

3. Зайцева Н.Н., Носов Н.Н., Парфенова О.В., Пекшева О.Ю., Ефимов Е.И. Современные молекулярно-генетические методы исследования в эпидемиологическом надзоре за ВИЧ-инфекцией: [Электронный ресурс] // МедиАль. 2014. № 2. С. 122–134. Режим доступа: <http://www.medial-journal.ru/ru/journal/issue-15/article-117.html> (дата обращения: 07.06.2019).
4. Зайцева Н.Н., Носов Н.Н., Парфенова О.В., Пекшева О.Ю., Ефимов Е.И. Современные молекулярно-генетические технологии в мониторинге за циркуляцией субтипов ВИЧ-1 // Современные технологии в медицине. 2016. Т. 8. № 1. С. 121–127.
5. Коломеев А.Н., Сергеева И.В., Ястребов В.К., Тюменцев А.Т., Довгополук Е.С., Нурпейсова А.Х., Рубина Ю.Л., Левахина Л.И. Распространенность в Сибири мутаций вируса иммунодефицита человека, ассоциированных с устойчивостью к антиретровирусным препаратам // Здоровье населения и среда обитания. 2015. № 5 (266). С. 37–40
6. Парфенова О.В., Пекшева О.Ю., Зайцева Н.Н. Мутации, определяющие резистентность ВИЧ к антиретровирусной терапии в ПФО в 2008–2012 гг. // Медицинский Альманах. 2013. № 2 (26). С. 79–82.
7. Bobkova M.R. Lekarstvennaya ustoychivost' VICH [Drug resistance of HIV]. Moscow: Chelovek Publ., 2014, 288 p. (In Russ.)
8. Zaitseva N.N., Al'tova E.E., Kuzovatova E.E. VICH-infektsiya v PFO v 2018 godu [HIV infection in the Volga Federal district in 2018]. *Informatsionnyi byulleten'*, 2019, vol. 74, 31 p. Available at: <https://nniem.ru/file/razrabotki/2018/vich-pfo-2018g.pdf> (accessed: 07.06.2019). (In Russ.)
9. Zaitseva N.N., Nosov N.N., Parfenova O.V., Peksheva O.Yu., Efimov E.I. Sovremennye molekulyarno-geneticheskie metody issledovaniya v epidemiologicheskoy nadzore za VICH-infektsiei [Modern molecular genetic research methods in epidemiological surveillance of HIV infection]. *Medial'*, 2014, no. 2, pp. 122–134. Available at: <http://www.medial-journal.ru/ru/journal/issue-15/article-117.html> (accessed: 07.06.2019). (In Russ.)
10. Zaitseva N.N., Nosov N.N., Parfenova O.V., Peksheva O.Yu., Efimov E.I. Sovremennye molekulyarno-geneticheskie tekhnologii v monitoringe za tsirkulyatsiei subtipov VICH-1 [Modern molecular genetic technology in monitoring the circulation of HIV-1 subtypes]. *Sovremennye tekhnologii v meditsine*, 2016, vol. 8, no. 1, pp. 121–127. (In Russ.)
11. Kolomeets A.N., Sergeeva I.V., Yastrebov V.K., Tyumentsev A.T., Dovgopolyuk E.S., Nurpeisova A.Kh., Rubina Yu.L., Levakhina L.I. Rasprostranennost' v Sibiri mutatsii virusa immunodefitsita cheloveka, assotsirovannykh s ustoychivost'yu k antiretrovirusnym preparatam [Prevalence of mutations of the human immunodeficiency virus associated with resistance to antiretroviral drugs in Siberia]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2015, no. 5 (266), pp. 37–40 (In Russ.)
12. Parfenova O.V., Peksheva O.Yu., Zaitseva N.N. Mutatsii, opredelyayushchie rezistentnost' VICH k antiretrovirusnoi terapii v PFO v 2008–2012 gg. [Mutations that determine HIV resistance to antiretroviral therapy in the Volga Federal district in 2008–2012]. *Meditsinskii Al'manakh*, 2013, no. 2 (26), pp. 79–82. (In Russ.)
13. Brenner Bluma G., Ibanescu Ruxandra-Ilinca, Hardy Isabelle, Roger Michel. Genotypic and Phylogenetic Insights on Prevention of the Spread of HIV-1 and Drug Resistance in «Real-World» Settings. *Viruses*, 2018, vol. 10, Issue 1, p. 10.
14. Rath A.B., Olshen R.A., Halpern J., Merigan T.C. Persistence versus Reversion of 3TC Resistance in HIV-1 Determine the Rate of Emergence of NVP Resistance. *Viruses*, 2012, vol. 4, pp. 1212–1234.
15. Rhee S.Y., Sankaran K., Varghese V., Winters M.A., Hurt C.B., Eron J.J., Parkin N., Holmes S.P., Holodny M., Shafer R.W. HIV-1 Protease, Reverse Transcriptase and Integrase Variation. *Journal of Virology*, 2016, vol. 90, no. 13, pp. 6058–6070.

## REFERENCES

1. Bobkova M.R. Lekarstvennaya ustoychivost' VICH [Drug resistance of HIV]. Moscow: Chelovek Publ., 2014, 288 p. (In Russ.)
2. Zaitseva N.N., Al'tova E.E., Kuzovatova E.E. VICH-infektsiya v PFO v 2018 godu [HIV infection in the Volga Federal district in 2018]. *Informatsionnyi byulleten'*, 2019, vol. 74, 31 p. Available at: <https://nniem.ru/file/razrabotki/2018/vich-pfo-2018g.pdf> (accessed: 07.06.2019). (In Russ.)
3. Zaitseva N.N., Nosov N.N., Parfenova O.V., Peksheva O.Yu., Efimov E.I. Sovremennye molekulyarno-geneticheskie metody issledovaniya v epidemiologicheskoy nadzore za VICH-infektsiei [Modern molecular genetic research methods in epidemiological surveillance of HIV infection]. *Medial'*, 2014, no. 2, pp. 122–134. Available at: <http://www.medial-journal.ru/ru/journal/issue-15/article-117.html> (accessed: 07.06.2019). (In Russ.)
4. Zaitseva N.N., Nosov N.N., Parfenova O.V., Peksheva O.Yu., Efimov E.I. Sovremennye molekulyarno-geneticheskie tekhnologii v monitoringe za tsirkulyatsiei subtipov VICH-1 [Modern molecular genetic technology in monitoring the

## Контактная информация:

**Парфенова** Ольга Владимировна, кандидат биологических наук, биолог Приволжского окружного центра по профилактике и борьбе со СПИД, ФБУН ННИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной Роспотребнадзора  
e-mail: [olgaparfenova1960@mail.ru](mailto:olgaparfenova1960@mail.ru)

## Contact information:

**Parfenova** Olga, Candidate of Biological Science, Biologist of the Volga District Center for the Prevention and Control of AIDS of Academician I.N. Blokhina Nizhny Novgorod Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Rospotrebnadzor  
e-mail: [olgaparfenova1960@mail.ru](mailto:olgaparfenova1960@mail.ru)

© Залесских А.А., Быстрова Т.Н., Полянина А.В., 2019

УДК 616.36-002-022.6(075)

## КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ГЕПАТИТА А В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

А.А. Залесских, Т.Н. Быстрова, А.В. Полянина

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. академика И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора, ул. Малая Ямская, д. 71, г. Нижний Новгород, 603950, Россия

Гепатит А продолжает оставаться наиболее частой причиной вирусного гепатита. Выраженная автономность эпидемиологического процесса инфекции, полиморфность ее клиники и другие факторы затрудняют применение универсальных подходов прогнозирования заболеваемости гепатитом А. Целью настоящей работы являлась разработка комплексного подхода для оценки эпидемиологического риска развития гепатита А. Краткосрочное прогнозирование уровня инцидентности гепатита А в Н. Новгороде за период 1994–2017 гг. проводилось с помощью методов с расчетом максимальной стабильности и уравнения регрессии. Концентрирование возбудителя в сточных водах проводилось методом с использованием флизелинового пакетов с макропористым стеклом. РНК возбудителя определялась методом ПЦР в режиме реального времени. Распространенность анти-ВГА IgG в Н. Новгороде изучалась иммуноферментным методом среди условно здорового населения возрастом от 1 года до 60 лет. Точность математического прогнозирования показателя заболеваемости гепатитом А в современных условиях оказалась малоэффективной. В современных условиях для адекватной оценки эпидемиологического риска развития гепатита А необходимо дополнять анализ данных регистрируемой заболеваемости мониторингом активности признаков активизации циркуляции возбудителя и параметрами популяционного специфического иммунитета. Такими предвестниками являются повышение частоты выявления анти-ВГА выше порогового значения в индикаторных возрастных группах детей 1–4 года и 5–9 лет, а также выявление РНК возбудителя в сточных водах до очистки.

**Ключевые слова:** гепатит А, эпидемиологический риск, прогнозирование, оценка рисков, вирусологический мониторинг, серологический мониторинг.

**Для цитирования:** Залесских А.А., Быстрова Т.Н., Полянина А.В. Комплексный подход к оценке эпидемиологического риска гепатита А в современных условиях // Здоровье населения и среда обитания. 2019. № 8 (317). С. 56–60. DOI: <http://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-317-8-56-60>

A.A. Zalesskikh, T.N. Bystrava, A.V. Polyaniina □ COMPLEX APPROACH TO ASSESS THE EPIDEMIOLOGICAL RISK OF HEPATITIS A IN THE CURRENT CONDITIONS □ Academician I.N. Blokhina Nizhny Novgorod Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology, 71 Malaya Yamskaya Str., Nizhny Novgorod, 603950, Russia.

*Hepatitis A is a common cause of viral hepatitis. The pronounced autonomy of the epidemic process of infection, the polymorphism of its clinical symptoms and other factors make it difficult to apply universal approaches to predict the morbidity of hepatitis A. The aim of the study was to develop a complex approach for epidemiological risk assessment of hepatitis A. Short-term prediction of hepatitis occurrence rate was carried out with maximum stability and regression equation methods in Nizhny Novgorod during the 1994–2017 period. Concentration of the pathogen in waste water samples was made by adsorption method using non-woven bags with macroporous glass. Viral RNA was detected by real-time PCR method. Anti-HAV IgG prevalence rate was studied by ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) method among the relatively healthy population in the age from 1 to 60 years in Nizhny Novgorod. Accuracy of mathematic prediction of hepatitis A morbidity rate has been ineffective in the current conditions. It is necessary to supplement the analysis of recorded morbidity data by monitoring the activity of activation signs of the pathogen circulation and parameters of specific population immunity for an adequate assessment of the epidemiological risk of hepatitis A in current conditions. Such precursors are an increase in the detection rate of anti-HAV above a threshold value in the indicator age groups of children 1–4 years old and 5–9 years old, as well as the detection of pathogen RNA in wastewater before treatment.*

**Keywords:** Hepatitis A, epidemiological risk, prediction, risk assessment, virological monitoring, serological monitoring.

**For citation:** Zaleskikh A.A., Bystrova T.N., Polyamina A.V. Kompleksnyi podkhod k otsenke epidemiologicheskogo riska gepatita A v sovreemnykh usloviyakh [Complex approach to assess the epidemiological risk of hepatitis A in the current conditions]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2019, no. 8 (317), pp. 56–60. (In Russ.) DOI: <http://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-317-8-56-60>

Гепатит А (ГА) вносит наибольший вклад в структуру заболеваемости вирусными гепатитами в мире. В течение последних двух лет в странах Западной Европы, традиционно относящихся к низкоэндемичным территориям, зарегистрировано более 25 тыс. случаев этого заболевания [19, 20, 23]. В России ГА также относится к инфекциям, имеющим большое социально-экономическое значение. Несмотря на многолетнюю тенденцию к снижению показателя инцидентности, эта инфекция по-прежнему лидирует в структуре заболеваемости острыми гепатитами. В последнее десятилетие в России экономический ущерб от ГА занимает второе место после хронического гепатита С, составив больше 1 млрд руб. в 2017 г. [7, 16]. Вместе с тем клинические манифестные формы лишь частично отражают истинную распространенность инфекции. Истинная распространенность инфекции с учетом латентных форм в десятки раз превышает число зарегистрированных случаев [11, 21, 22].

Выраженная неравномерность распространения, полиморфизм клинического течения, зависимость распространения инфекции от социально-экономических, экологических факторов на отдельных территориях Российской Федерации делает невозможным применение универсальной методологии для оценки уровня предстоящей заболеваемости ГА в изучаемом регионе [5, 8, 13, 14, 17, 22, 24]. Между тем организация профилактических и противоэпидемических мероприятий по предупреждению новых случаев ГА невозможна без рационального прогнозирования. Математические методы, используемые для краткосрочного прогнозирования уровня инцидентности, основываются на данных регистрируемой заболеваемости предыдущего периода [1, 2, 15, 18]. В условиях значительного снижения уровня инцидентности ГА в последние годы точность такого прогнозирования не оценивалась.

**Цель исследования** — разработать комплексный подход для оценки эпидемиологического риска ГА, включающий мониторинг проявлений манифестного и латентного компонентов эпидемического процесса, прямых и косвенных признаков активизации циркуляции возбудителя, а также превалент-

ности и напряженности популяционного специфического иммунитета.

**Материалы и методы.** Фактические данные о заболеваемости ГА на территории Н. Новгорода получены на основе официальных статистических данных (формы отчетности № 1, 2) за период с 1994 по 2017 г. Краткосрочное прогнозирование уровня инцидентности гепатита А в Н. Новгороде за этот же период проводилось с помощью методических подходов, использующих расчет максимальной стабильности и уравнение регрессии, разработанные М.Д. Алейник и В.А. Трифоновым [1, 15].

Для определения частоты обнаружения РНК ВГА в сточных водах за период 2016–2018 гг. методом ОТ-ПЦР исследовано 120 проб сточной воды, отобранных в канализационных коллекторах отдельных районов и территорий Н. Новгорода. Концентрирование возбудителя в сточных водах проводили методом сорбции согласно МУК 4.2.2029–05<sup>1</sup>.

Оценка распространенности антител к ВГА проводилась на основе динамического серомониторинга за иммуноструктурой условно-здорового населения в период с 2007 по 2017 г. путем определения анти-ВГА IgG методом иммуноферментного анализа (n = 2365).

**Результаты исследования.** Для оценки точности математического прогнозирования в современных условиях, характеризующихся низкой заболеваемостью ГА, были апробированы две методики краткосрочного (до одного года) прогнозирования заболеваемости гепатита А и других инфекций [1, 6, 15]. Первая методика базирована на определении максимальной стабильности. Во второй методике использовался расчет степени корреляции показателей заболеваемости в «ключевом периоде» (I квартал текущего года) и годовом, что в дальнейшем позволит применять уравнение регрессии для получения количественного прогноза.

Различие между показателями прогноза и фактической заболеваемостью до 15 % считаются хорошим результатом, 15–25 % — удовлетворительным, а более 25 % — неудовлетворительным. Обе методики показали близкие хорошие результаты в период

<sup>1</sup> МУК 4.2.2029–05 «Санитарно-вирусологический контроль водных объектов» (утв. Роспотребнадзором 18.11.2005).

1965–1980 гг., когда удовлетворительная точность была получена в 93 % прогнозов. Однако проводимые расчеты основывались на анализе закономерностей суммарной заболеваемости вирусными гепатитами в связи с отсутствием методов специфической лабораторной диагностики ГА.

Применение методики определения максимальной стабильности в период с момента начала определения анти-ВГА IgM для специфической диагностики инфекции (1994–2006 гг.) позволило прогнозировать годовой показатель с удовлетворительной точностью лишь в 15,4 % случаев, а в современном периоде, характеризующимся существенным снижением уровня заболеваемости (2007–2017 гг.), – в 27,3 % случаев (рис. 1).

Методика с использованием уравнения регрессии оказалась более точной по сравнению с предыдущей. Прогноз с удовлетворительной точностью был получен в 23,1 % случаев для периода 1994–2006 гг., и в 54,6 % случаев – для последнего десятилетия (2007–2017 гг.) (рис. 2).

Таким образом, в современных условиях предэпидемическая диагностика, основанная исключительно на математическом прогнозировании, учитывает только манифестный компонент и имеет ограниченное значение в условиях низкой заболеваемости. Выраженная автономность эпидемического процесса ин-

фекции, полиморфность клиники ГА и другие непериодические факторы препятствуют возможности использования для целей прогноза формальных статистических методов.

Согласно точке зрения Л. Черкасского, суть предэпидемической диагностики заключается в своевременном обнаружении предпосылок и предвестников осложнения эпидемической ситуации [14]. Вместе с тем при ГА до настоящего времени не установлено однозначно, какие именно обстоятельства следует считать предвестниками, что препятствует пониманию предэпидемической диагностики и внедрению ее в практику. При определении перечня предвестников необходимо учитывать, что они являются признаками активизации скрытопротекающего компонента эпидемического процесса ГА. Установлено, что для ГА одними из таких признаков являются обнаружение ВГА в объектах внешней среды, нарастание уровня специфического иммунитета среди здорового населения [14]. При этом своевременное выявление таких предпосылок осложнения эпидемической обстановки возможно лишь по результатам динамической оценки их количественных параметров в сопоставлении со среднемноголетними, рассчитанными для изучаемой территории.

Для оценки информативности наличия ВГА в сточных водах в качестве предиктора



Рис. 1. Результаты прогнозирования показателя заболеваемости ГА в 2006–2017 гг. с помощью расчета максимальной стабильности

Fig. 1. Prediction results of hepatitis A morbidity rate during 2006–2017 by maximum stability method



Рис. 2. Результаты прогнозирования показателя заболеваемости ГА в 2006–2017 гг. с помощью расчета уравнения регрессии

Fig. 2. Prediction results of hepatitis A morbidity rate during 2006–2017 by regression equation method

повышения уровня заболеваемости проводился динамический вирусологический мониторинг сточных вод в различных районах Н. Новгорода. За период 2016–2018 гг. было обнаружено 13,0 % позитивных по РНК ВГА проб. В большинстве случаев находки сопровождались зарегистрированными случаями гепатита А в том же месяце и районе города, особенно при учете данных первичных диагнозов. Очевидно, что вирус в условиях внешней среды не теряет своей жизнеспособности, сохраняя патогенные свойства, а находки возбудителя в объектах внешней среды являются предвестником санитарно-эпидемиологического неблагополучия [10, 17].

Другим актуальным инструментом оценки эпидемиологического риска ГА является серологический мониторинг на наличие антител к ВГА как населения в целом, так и различных его контингентов, что позволяет объективно оценить истинную распространенность ГА как инфекции с большой долей бессимптомных форм. Доля серопозитивных лиц не является постоянной величиной и находится в динамическом равновесии с уровнем заболеваемости на конкретной территории, а низкий уровень иммунной прослойки является неблагоприятным прогностическим признаком [4, 9, 12].

Кроме того, изучение иммуноструктуры позволяет выявлять наиболее защищенные группы населения. Увеличение встречаемости антител к ВГА у детей от 2 до 9 лет является индикатором активизации циркулирования возбудителя среди населения и предвестником осложнения эпидемической ситуации по ГА [3].

Оценку активизации скрытопротекающего компонента эпидемического процесса ГА в индикаторных возрастных группах необходимо проводить в сопоставлении со средней серопревалентностью, рассчитанной в годы отрицательной фазы эпидемического процесса. Превышение уровня распространенности антител к возбудителю над пороговым будет являться предиктором ухудшения эпидемической ситуации по ГА. По результатам серомо-

нитинга, в 2006–2017 гг. в Н. Новгороде пороговый уровень в индикаторных группах возрастом 1–4 года и 5–9 лет составил 17,2 и 18,2 % соответственно. В 2013 г. было установлено значительное увеличение количества серопозитивных лиц в группах детей возрастом 1–4 года и 5–9 лет (с  $5,4 \pm 3,7$  до  $29,2 \pm 7,0$  % и с  $6,6 \pm 2,8$  до  $25,6 \pm 4,8$  % соответственно,  $p = 0,01$ ), что позволило сделать прогноз пятикратного роста заболеваемости в 2014 г. в результате начала нового очередного подъема заболеваемости. В 2017 г. отмечается превышение порогового уровня распространенности анти-ВГА в группе детей возрастом 1–4 года, что указывает на необходимость дополнительных мероприятий по профилактике возникновения новых случаев ГА (рис. 3).

**Заключение.** Таким образом, использование комплексного подхода для оценки эпидемиологического риска ГА, включающего мониторинг проявлений манифестного и латентного компонентов эпидемического процесса ГА, активности прямых и косвенных признаков активизации циркуляции возбудителя, превалентности и напряженности популяционного специфического иммунитета позволяет минимизировать факторы риска распространения этой инфекции и будет способствовать своевременному принятию комплекса управленческих решений по предупреждению возникновения новых случаев ГА.

#### ЛИТЕРАТУРА

(пп. 18–24 см. References)

1. Алейник М.Д., Стриковская И.Х., Трифонов В.А. Прогнозирование заболеваемости гепатитом А: Методические рекомендации. Горький: ГНИИЭМ, 1984. 16 с.
2. Бакин А.Н., Хрипов С.Ю. Математическое моделирование динамики риска инфекционного заболевания // Проблемы анализа риска. 2009. Т. 9. № 2. С. 24–31.
3. Быстрова Т.Н. Вирусный гепатит А (эпидемиологические закономерности, лабораторная диагностика): дис. ... д-ра мед. наук. Н. Новгород, 1999. 284 с.
4. Быстрова Т.Н., Блохин К.В., Попкова М.И. Эпидемиологическая значимость определения специфических маркеров ВГА в воде методами ИФА и ОТ-ПЦР // Материалы научной конференции, посвященной 85-летию академика РАН И.Н. Блохиной. Н. Новгород, 2006. С. 103–104.
5. Бутаев Т.М., Гадзиева Г.К., Отараева Н.И., Тибилов А.Г. Эпидемиологические особенности вирусного гепатита А на современном этапе в Республике Северная Осетия –

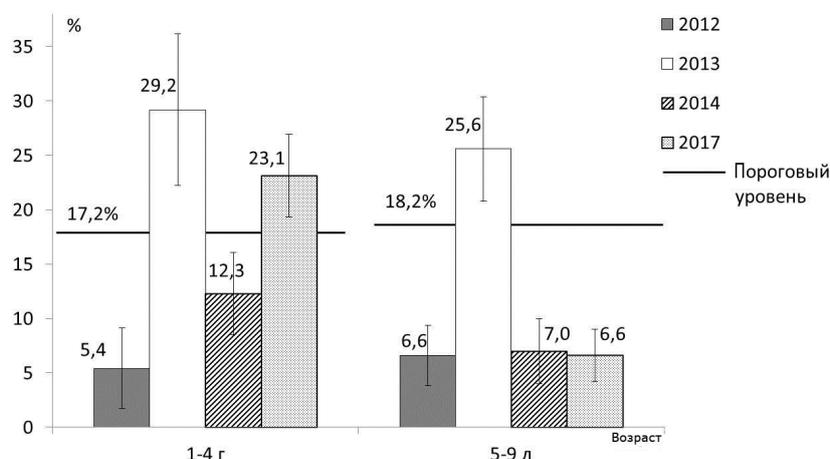


Рис. 3. Частота обнаружения анти-ВГА в индикаторных возрастных группах детей в Н. Новгороде 2012–2017 гг.

Fig. 3. Detection frequency of anti-HAV in indicative age groups of children in Nizhny Novgorod during 2012–2017

- Алания // Здоровье населения и среда обитания. 2014. № 2 (251). С. 34–36.
6. **Василенко Н.Ф., Малецкая О.В., Тохов Ю.М. и др.** Эпидемиологическая обстановка по Крымской геморрагической лихорадке на юге России в 2010 г. и прогноз на 2011 г. // Проблемы особо опасных инфекций. 2011. № 1. С. 13–15.
  7. Вирусные гепатиты в Российской Федерации : аналитический обзор / Под ред. В.И. Покровского, А.А. Тотоляна. СПб.: ФБУН «НИИЭМ им. Пастера», 2016. Выпуск 10. 152 с.
  8. Гепатит А: этиология, эпидемиология, диагностика, профилактика / Под ред. В.В. Шкарина. Н. Новгород : Изд-во НижГМА, 2015. 104 с.
  9. **Зайцева Т.А., Караваянская Т.Н., Чистяк В.М. и др.** Роль водного фактора в возникновении вспышечной заболеваемости острыми кишечными инфекциями вирусной этиологии (на примере Хабаровского края) // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. 2015. № 29. С. 17–25.
  10. **Курганова О.П.** Районирование территории Амурской области по риску заболеваемости актуальными острыми кишечными инфекциями с возможной реализацией водного пути передачи // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. 2015. № 29. С. 26–32.
  11. **Мукомолов С.Л., Михайлов М.И., Семенов Т.А.** Бремя гепатита А в Российской Федерации: научный обзор // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2014. № 6. С. 24–34.
  12. **Пименов Н.Н., Чуланов В.П., Шипулин Г.А.** Частота выявления антител к вирусу гепатита А среди населения Москвы: результаты 10-летнего исследования // Инфекционные болезни. 2014. Т. 12. № 2. С. 7–10.
  13. **Полибин Р.В.** Эпидемиологические особенности и основные направления профилактики вирусного гепатита А на современном этапе: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2010. 26 с.
  14. **Сергеевич В.И.** Некоторые теоретические и практические проблемы предэпидемической диагностики инфекционных болезней // Медицинский альманах. 2016. № 3. С. 133–135.
  15. **Трифонов В.А.** Прогнозирование заболеваемости вирусным гепатитом А: автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 1985. 22 с.
  16. **Хакимова Д.А., Юсупова Г.М.** Эпидемиологические особенности вирусного гепатита А на современном этапе // Материалы 52-й межрегиональной научно-практической медицинской конференции: «Современные аспекты здравоохранения: достижения и перспективы». Ульяновск, 2017. С. 123–125.
  17. **Эспер С.А., Гребеникова Т.В., Исагулян М.Г., Кюреган К.К., Ходорович А.М.** Разработка методов и подходов обнаружения вирусов гепатита А и С на поверхностях для дальнейшего исследования внутрибольничной контаминации // Здоровье населения и среда обитания. 2014. № 2 (251). С. 34–36.
- REFERENCES**
1. Aleinik M.D., Strikovskaya I.Kh., Trifonov V.A. Prognozirovanie zabolevaemosti gepatitom A: Metodicheskie rekomendatsii [Hepatitis A morbidity prediction: methodical recommendations]. Gorky: GNIEM Publ., 1984, 16 p. (In Russ.)
  2. Bakin A.N., Khripkov S.Yu. Matematicheskoe modelirovanie dinamiki riska infektsionnogo zabolevaniya [Mathematical Modeling of Infection Risk Trends]. *Problemy analiza riska*, 2009, vol. 9, no. 2, pp. 24–31. (In Russ.)
  3. Bystrova T.N. Virusnyi gepatit A (epidemiologicheskie zakonomernosti, laboratornaya diagnostika) [Viral hepatitis A: epidemiologic regularities, laboratory diagnostics]. Doctor's thesis. Nizhny Novgorod, 1999, 284 p. (In Russ.)
  4. Bystrova T.N., Blokhin K.V., Popkova M.I. Epidemiologicheskaya znachimost' opredeleniya spetsificheskikh markerov VГА v vode metodami IFA i OT-PTsR [Epidemiological importance of detection of specific HAV markers in water by ELISA and PCR]. *Materialy nauchnoi konferentsii, posvyashchennoi 85-letiyu akademika RAMN I.N. Blokhinoi*. Nizhny Novgorod, 2006, pp. 103–104. (In Russ.)
  5. Butaev T.M., Gadzieva G.K., Otaraeva N.I., Tibilov A.G. Epidemiologicheskie osobennosti virusnogo gepatita A na sovremennom etape v Respublike Severnaya Osetiya – Alaniya [Epidemiological features of viral hepatitis a at the present stage in the Republic of North Ossetia – Alania]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2014, no. 2 (251), pp. 34–36. (in Russ.)
  6. Vasilenko N.F., Maletskaya O.V., Tokhov Yu.M. et al. Epidemiologicheskaya obstanovka po Krymskoi gemorragicheskoi likhoradke na yuge Rossii v 2010 g. i prognoz na 2011 g. [Epidemiological situation of the Crimean hemorrhagic fever in the south of Russia in 2010 and the forecast for 2011]. *Problemy osobo opasnykh infektsii*, 2011, no. 1, pp. 13–15. (In Russ.)
  7. Virusnye gepatity v Rossiiskoi Federatsii : analiticheskiy obzor [Viral hepatitis in the Russian Federation: Analytic review]. Edited by V.I. Pokrovskii, A.A. Totolyan. Saint-Petersburg: «NIEM im. Pastera» Publ., 2016, Issue 10, 152 p. (In Russ.)
  8. Gepatit A: etiologiya, epidemiologiya, diagnostika, profilaktika [Hepatitis A: aetiology, epidemiology, diagnostics, prophylaxis]. Edited by V.V. Shkarin. Nizhny Novgorod: NizhGMA Publ., 2015, 104 p. (In Russ.)
  9. Zaitseva T.A., Karavyanskaya T.N., Chistyak V.M. et al. Rol' vodnogo faktora v vozniknovenii vspyshechnoi zabolevaemosti ostrymi kishchnymi infektsiyami virusnoi etiologii (na primere Khabarovskogo kraja) [Role of water source in outbreak of acute viral intestinal infections (on the example of the Khabarovsk kraj)]. *Dal'nevostochnyi zhurnal infektsionnoi patologii*, 2015, no. 29, pp. 17–25. (In Russ.)
  10. Kurganova O.P. Raionirovanie territorii Amurskoi oblasti po risku zabolevaemosti aktual'nymi ostrymi kishchnymi infektsiyami s vozmozhnoi realizatsiei vodnogo puti peredachi [Zoning of the territory of Amur region based on morbidity risk among patients with waterborne transmission acute intestinal infections]. *Dal'nevostochnyi zhurnal infektsionnoi patologii*, 2015, no. 29, pp. 26–32. (In Russ.)
  11. Mukomolov C.L., Mikhailov M.I., Semenenko T.A. Bremya gepatita A v Rossiiskoi Federatsii: nauchnyi obzor [Burden of Hepatitis A in Russian Federation: scientific review]. *Epidemiologiya i vaktsinoprofilaktika*, 2014, no. 6, pp. 24–34. (In Russ.)
  12. Pimenov N.N., Chulanov V.P., Shipulin G.A. Chastota vyavleniya antitel k virusu gepatita A sredi naseleniya Moskvy: rezul'taty 10-letnego issledovaniya [Prevalence of antibodies against hepatitis A virus among Moscow population: results of a 10-year study]. *Infektsionnye bolezni*, 2014, vol. 12, no. 2, pp. 7–10. (In Russ.)
  13. Polibin R.V. Epidemiologicheskie osobennosti i osnovnye napravleniya profilaktiki virusnogo gepatita A na sovremennom etape [Epidemiological features and main directions of prophylaxis]. Extended abstract of Candidate's thesis. Moscow, 2010, 26 p. (In Russ.)
  14. Sergevnik V.I. Nekotorye teoreticheskie i prakticheskie problemy predepidemicheskoi diagnostiki infektsionnykh boleznei [Some theoretical and practical problems of infectious diseases' pre-epidemic diagnostics]. *Meditsinskii al'manakh*, 2016, no. 3, pp. 133–135. (In Russ.)
  15. Trifonov V.A. Prognozirovanie zabolevaemosti virusnym gepatitom A [Prediction morbidity of hepatitis A]. Extended abstract of Candidate's thesis. Saint-Petersburg, 1985, 22 p. (In Russ.)
  16. Khakimova D.A., Yusupova G.M. Epidemiologicheskie osobennosti virusnogo gepatita A na sovremennom etape [Epidemiologic features of viral hepatitis A at current phase]. *Materialy 52-i mezregional'noi nauchno-prakticheskoi meditsinskoi konferentsii: «Sovremennye aspekty zdoravookhraneniya: dostizheniya i perspektivy»*. Ulyanovsk, 2017, pp. 123–125. (In Russ.)
  17. Esper S.A., Grebennikova T.V., Isagulians M.G., Kyuregyan K.K., Hodorovich A.M. Razrabotka metodov i podhodov obnaruzheniya virusov gepatita A i S na poverhnostyakh dlya dal'neshnego issledovaniya vnutribol'nichnoi kontaminatsii [Development methods and approaches for detection of hepatitis A and C viruses on the surfaces for further intrahospital contamination study]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2015, no. 3 (264), pp. 42–44. (in Russ.)
  18. Amarié R., Willms AR, Bauch CT. The United States and Canada as a coupled epidemiological system: an example from hepatitis A. *BMC Infectious Diseases*, vol. 8:23. DOI: 10.1186/1471-2334-8-23
  19. Gallone M.F., Desiante F., Gallone M.S. et al. Serosurveillance of hepatitis A in a region which adopted the universal mass vaccination. *Medicine*, 2017, vol. 9. DOI: 10.1097/MD.00000000000005884
  20. Michaelis K., Wenzel J.J., Stark K. et al. Hepatitis A virus infections and outbreaks in asylum seekers arriving to Germany, September 2015 to March 2016. *Emerging microbes & infections*, 2017, vol. 4. DOI: 10.1038/emi.2017.11
  21. The position papers regarding the hepatitis A vaccine. WHO. Weekly: *Epidemiological Bulletin*, 2012, vol. 28–29, pp. 261–276. Available at: [http://www.who.int/wer/2012/wer8728\\_29/en/](http://www.who.int/wer/2012/wer8728_29/en/). (accessed: 14.06.2019).
  22. Vaughan G., Goncalves Rossi L.M., Forbi J.C., et al. Hepatitis A virus: host interactions, molecular epidemiology and evolution. *Infection, Genetics and Evolution*, 2014, vol. 21, pp. 224–243. DOI: 10.1016/j.meegid.2013.10.023
  23. Vaz J., Floyd C., Mason B., et al. Control of a community outbreak of hepatitis A in an area of low endemicity, Wales, 2016. *Human vaccines & immunotherapeutics*, 2017, vol. 10, pp. 2352–2356. DOI: 10.1080/21645515.2017.1347242
  24. Wasley A., Fiore A., Bell B.P. Hepatitis A in the era of vaccination. *Epidemiologic reviews*, 2006, vol. 1, pp. 101–111. DOI: 10.1093/epirev/mxj012
- Контактная информация:**  
**Залесский** Артем Александрович, старший научный сотрудник лаборатории эпидемиологии вирусных гепатитов, ФБУН НИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной Роспотребнадзора  
 e-mail: [gepatit-bystrova@yandex.ru](mailto:gepatit-bystrova@yandex.ru)
- Contact information:**  
**Zalenskikh** Artem, Senior Researcher of Viral Hepatitis Laboratory at Academician I.N. Blokhina Nizhny Novgorod Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Rosпотребнадзор  
 e-mail: [gepatit-bystrova@yandex.ru](mailto:gepatit-bystrova@yandex.ru)