украины. В настоящее время скрининг на маркеры вирусных гепатитов не входит в рутинное обследование трудовых мигрантов, прибывающих в Россию. Вместе с тем, имеющиеся в литературе данные о распространенности вирусных гепатитов, как парентеральных (В, D, С), так и энтеральных (А и Е), в странах происхождения основной массы трудовых мигрантов позволяют предполагать высокую степень их инфицированности [4–7]. Таким образом, потенциальный вклад трудовой миграции в распространение этих инфекций в России остается неизученным.

**Цель исследования** — определение распространенности серологических маркеров вирусных гепатитов А, В, С, D и Е среди трудовых мигрантов, недавно прибывших в Россию из стран с разной степенью эндемичности в отношении этих инфекций.

## Материалы и методы

Были исследованы образцы сыворотки от 1333 рабочих-мигрантов, недавно прибывших в Россию

из Узбекистана ( $n = 464$ ), Таджикистана ( $n = 415$ ), Украины ( $n = 308$ ) и Молдовы ( $n = 146$ ) и проходивших рутинное обследование в Центре гигиены и эпидемиологии в Московской области. Образцы были собраны в период с августа 2015 г. по август 2016 г. и хранились в аликвотах при  $-70^{\circ}\text{C}$  до последующего тестирования.

Определение серологических маркеров вирусных гепатитов (анти-ВГА IgG, анти-ВГЕ IgM и IgG, HBsAg, анти-ВГС) проводили во всех образцах сыворотки крови. В образцах, положительных по HBsAg, проводили определение анти-ВГD. Тестирование проводили методом иммуноферментного анализа (ИФА) с коммерческими тестами производства НПО «Диагностические системы» (ДС-ИФА АНТИ-НАV IgG, ДС-ИФА АНТИ-HEV IgM и IgG, ДС-ИФА АНТИ-HDV, ДС-ИФА АНТИ-HCV, ДС-ИФА-HBsAg, ДС-ИФА-HBsAg 0.01 подтверждающий тест) по протоколам производителя.

Достоверность различий между величинами анализируемых показателей определяли с помощью критерия Фишера, различия оценивались как достоверные при вероятности 95% ( $p < 0,05$ ).

## Результаты и обсуждение

Результаты определения серологических маркеров вирусных гепатитов среди 1333 трудовых мигрантов, прибывших в Россию, приведены в таблице. Частота выявления анти-ВГА IgG составила в среднем 91,7% (1222/1333), при этом мужчины были анти-ВГА-позитивными достоверно чаще по сравнению с женщинами (92,6% против 87,1%,  $p < 0,01$ ). Также отмечали различия по частоте выявления анти-ВГА IgG в зависимости от возраста и страны происхождения. Доля серопозитивных лиц была достоверно выше среди лиц в возрастных группах 31–40 и 41–50 лет по сравнению с более молодыми и более старшими лицами. Позитивные по анти-ВГА IgG лица достоверно реже встречались среди мигрантов из Украины по сравнению с лицами, прибывшими из Молдовы, Узбекистана и Таджикистана (рис. 1).

Анти-ВГЕ IgG также достоверно чаще выявлялись среди мигрантов из Узбекистана и Таджикистана по сравнению с мигрантами из Украины и Молдовы (см. рис. 1), что отражает степень эндемичности в отношении гепатита Е регионов происхождения обследованных лиц. Аналогично антителам к ВГА, частота анти-ВГЕ IgG была наиболее высокой в возрастных группах 31–40 и 41–50 лет, среди мужчин эти антитела выявляли чаще, чем среди женщин (см. табл.). Анти-ВГЕ IgM, свидетельствующие о текущей или недавно перенесенной инфекции, выявляли среди мигрантов из Узбекистана, Таджикистана, Украины и Молдовы с примерно одинаковой частотой — 3,9%, 7,8%, 5,8% и 6,8% соответственно (см. рис. 1). Достоверные

Таблица

**Частота выявления серологических маркеров вирусных гепатитов среди трудовых мигрантов, прибывших в Россию**

Характеристики	N образцов	HBsAg, %	Анти-ВГС, %	Анти-ВГА IgG, %	Анти-ВГЕ IgG, %	Анти-ВГЕ IgM, %
Всего	1333	3,7%	4,5%	91,7%	25,4%	5,9%
Пол						
Мужчины	1109	4,1%*	4,8%	92,6%*	26,7%*	5,9%
Женщины	224	1,8%*	3,1%	87,1%*	18,8%*	6,3%
Возрастная категория						
18 – 30 лет	522	4,4%	4,0%	79,9%**	18,8%**	6,9%
31 – 40 лет	322	3,7%	5,3%	95,7%	29,8%	5,0%
41 – 50 лет	262	1,9%**	4,6%	95,0%	37,8%	6,1%
>50 лет	227	3,9%	4,4%	45,4%**	19,8%**	4,9%

\* – различия достоверны,  $p < 0,05$ ;

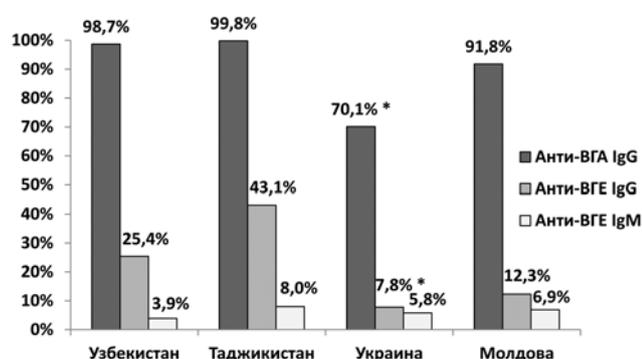
\*\* – различия достоверны при попарном сравнении относительно наибольшего показателя,  $p < 0,05$ .

различия в распространенности анти-ВГЕ IgM в разных возрастных группах также отсутствовали. Доли мужчин и женщин, имевших анти-ВГЕ IgM, были примерно одинаковыми.

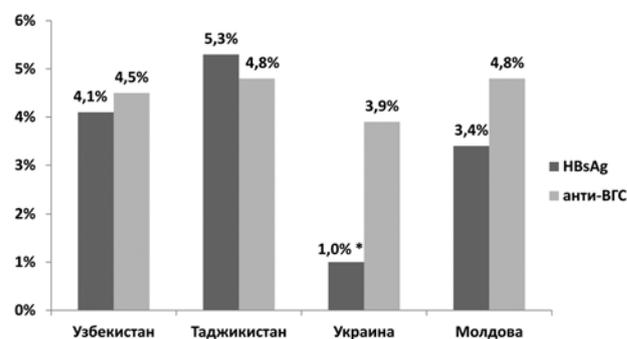
Частота выявления HBsAg среди обследованных трудовых мигрантов в среднем составила 3,7%, при этом среди мужчин позитивный результат регистрировали значительно чаще, чем среди женщин (см. табл.). Наименее пораженной возрастной группой были лица в возрасте 41 – 50 лет, в остальных группах HBsAg выявляли достоверно чаще (1,9% против 3,7%-4,4%,  $p < 0,05$ ). Частота выявления HBsAg была достоверно выше среди мигрантов из Узбекистана, Таджикистана и Молдовы по сравнению с мигрантами из Украины (3,4 – 5,3% против 1,0%,  $p < 0,05$ , рис. 2). Ни в одном позитивном по HBsAg образце не были выявлены анти-ВГД, что свидетельствовало об отсутствии случаев коинфекции ВГВ/ВГД.

Доля позитивных по анти-ВГС трудовых мигрантов составила в среднем 4,5%. Распределение позитивных случаев между мужчинами и женщинами, а также в разных возрастных группах было сходным (см. табл.). Также отсутствовали достоверные различия по частоте выявления анти-ВГС в зависимости от страны происхождения, доля ВГС-серопозитивных лиц незначительно варьировала от 3,9% среди мигрантов из Украины до 4,8% среди мигрантов из Молдовы и Таджикистана (см. рис. 2).

Целью настоящего исследования являлось определение доли прибывающих в Россию трудовых мигрантов, имеющих маркеры инфицирования вирусными гепатитами, и, соответственно, оценка риска завоза этих инфекций в Россию с миграционным потоком. В настоящее время в России не проводится рутинный скрининг мигрантов на маркеры вирусных гепатитов. Вместе с тем, миграция



**Рис. 1.** Частота выявления анти-ВГА и анти-ВГЕ у трудовых мигрантов в зависимости от страны происхождения; \* – различия достоверны,  $p < 0,05$



**Рис. 2.** Частота выявления HBsAg и анти-ВГС у трудовых мигрантов в зависимости от страны происхождения; \* – различия достоверны,  $p < 0,05$

является важным фактором в распространении этих инфекций. Так, по оценочным данным, число инфицированных ВГВ лиц в США составляет около 2,2 млн человек, при этом 1,3 млн инфицированных лиц имеют иностранное происхождение. Данные по ЕС имеют сходный характер с региональными вариациями, хотя и носят более ограниченный характер вследствие неполных отчетов, предоставляемых многими государствами — членами ЕС. Распространенность ВГВ выше в восточноевропейских странах, таких как Турция (8%), Румыния (6%) и Болгария (4%), по сравнению с западноевропейскими странами, такими как Нидерланды (менее 0,5%), Италия (1%) и Германия (1%) [8]. В Нидерландах, по оценочным данным, около 77% случаев хронической ВГВ-инфекции имеют внешнее для ЕС происхождение и связаны преимущественно с регионами с высокими и промежуточными показателями распространения этой инфекции [9].

Распространенность ВГС в странах-членах ЕС составляет в целом 1%, однако существуют некоторые региональные различия [8]. Распространенность ВГС является самой низкой в скандинавских странах (менее 0,5%), тогда как в Италии, Греции и Румынии она выше (более 3%). Данные Европейского центра по контролю за инфекционными заболеваниями (ECDC) о распространенности ВГС среди мигрантов носят ограниченный характер, однако исследования в отдельных странах действительно позволяют рассматривать иммигрантов как группу высокого риска. К примеру, по результатам модельного исследования, проведенного в Нидерландах, 50% бремени ВГС в стране ассоциировано с иммигрантами, среди которых распространенность ВГС в 10 раз выше, чем среди коренных жителей (2% против 0,2%) [10].

Полученные в данном исследовании результаты свидетельствуют о похожей ситуации в России. Частота выявления HBsAg в общей популяции в Московской области в среднем составляет 1,6% [11], что в 2–3 раза ниже по сравнению с распространенностью этого маркера среди прибывающих в этот регион трудовых мигрантов из Узбекистана, Таджикистана и Молдовы. Высокие показатели выявления HBsAg подтверждают представления об этих странах как о регионах с высокой степенью эндемичности в отношении гепатита В [5, 7] и указывают на относительно высокий риск завоза ВГВ трудовыми мигрантами.

В отличие от ВГВ-инфекции, частота выявления ВГС-инфекции (определяемой как серопозитивность по анти-ВГС) была высокой и примерно одинаковой среди всех мигрантов, независимо от страны происхождения, пола и возраста. По разным данным, частота выявления анти-ВГС в общей популяции России составляет от 1 до 2,4% [12, 13],

что значительно ниже показателей серопозитивности, выявленных у прибывающих в страну трудовых мигрантов. Таким образом, в России, как и в странах ЕС и США, трудовые мигранты являются группой повышенного риска инфицированности ВГВ и ВГС. На основании полученных нами данных невозможно сделать однозначный вывод о завозном характере выявленных случаев инфицирования ВГВ и ВГС, для этого необходим филогенетический анализ нуклеотидных последовательностей для выявленных штаммов вируса, что является задачей дальнейших исследований. Однако образцы крови у всех обследованных мигрантов были получены при первичном обследовании после прибытия в Россию, что с определенной долей вероятности позволяет предполагать инфицирование до прибытия в страну.

Наряду с парентеральными гепатитами, интерес с точки зрения возможного завоза инфекции представляет также гепатит Е. Вирус гепатита Е (ВГЕ) широко распространен в странах Средней Азии, где большинство случаев заболевания связаны с 1 генотипом вируса, являющимся строгим антропонозом с фекально-оральным механизмом передачи [4, 14]. В странах умеренного климата, в том числе в России, незавозные случаи гепатита Е регистрируются редко и связаны они, как правило, с зоонозной передачей ВГЕ генотипа 3, способного инфицировать как людей, так и животных (свиней, оленей) [14]. Завозные случаи гепатита Е в России описаны [15, 16], однако потенциальный вклад трудовой миграции в распространение этой инфекции не изучен. Как правило, в эндемичных странах ВГЕ-инфекция чаще регистрируется среди молодых взрослых лиц, и, соответственно, ВГЕ-инфекция 1 генотипа может импортироваться из этих стран трудовыми мигрантами.

Полученные результаты выявления анamnестических анти-ВГЕ IgG отражают степень эндемичности по ВГЕ территорий происхождения обследованных лиц — стран Средней Азии и Восточной Европы. В России частота выявления анти-ВГЕ IgG в общей популяции составляет в среднем 5–10% [17], что сходно с показателями, выявленными среди мигрантов из Украины и Молдовы. Заслуживает особого интереса относительно высокая частота выявления анти-ВГЕ IgM, свидетельствующих о текущей или недавней инфекции среди обследованных лиц. В среднем около 5% мигрантов имели анти-ВГЕ IgM, независимо от степени эндемичности страны происхождения и возраста.

Основной целью определения распространенности анти-ВГА IgG среди трудовых мигрантов в данном исследовании являлась оценка доли восприимчивых к инфицированию лиц. Полученные результаты показали, что подавляющее большинство обследованных лиц имеют анamnестические

антитела к вирусу гепатита А (ВГА) и, соответственно, являются защищенными от заражения. Наибольшие показатели серопозитивности (более 90%), были зарегистрированы среди мигрантов из стран Средней Азии и Молдовы. Несмотря на одинаковый механизм передачи и широкую распространенность обоих вирусов (ВГА и ВГЕ) в странах Средней Азии, частота выявления анти-ВГЕ IgG была значительно ниже по сравнению с распространенностью анти-ВГА IgG среди мигрантов из Узбекистана и Таджикистана. Такое различие совпадает с данными по сероэпидемиологии этих инфекций в других эндемичных по гепатиту Е странах, таких как Индия и Иран [18]. Данное наблюдение подтверждает представление о том, что даже в гиперэндемичных регионах встреча с этими двумя вирусами происходит в разном возрасте: с ВГА — в детстве, с ВГЕ — гораздо позднее. На это же указывает и увеличение доли позитивных анти-ВГЕ IgG лиц с возрастом в обследованных когортах мигрантов, равно как и присутствие анти-ВГЕ IgM. Возрастная структура постинфекционного иммунитета к ВГА и ВГЕ среди обследованных мигрантов была сходной, несмотря на различия в величинах показателей — отмечен рост доли серопозитивных лиц с увеличением возраста до 50 лет при последующем снижении доли позитивных лиц в возрастной группе старше 50 лет. Последнее наблюдение является неожиданным, поскольку противоречит существующим представлениям о популяционном иммунитете к данным инфекциям, согласно которым к старшему возрасту показатели серопозитивности возрастают и выходят на плато [18]. По-видимому, некоторое снижение частоты выявления анти-ВГА и анти-ВГЕ класса IgG среди мигрантов старше 50 лет является следствием отклонения в выборке.

### Заключение

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что значительная доля трудовых мигрантов, прибывающих в Россию, имеют маркеры инфицирования ВГВ, ВГС и ВГЕ, и это позволяет предполагать высокую вероятность завоза этих инфекций. Высокая степень пораженности мигрантов гепатитами В и С свидетельствует о необходимости разработки рекомендаций по организации скрининговых исследований мигрантов для выявления ВГВ и ВГС. В то же время широкая распространенность анamnестических антител к ВГА свидетельствует об отсутствии необходимости вакцинопрофилактики гепатита А среди трудовых мигрантов.

### Литература

1. Carballo M., Cody R., and O'Reilly E., "Migration, Hepatitis B and Hepatitis C. Report by the International Centre for Migration, Health and Development." Geneva, 2010.
2. Жданов, К.В. Вирусные гепатиты / К.В. Жданов [и др.]. — СПб.: Фолиант, 2011. — 304 с.

3. Sharma S., Carballo M., Feld J. J., and Janssen H. L. A., "Immigration and viral hepatitis," *J. Hepatol.*, vol. 63, no. 2, pp. 515–522, 2015.

4. Balayan M. S. et al., "Serological survey on hepatitis E virus infection in an endemic area: diagnosis potential of enzyme immunoassay for detection of IgG antibody," *Clin. Diagn. Virol.*, vol. 2, no. 4–5, pp. 297–304, 1994.

5. Vorozhbieva T.E. and Iasinski, "Characteristics of the distribution of the markers of hepatitis B virus infection among the healthy population of the Tadzhik SSR and Azerbaijan SSR."

6. Viazov S. et al., "Hepatitis C virus genotypes in different regions of the former Soviet Union (Russia, Belarus, Moldova, and Uzbekistan)," *J. Med. Virol.*, vol. 53, no. 1, pp. 36–40, 1997.

7. Iarvoi P, Rimis C, Spinu C, Isac M. Epidemiology of hepatitis B virus infection in the Republic of Moldova. *The Journal of Infection in Developing Countries, North America*, 2, jun. 2008. Available at: <<http://www.jidc.org/index.php/journal/article/view/19738349>>. Date accessed: 23 Mar. 2017.

8. European Center for Disease Prevention and Control, "Assessing the burden of key infectious diseases affecting migrant populations in the EU/EEA: technical report." ECDC Stockholm, 2014.

9. Marschall T., Kretzschmar M., Mangen M.-J.J., and Schalm S., "High impact of migration on the prevalence of chronic hepatitis B in the Netherlands," *Eur. J. Gastroenterol. Hepatol.*, vol. 20, no. 12, pp. 1214–1225, 2008.

10. Vriend H. J., van Veen M. G., Prins M., Urbanus A. T., Boot H. J., and De Coul E. L., "Hepatitis C virus prevalence in The Netherlands: migrants account for most infections," *Epidemiol. Infect.*, vol. 141, no. 6, pp. 1310–1317, 2013.

11. Klushkina V.V., Kyuregyan K.K., Kozhanova T.V., Popova O.E., Dubrovina P.G., Isaeva O.V., et al. (2016) Impact of Universal Hepatitis B Vaccination on Prevalence, Infection-Associated Morbidity and Mortality, and Circulation of Immune Escape Variants in Russia. *PLoS ONE* 11(6): e0157161.

12. Гемоконтактные инфекции у туристов и мигрантов (медицина путешествий) / под ред. Ю.В. Лобзина. — СПб.: СпецЛит, 2016. — Ч. 5. — 183 с.

13. Лобзин, Ю.В. Вирусные гепатиты: клиника, диагностика, лечение / Ю.В. Лобзин [и др.] — СПб.: Фолиант, 2006. — 184с.

14. Pischke S. and Wedemeyer H., "Hepatitis E virus infection: multiple faces of an underestimated problem," *J. Hepatol.*, vol. 58, no. 5, pp. 1045–1046, 2013.

15. Михайлов, М.И. Случай завоза вируса гепатита Е 4 генотипа в Россию / М.И. Михайлов [и др.] // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. — 2016. — № 3. — С. 64–69.

16. Эсауленко, Е.В. Спорадические и групповые завозные случаи гепатита Е в Санкт-Петербурге / Е.В. Эсауленко [и др.] // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. — 2013. — № 1. — С. 38–41.

17. Потемкин, И.А. Распространенность маркеров гепатита Е среди доноров крови в регионах Российской Федерации / И.А. Потемкин [и др.] // Гематология и трансфузия. — 2013. — Т. 58. — С. 26–28.

18. Arankalle V.A., Chadha M.S., Chitambar S.D., Walimbe A.M., Chobe L.P., and Gandhe S.S. "Changing epidemiology of hepatitis A and hepatitis E in urban and rural India (1982-98)," *J. Viral Hepat.*, vol. 8, no. 4, pp. 293–303, 2001.

### References

1. Carballo M., Cody R., and O'Reilly E., "Migration, Hepatitis B and Hepatitis C. Report by the International Centre for Migration, Health and Development." Geneva, 2010.
2. Zhdanov K.V., Lobzin Ju.V., Gusev D.A. Kozlov K.V. *Virusnye gepatity [Viral hepatitis]*. Sankt-Peterburg: Foliant, 2011. 304 p.

3. Sharma S., Carballo M., Feld J. J., and Janssen H. L. A., "Immigration and viral hepatitis," *J. Hepatol.*, vol. 63, no. 2, pp. 515–522, 2015.
4. Balayan M. S. et al., "Serological survey on hepatitis E virus infection in an endemic area: diagnosis potential of enzyme immunoassay for detection of IgG antibody," *Clin. Diagn. Virol.*, vol. 2, no. 4–5, pp. 297–304, 1994.
5. Vorozhbieva T.E. and Iasinski, "Characteristics of the distribution of the markers of hepatitis B virus infection among the healthy population of the Tadzhik SSR and Azerbaijan SSR." 6. Viazov S. et al., "Hepatitis C virus genotypes in different regions of the former Soviet Union (Russia, Belarus, Moldova, and Uzbekistan)," *J. Med. Virol.*, vol. 53, no. 1, pp. 36–40, 1997.
7. Iarovi P, Rimis C, Spinu C, Isac M. Epidemiology of hepatitis B virus infection in the Republic of Moldova. *The Journal of Infection in Developing Countries, North America*, 2, jun. 2008. Available at: <<http://www.jidc.org/index.php/journal/article/view/19738349>>. Date accessed: 23 Mar. 2017.
8. European Center for Disease Prevention and Control, "Assessing the burden of key infectious diseases affecting migrant populations in the EU/EEA: technical report." ECDC Stockholm, 2014.
9. Marschall T., Kretzschmar M., Mangen M.-J.J., and Schalm S., "High impact of migration on the prevalence of chronic hepatitis B in the Netherlands," *Eur. J. Gastroenterol. Hepatol.*, vol. 20, no. 12, pp. 1214–1225, 2008.
10. Vriend H. J., van Veen M. G., Prins M., Urbanus A. T., Boot H. J., and De Coul E. L., "Hepatitis C virus prevalence in The Netherlands: migrants account for most infections," *Epidemiol. Infect.*, vol. 141, no. 6, pp. 1310–1317, 2013.
11. Klushkina V.V., Kyuregyan K.K., Kozhanova T.V., Popova O.E., Dubrovina P.G., Isaeva O.V., et al. (2016) Impact of Universal Hepatitis B Vaccination on Prevalence, Infection-Associated Morbidity and Mortality, and Circulation of Immune Escape Variants in Russia. *PLoS ONE* 11(6): e0157161.
12. Gemokontaktnye infekcii u turistov i migrantov (medicina putestestvii) [Parenteral infections in tourists and migrants (travel medicine)]. P.5. Ed. Yu.V. Lobzin. - St. Petersburg: SpetsLit, 2016. 183 p.
13. Lobzin Ju.V., Zhdanov K.V., Volzhanin V.M., Gusev D.A. i dr. Virusnye gepatity: klinika, diagnostika, lechenie [viral hepatitis: clinic, diagnostics, therapy]. Sankt-Peterburg: Foliant, 2006, 184 p.
14. Pischke S. and Wedemeyer H., "Hepatitis E virus infection: multiple faces of an underestimated problem," *J. Hepatol.*, vol. 58, no. 5, pp. 1045–1046, 2013.
15. Mikhailov M.I., Malinnikova E.Ju., Kyuregyan K.K., Isaeva O.V. Sluchaj zavoza virusa gepatita E 4 genotipa v Rossiju [The case of the importation of hepatitis E virus genotype 4 in Russia]. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii*. 2016. No 3, pp. 64-69.
16. Esaulenko E.V., Malinnikova E.Ju., Peradze H.D., Jakovlev A.A., Mikhailov M.I. Sporadicheskie i gruppovye zavoznye sluchai gepatita E v Sankt-Peterburge [Sporadic and cluster imported cases of hepatitis E in Saint-Petersburg]. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii*. 2013, No 1, pp. 38-41.
17. Potemkin I.A., Kyuregyan K.K., Isaeva O.V., Belyakova V.V., Mayorova O.A., Shhibrik E.V., Polyakov A.D., Malinnikova E.Ju., Mikhailov M.I. Rasprostranennost' markerov gepatita E sredi donorov krovi v regionah Rossiyskoy Ffederacii [Prevalence of hepatitis E markers in blood donors in different regions of the Russian Federation]. *Gematologija i transfuziya*. 2013, Vol 58, pp. 26-28.
18. Arankalle V.A., Chadha M.S., Chitambar S.D., Walimbe A.M., Chobe L.P., and Gandhe S.S. "Changing epidemiology of hepatitis A and hepatitis E in urban and rural India (1982-98)," *J. Viral Hepat.*, vol. 8, no. 4, pp. 293–303, 2001.

**Авторский коллектив:**

*Алсалих Навар Джасим* — аспирант кафедры микробиологии и вирусологии Российского университета дружбы народов; e-mail: [nawar.jasim600600@gmail.com](mailto:nawar.jasim600600@gmail.com)

*Сычев Даниил Александрович* — врач отдела вирусологических исследований Центра гигиены и эпидемиологии в Московской области; e-mail: [SychevDA@migrantcenter.ru](mailto:SychevDA@migrantcenter.ru)

*Потемкин Илья Александрович* — младший научный сотрудник лаборатории вирусных гепатитов Научно-исследовательского института вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова; научный сотрудник отдела изучения вирусных гепатитов научно-исследовательского центра Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования; тел.: 8(495)945-70-82, e-mail: [axi0ma@mail.ru](mailto:axi0ma@mail.ru)

*Кюрегян Карен Каренович* — ведущий научный сотрудник лаборатории вирусных гепатитов Научно-исследовательского института вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова; главный научный сотрудник научно-исследовательского центра Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования, д.б.н.; тел.: 8(495)945-70-82, e-mail: [karen-kyuregyan@yandex.ru](mailto:karen-kyuregyan@yandex.ru)

*Михайлов Михаил Иванович* — заведующий лабораторией вирусных гепатитов Научно-исследовательского института вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова; руководитель научно-исследовательского центра Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования; д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН; тел.: 8(495)945-50-15, e-mail: [michmich2@yandex.ru](mailto:michmich2@yandex.ru)