

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ БОЛЕЗНЯМИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ПРИ ПОМОЩИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

В.Н. Емельянов¹, А.А. Кузин¹, А.Е. Зобов^{1*}, В.В. Закурдаев¹, А.А. Панов², Д.Ю. Пищугин³,
А.П. Юманов¹, А.А. Зобова⁴

¹ ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны РФ, Санкт-Петербург

² Филиал № 14 ФГКУ «442 военный клинический госпиталь» Министерства обороны РФ, Ленинградская обл., пос. Каменка

³ ФГКУ «Главный центр государственного санитарно-эпидемиологического надзора (специального назначения)»
Министерства обороны РФ, Москва

⁴ ФГАО УВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Санкт-Петербург

THE EPIDEMIOLOGICAL ASSESSMENT OF RESPIRATORY DISEASES INCIDENCE IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS WITH SPECIAL SOFTWARE

V.N. Emelyanov¹, A.A. Kuzin¹, A.E. Zobov^{1*}, V.V. Zakurdaev¹, A.A. Panov², D.Y. Pishchugin³,
A.P. Yumanov¹, A.A. Zobova⁴

¹ S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

² 442 District Military Clinical Hospital, Branch No. 14, Kamenka village, Leningrad region, Russia

³ Main Center of State Sanitary and Epidemiological Surveillance, Moscow, Russia

⁴ St-Petersburg Polytechnic University, St-Petersburg, Russia

*E-mail: dr.andrey98@yandex.ru

Аннотация

Болезни органов дыхания имеют высокую военно-эпидемиологическую значимость для различных воинских контингентов. При этом одной из наиболее эпидемически уязвимых категорий являются военнослужащие-курсанты, обучающиеся в военных образовательных организациях. **Цель** – на основе анализа данных эпидемиологической оценки заболеваемости болезнями органов дыхания курсантов Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, проведенной при помощи оригинального специализированного программного обеспечения, определить совокупность критериев (набор данных), наличие которых позволяет отнести конкретного курсанта к группе риска заболевания болезнями органов дыхания и развития внебольничной пневмонии в качестве их осложнения.

Материалы и методы. Использовали сведения из первичной учетно-отчетной медицинской документации: книг записи больных в амбулатории, медицинских книжек, амбулаторных карт, медицинских заключений и историй болезни курсантов, обучающихся в 2013–2019 гг. в Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, а также сведения из месячных и годовых отчетов медицинской службы Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова. Применяли методы эпидемиологического и математико-статистического анализа полученных данных с использованием аналитических компонентов программ Microsoft Excel (2010) и Statistica (версия 10.0).

Результаты. Отмечена высокая военно-эпидемиологическая значимость болезней органов дыхания для курсантов в целом, определены различия в уровнях и динамике заболеваемости отдельными болезнями из данного класса в зависимости от курса обучения. Приведены результаты ретроспективного анализа индивидуальных сведений о персонифицированной структуре заболеваемости по данным паспортов здоровья, позволившие стратифицировать исследуемую выборку по частоте возникновения заболеваний и их различиям. Определены индивидуальные информативные признаки, позволяющие отнести военнослужащего к группе риска развития болезней органов дыхания и их осложнений. При помощи разработанного программного комплекса были установлены различия в структуре и динамике заболеваемости отдельными нозологическими формами внутри данного класса болезней, а также наибольшая военно-эпидемиологическая значимость болезней органов дыхания для курсантов Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова. Выявлена совокупность индивидуальных признаков, позволяющих определять контингенты повышенного риска заболевания и развития осложнений болезней органов дыхания, что может быть использовано специалистами медицинской службы для проведения раннего активного выявления больных и приоритетных мероприятий экстренной профилактики. **Заключение.** Использование предложенного способа эпидемиологической оценки заболеваемости с применением программного комплекса позволит повысить эффективность проводимых санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий в отношении болезней органов дыхания в военных образовательных организациях.

Ключевые слова: эпидемиологический мониторинг, программное обеспечение, военная образовательная организация, болезни органов дыхания, внебольничные пневмонии, респираторные инфекции.

Abstract

Respiratory diseases are of high military and epidemiological significance for various military contingents. At the same time, one of the most epidemically vulnerable categories is military cadets in military educational organizations. **Purpose.** To work out a set of criteria (data set) which allows to identify a particular cadet who is at a risk group for developing respiratory diseases and community-

acquired pneumonia as their complication. The abovementioned criteria were developed using data from an epidemiological survey on the incidence of respiratory diseases among cadets in S.M. Kirov Military Medical Academy and original special software developed by the researchers. **Materials and methods.** Information for the assessment was taken from the primary accounting and medical report documentation: patient's record books in the outpatient clinic, medical books, outpatient cards, medical reports and case histories of cadets who studied at S.M. Kirov Military Medical Academy in 2013-2019, as well as from monthly and annual reports of the medical service in S.M. Kirov Military Medical Academy. Techniques for epidemiological survey and techniques for mathematical and statistical analyses of the data obtained with analytical components of Microsoft Excel (2010) and Statistica (version 10.0) were used. **Results.** A high military epidemiological significance of respiratory diseases for cadets as a whole, as well as differences in levels, dynamics and incidence of certain pulmonary diseases depending on the type of studies have been highlighted. The researchers have also presented results of their retrospective analysis of personalized information on the structure of cadets' morbidity taken from their "health passports". All these allowed to stratify the studied sample by the frequency of pulmonary diseases and their difference. A set of individual characteristics which helps to put a cadet in the risk group for respiratory diseases and their complications has been developed as well. With the developed software package, differences in the dynamics of structure and incidence of certain respiratory nosological forms as well as the greatest military and epidemiological significance of respiratory diseases for cadets in S.M. Kirov Military Medical Academy were established as well. Besides, individual signs for determining persons with the increased risk for developing pulmonary diseases and their complications were outlined too. The results of the abovementioned trial will help medical specialists to early and actively reveal persons in the risk group and to utilize emergency prevention measures. **Conclusion.** The technique developed for the epidemiological assessment of respiratory diseases with the developed software package will improve the efficiency of sanitary and anti-epidemic (preventive) measures in military educational organizations.

Key words: epidemiological monitoring, software, military educational organization, respiratory diseases, community-acquired pneumonia, respiratory infections.

Ссылка для цитирования: Емельянов В.Н., Кузин А.А., Зобов А.Е., Закурдаев В.В., Панов А.А., Пищугин Д.Ю., Юманов А.П., Зобова А.А. Эпидемиологическая оценка заболеваемости болезнями органов дыхания в образовательных организациях при помощи специализированного программного обеспечения. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2023; 2: 32–36.

Болезни органов дыхания (БОД) имеют высокую военно-эпидемиологическую значимость (ВЭЗ) для различных воинских контингентов. Здесь необходимо отметить, что ВЭЗ классов, групп заболеваний или отдельных нозологических форм для воинских контингентов представляет собой совокупность качественных индивидуальных характеристик данного класса (группы, нозологии), которые наносят наибольший ущерб боеспособности определенных категорий личного состава, а в некоторых случаях – и его боеготовности. Компонентами ВЭЗ могут являться такие характеристики, как, например, уровни заболеваемости, трудопотерь, увольняемости с военной службы, инвалидизации, а также вирулентность, заражающая доза, восприимчивость, распространенность, управляемость средствами иммунопрофилактики и др. В аспекте БОД компонентами ВЭЗ являются высокие уровни заболеваемости, отсутствие средств специфической иммунопрофилактики, высокие значения коэффициента неэффективности использования личного состава по причине болезни и значительная частота развития осложнений. При этом одной из наиболее эпидемически уязвимых для БОД категорий военнослужащих являются военнослужащие-курсанты, обучающиеся в военных образовательных организациях. С учетом того, что срок обучения курсантов составляет четыре – шесть лет, становится очевидным, что один и тот же военнослужащий в ходе обучения может болеть неоднократно, с различной активностью инфекционного процесса и вероятностью осложнений [1, 2]. Поэтому эффективное функционирование системы медицинского обеспечения военнослужащих, обучаемых в военных образовательных организациях, в данном аспекте должно базироваться на постоянном эпидемиологическом наблюдении и оценке санитарно-эпидемиологического состояния по БОД [2]. При этом в настоящее время нет удобных и технически простых инструментов для осуществления эпидемиологического мониторинга за БОД, которые обес-

печивали бы информационные потребности должностных лиц медицинской службы военных образовательных организаций [1, 3, 4]. Следует отметить, что до настоящего времени на практике используется рутинное заполнение учетно-отчетных форм медицинской документации о состоянии здоровья военнослужащих и их заболеваемости, что затрудняет проведение эпидемиологического анализа [3, 5, 6]. В связи с этим разработка и обоснование программных способов эпидемиологической оценки заболеваемости БОД военнослужащих военных образовательных организаций представляется актуальной задачей.

Цель исследования – на основе анализа данных эпидемиологической оценки заболеваемости БОД курсантов Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (далее – ВМедА), проведенной при помощи оригинального специализированного программного обеспечения, определить совокупность критериев (набор данных), наличие которых позволяет отнести конкретного курсанта к группе риска заболевания БОД и развития внебольничной пневмонии (ВП) в качестве их осложнения.

Материалы и методы

В работе использовали результаты анализа сведений из первичной учетно-отчетной медицинской документации: книг записи больных в амбулатории, медицинских книжек, амбулаторных карт, медицинских заключений и историй болезни курсантов, обучающихся в 2013–2019 гг. в ВМедА, а также сведения из месячных и годовых отчетов медицинской службы ВМедА. Применяли методы эпидемиологического и математико-статистического анализа полученных данных с использованием аналитических компонентов программ Microsoft Excel (2010) (Microsoft, США) и Statistica 10.0 (StatSoft Inc, США).

Эпидемиологическую оценку состояния здоровья курсантов в исследуемом периоде проводили путем сбора, об-



Рис. 1. Структурные блоки программного комплекса и связи между ними

общения и анализа информационных потоков об уровнях, структуре, динамике заболеваемости, а также других эпидемиологически значимых данных при помощи разработанного и запатентованного оригинального программного обеспечения «Программный комплекс оценки заболеваемости в организованных коллективах» (далее – программный комплекс). Программный комплекс разрабатывали с использованием метода компьютерного программирования (язык программирования C#, программная платформа .NET Framework), интегрированной среды Microsoft Visual Studio 2017 и графического интерфейса пользователя Windows Forms. Для накопления и хранения информации использовали встраиваемую версию базы данных (SQLite), которая может размещаться в виде файла на персональном компьютере или на удаленном сервере в локальной сети (Microsoft SQL Server 2012). Для обеспечения работы программного комплекса необходимы стандартный персональный компьютер в базовой комплектации и навыки работы на уровне пользователя без специального обучения.

Результаты и обсуждение

В течение 2013–2019 гг. при помощи программного комплекса обрабатывали потоки информации, включающие первичный набор данных, вносимых в него ежегодно на этапе формирования каждого нового учебного коллектива (на каждого курсанта первого курса очередного набора), а также эпидемиологически значимые данные, вносимые в оперативном режиме.

Информация, получаемая в ходе эпидемиологического мониторинга, была сгруппирована по трем функциональным блокам: общие данные (статическая часть), паспорт здоровья военнослужащего-курсанта (медицинская часть) и сведения о случаях заболевания БОД и их формах (эпидемиологическая часть) (рис. 1).

Первичный набор персонифицированных данных содержался в паспорте здоровья, оформляемом в программном

комплексе на каждого курсанта первого курса. В составе общей информации в паспорт здоровья вносили следующие сведения:

- антропометрические данные и показатели состояния здоровья (рост, вес, частота пульса, артериальное давление, спирометрия, динамометрия);
- сигнальные отметки о состоянии организма (группа крови, резус-фактор, наличие и выраженность аллергических реакций в анамнезе);
- данные об имеющихся факторах риска (наследственность, наличие и выраженность вредных привычек, избыточный вес и другие сведения);
- данные о заболеваниях, перенесенных до поступления в ВМедА;
- данные о факторах, оказывающих влияние на здоровье (сведения об условиях размещения, алиментарный статус, состояние сна, физической подготовки и др.).

На начальном этапе формирования первого курса очередного набора в соответствующие разделы паспортов здоровья вносили результаты военно-врачебной экспертизы при первоначальной постановке на воинский учет (в военных комиссариатах по месту проживания) и при поступлении в ВМедА (на сборах абитуриентов).

Кроме того, были использованы сведения о прививках против гриппа, пневмококковой и менингококковой инфекции, являющихся обязательными для призывников, а также о вакцинации против дифтерии, столбняка, краснухи и кори, ранее проведенной по эпидемическим показаниям. По результатам анализа совокупности получаемых персонифицированных медицинских данных в паспортах здоровья курсантов отмечали их первичную принадлежность к конкретной группе состояния здоровья – I (лица, не имеющие заболеваний, дефектов физического развития, или лица с проявлениями перенесенных патологических состояний, способные выполнять должностные обязанности в полном объеме) или II (лица с нарушениями функций органов и систем, не

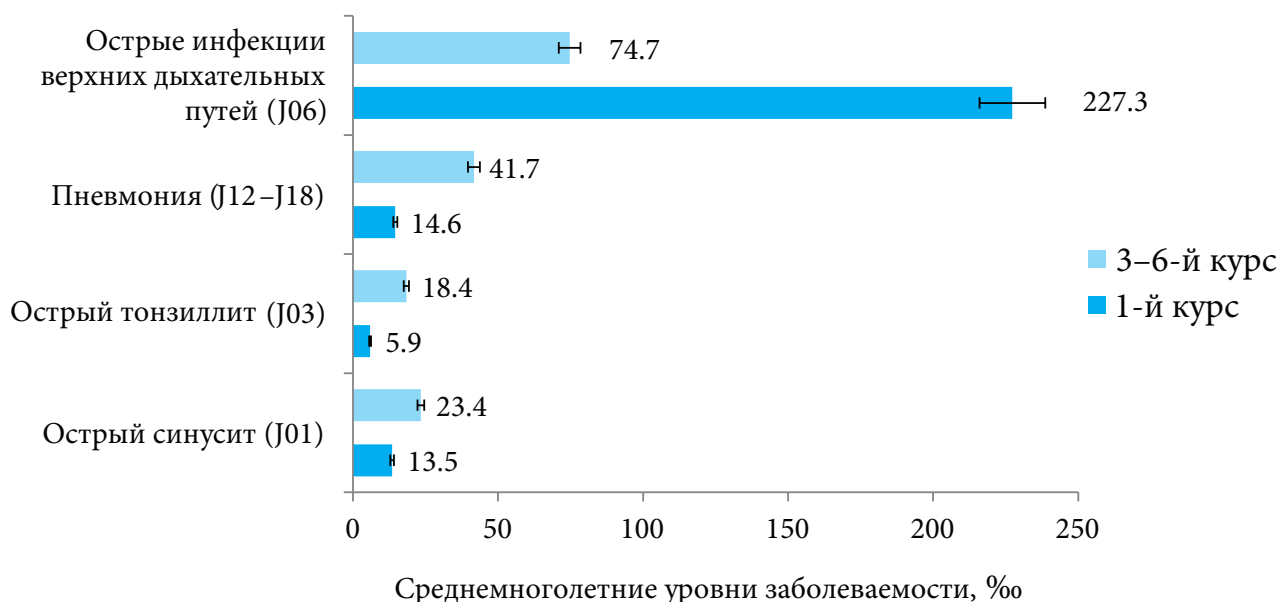


Рис. 2. Структура заболеваемости БОД курсантов в зависимости от курса обучения, 2013–2019 гг., %

препятствующими выполнению должностных обязанностей в полном объеме, но требующими диспансерного динамического наблюдения и/или периодического лечения).

В дальнейшем в паспорта здоровья в оперативном режиме вносили следующие эпидемиологически значимые данные:

- результаты проводимых диспансеризаций, ежегодных углубленных медицинских осмотров, текущих обследований (включая динамику выраженности факторов риска);
- сведения о заболеваниях, регистрируемых во время обучения в ВМедА, и заключения медицинских специалистов (с результатами проводимых лабораторных и функциональных исследований) при обращении за медицинской помощью;
- результаты вакцинации в течение обучения, включая прививки по эпидемическим показаниям.

В результате работы программного комплекса в 2013–2019 гг. была сформирована персонифицированная база данных, характеризующая заболеваемость БОД курсантов, обучающихся в ВМедА в указанный период. База включала сведения об обращаемости за медицинской помощью, полученных врачебных консультациях, проведенном лечении, результатах выполненных лабораторных исследований и других показателях, сопряженных с состоянием здоровья курсантов, заболевших БОД в исследуемом периоде.

По результатам ретроспективного эпидемиологического анализа полученных данных была установлена наибольшая военно-эпидемиологическая значимость БОД для курсантов ВМедА в исследуемом периоде. Она выражалась в преобладании болезней из указанной группы в общей структуре заболеваемости (среднемноголетняя доля $34.9 \pm 4.2\%$), а также в первых ранговых местах по среднемноголетнему уровню заболеваемости (335.3% (95% доверительный интервал (ДИ) $296.1–389.8\%$)), среднемноголетней частоте госпитализации (102.7% ; 95% ДИ $82.3–123.9\%$) и показателю числа дней временной утраты трудоспособности (138.4 на 100 чел.; 95% ДИ $101.7–174.3$).

В структуре БОД для исследуемых групп военнослужащих наибольшую военно-эпидемиологическую значимость имели острые респираторные инфекции верхних дыхательных путей

(далее – ОРИ ВДП) и ВП. Указанные группы болезней занимали первое и второе ранговые места со среднемноголетними долями в общей структуре заболеваемости $72.4 \pm 9.1\%$ и $7.3\% \pm 2.4\%$ соответственно. Среднемноголетние уровни заболеваемости составили 128.7% (95% ДИ $88.9–141.3\%$) и 69.7% (95% ДИ $58.6–81.2\%$) соответственно. При этом анализ заболеваемости по курсам обучения выявил большую военно-эпидемиологическую значимость ОРИ ВДП для первокурсников и ВП для курсантов старших курсов обучения (с третьего по шестой курс) (рис. 2).

Результаты дальнейшего ретроспективного анализа индивидуальных сведений о персонифицированной структуре заболеваемости по данным паспортов здоровья позволили выявить курсантов из групп состояния здоровья I и II (19.3 и 26.9% соответственно), которые обращались за медицинской помощью по поводу заболевания БОД чаще других (два и более раза в год). При этом среди данной группы курсантов в исследуемом периоде было выявлено 36.8% всех зарегистрированных случаев ОРИ ВДП и 67.3% всех выявленных случаев заболевания ВП, из которых 81.7% случаев явились осложнениями ОРИ ВДП. Заболевания ВП без взаимосвязи с перенесенной ОРИ ВДП были отмечены в 18.3% случаев.

С целью эпидемиологического мониторинга, определения категорий риска и прогнозирования заболеваемости БОД (включая развитие ВП как осложнения ОРИ ВДП) были изучены индивидуальные показатели здоровья курсантов из данной группы по данным их паспортов здоровья. По результатам дискриминантного анализа совокупности клинико-лабораторных, анамнестических и антропометрических данных, содержащихся в паспортах здоровья, были определены наиболее информативные признаки, позволяющие отнести военнослужащего к группе риска развития БОД (таблица).

Некоторые критерии (группа здоровья, окружность грудной клетки, тип телосложения и ряд других) оказались неинформативными.

В итоге была определена совокупность критериев (набор данных), наличие которых позволяет отнести конкретного

Признаки отнесения военнослужащего к группе риска развития БОД

Признак	Значение F-критерия Фишера	Чувствительность, %	Специфичность, %	P
Принадлежность к группе часто болеющих (два и более раза в год)	39.2	97.1	95.4	0.02
Курение	35.7	96.7	95.1	0.01
Индекс массы тела до 18.5	31.5	96.1	95.3	0.014
Наличие в анамнезе частых заболеваний ОРИ ВДП и/или заболевания ВП до призыва на военную службу	23.6	95.2	94.2	0.031
Обычная тяжесть течения ОРИ ВДП, требующая госпитализации	11.3	93.9	94.1	0.05
Количество лейкоцитов в норме от 3.9 до 4.9×10^9 ед/л	7.1	91.3	89.2	0.04
Спирометрия до 4	6.3	82.7	81.7	0.05

курсанта к группе риска заболевания БОД и развития ВП в качестве осложнения. К трем обязательным признакам были отнесены принадлежность к группе часто болеющих (два и более раза в год), курение и индекс массы тела до 18.5; к дополнительным – наличие в анамнезе частых заболеваний ОРИ ВДП и/или заболевания ВП до призыва на военную службу, а также преобладающая для конкретного курсанта тяжесть течения ОРИ ВДП, обычно требующая госпитализации; к косвенным признакам – показатель спирометрии (до 4) и количество лейкоцитов в норме от 3.9 до 4.9×10^9 ед/л.

Заключение

Таким образом, при помощи разработанного программного комплекса были установлены наибольшая военно-эпидемиологическая значимость БОД для курсантов ВМедА, различия в структуре и динамике заболеваемости отдельными нозологическими формами внутри данного класса болезней. Кроме того, выявлена совокупность индивидуальных признаков, позволяющих определять контингенты повышенного риска заболевания и развития осложнений БОД, что может быть использовано специалистами медицинской службы для проведения раннего активного выявления больных и приоритетных мероприятий экстренной профилактики. Использование предложенного способа эпидемиологической оценки заболеваемости с применением программного комплекса позволит повысить эффективность проводимых санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий в отношении БОД в военных образовательных организациях.

Литература

- Емельянов В.Н. Совершенствование эпидемиологического мониторинга болезней органов дыхания у военнослужащих-курсантов: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб. – 2019. [Emelyanov V.N. Improvement of epidemiological monitoring of respiratory diseases in military cadets: autoref. diss. ... candidate of medical sciences. – St. Petersburg. – 2019. In Russian].
- Аminev A.B. и др. Особенности формирования заболеваемости военнослужащих острыми респираторными инфекциями верхних дыхательных путей // Известия Российской военно-медицинской акаде-

мии. – 2021. – Т. 40. – № S2. – С. 9–17. [Aminev A.V. et al. Features of the formation of morbidity of military personnel with acute respiratory infections of the upper respiratory tract // News of the Russian Military Medical Academy. – 2021. – V. 40. – № S2. – P. 9–17. In Russian].

- Зобов А.Е. и др. Методические подходы к прогнозированию заболеваемости в военных образовательных организациях // Журнал инфектологии. – 2021. – Т. 13. – № 4. – С. 100–105. [Zobov A.E. et al. Methodological approaches to predicting morbidity in military educational organizations // Journal of Infectology. – 2021. – V. 13. – № 4. – P. 100–105. In Russian].
- Зобов А.Е. и др. Особенности формирования заболеваемости военнослужащих острыми респираторными инфекциями верхних дыхательных путей // Журнал инфектологии. – 2020. – Т. 12. – № 4. – С. 87–92. [Zobov A.E. et al. Features of the formation of morbidity of military personnel with acute respiratory infections of the upper respiratory tract // Journal of Infectology. – 2020. – V. 12. – № 4. – P. 87–92. In Russian].
- Столяров Д.А. и др. Разработка программного средства для проведения эпидемиологического анализа заболеваемости личного состава военной образовательной организации актуальными инфекционными заболеваниями // Известия Российской военно-медицинской академии. – 2018. – Т. 37. – № 1. – С. 270–274. [Stolyarov D.A. et al. Development of a software tool for conducting an epidemiological analysis of the morbidity of personnel of a military educational organization with actual infectious diseases // News of the Russian Military Medical Academy. – 2018. – V. 37. – № 1. – S1–2. – P. 270–274. In Russian].
- Зобова А.А. Опыт разработки программного продукта для оперативного эпидемиологического мониторинга инфекционной заболеваемости // Проблемы медицинской микологии. – 2022. – Т. 24. – № 2. – С. 74. [Zobova A.A. Experience in developing a software product for operational epidemiological monitoring of infectious morbidity // Problems of medical mycology. – 2022. – V. 24. – № 2. – P. 74. In Russian].