

УДК: 311.2, 311.3, 311.4  
DOI 10.24411/2312-2935-2021-00003

## ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ТУБЕРКУЛЕЗА

*Е.М. Белиловский, С.Е. Борисов*

*ГБУЗ «Московский научно-практический центр борьбы с туберкулезом» Департамента  
здравоохранения Города Москвы, г. Москва*

**Введение.** Обеспечение эффективного эпидемиологического надзора за туберкулезом является необходимой и одной из первостепенных задач для любой национальной программы борьбы с туберкулезом. В то же время, многолетний опыт создания и эксплуатации систем эпидемиологического мониторинга туберкулеза показал, что успех их реализации напрямую зависит от обоснованности используемой структуры собираемых данных, от того как был организован процесс внедрения и практического использования, и, наконец, функциональных возможностей обработки и анализа информации.

**Цель исследования** – определить принципы построения системы эпидемиологического мониторинга туберкулеза, которые необходимы для его эффективного использования, как инструмента, обеспечивающего успешное планирование, реализацию и оценку результатов противотуберкулезных мероприятий на региональном и национальном уровнях.

**Материалы и методы.** Проведен анализ результатов реализации системы эпидемиологического мониторинга туберкулеза, реализуемой на уровне субъекта Российской Федерации, и опыта ее внедрения и развития в различных субъектах Российской Федерации и в г. Москве в 1996-2020 гг.

**Результаты.** Проведен анализ опыта внедрения и эксплуатации систем эпидемиологического мониторинга туберкулеза в субъектах Российской Федерации в конце 90-х и начале XXI века. Даны основные информационные блоки и их составляющие элементы, которые должна включать система мониторинга туберкулеза, такие как диспансерное слежение, контроль эффективности курсов химиотерапии, анализ смертности, оценка эффективности работы стационара/санатория фтизиатрического профиля, мониторинг очагов туберкулезной инфекции, профилактика туберкулеза у больных ВИЧ-инфекцией, лабораторный регистр и рентгеновская картотека профилактических обследований населения. Выделены основные принципы построения систем эпидемиологического мониторинга туберкулеза, которые обеспечивают ее необходимую эффективность и устойчивость, подчеркнута важность обеспечения соответствующих аналитических возможностей регистров на всех уровнях ее эксплуатации, что является решающим для их успешной реализации на практике.

**Заключение.** Реализованные с учетом разработанных принципов системы эпидемиологического мониторинга туберкулеза обеспечивают анализ эпидемиологической ситуации в территории, результаты которого можно успешно использовать для принятия управленческих решений, программно-целевого планирования и оценки эффективности проводимых мероприятий.

**Ключевые слова:** туберкулез, мониторинг туберкулеза, система эпидемиологического мониторинга

## FUNDAMENTALS OF A SYSTEM OF EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE OF TUBERCULOSIS

E.M. Belilovsky, S.E. Borisov

*Moscow Research and Clinical Center for Tuberculosis Control, Moscow Health Department, Russian Federation*

**Introduction.** Effective epidemiological surveillance of tuberculosis is essential and one of the primary objectives for any national tuberculosis control program. At the same time, many years of experience in creating and operating systems for epidemiological surveillance of tuberculosis showed that the success of their implementation directly depends on the validity of the structure of the collected data, on how the implementation and practical use process was organized, and, finally, on the functionality of processing and analyzing information.

**The aim** of the study is to determine the principles of building a system for epidemiological surveillance of tuberculosis, which are necessary for its effective use as a tool that ensures successful planning, implementation and evaluation of the results of anti-tuberculosis activities at the regional and national levels.

**Materials and methods.** The analysis of the results of the implementation of the system of epidemiological surveillance of tuberculosis, implemented at the level of the administrative region of the Russian Federation, and the experience of its implementation and development in various administrative regions of the Russian Federation and in Moscow in 1996-2020.

**Results.** The analysis of the experience of implementation and operation of systems for epidemiological surveillance of tuberculosis in the administrative regions of the Russian Federation in the late 90s and early 21st century is carried out. The main information blocks and their constituent elements are given, which should include a tuberculosis monitoring system, such as dispensary monitoring, monitoring the effectiveness of chemotherapy courses, mortality analysis, evaluating the effectiveness of a phthisiatric hospital / sanatorium, monitoring foci of tuberculosis infection, preventing tuberculosis in patients with HIV infection, laboratory register and X-ray card register of preventive examinations of the population. The main principles of constructing systems for epidemiological surveillance of tuberculosis, which ensure its necessary efficiency and sustainability, are highlighted, the importance of ensuring the appropriate analytical capabilities of registers at all levels of its operation is emphasized, which is decisive for their successful implementation in practice.

**Conclusion.** The systems of epidemiological surveillance of tuberculosis, implemented taking into account the developed principles, provide an analysis of the epidemiological situation in the region, the results of which can be successfully used for making managerial decisions, program-target planning and evaluating the effectiveness of measures taken.

**Key words:** tuberculosis, tuberculosis surveillance, epidemiological surveillance system

**Введение.** Мониторинг в здравоохранении можно определить как систему оперативного наблюдения за состоянием и изменением здоровья населения, которая представляет собой постоянно совершенствующийся механизм получения разноуровневой информации для углублённой оценки и прогноза здоровья населения за различные временные интервалы [1].

Термин «эпидемиологический надзор за туберкулезом» в данной статье рассмотрен, с одной стороны, как расширенное понятие термина «мониторинг туберкулеза», включающий не только процесс сбора и обработки данных, но также их анализ с учетом критериев доказательной медицины [2], прогноз и выработку управляющих решений во фтизиатрии. При проведении такого мониторинга используется **эпидемиологический метод** обработки данных — «совокупность методических приёмов, позволяющих оценить структуру заболеваемости населения по группам и нозологическим формам болезни, ... по территории, среди разных групп населения и во времени, а также вскрыть конкретные элементы социальных и природных условий, т.е. причинно-следственные связи в развитии и проявлении заболеваемости. ... эпидемиологический метод представляет совокупность методических приёмов, позаимствованных из статистики, социологии, географии, клинической медицины, социальной гигиены, микробиологии и других смежных наук» [3].

В регламентирующих документах ВОЗ [4, 5] сказано, что обеспечение эффективного эпидемиологического надзора за туберкулезом является необходимой и одной из первостепенных задач для любой национальной программы борьбы с туберкулезом.

В то же время, многолетний опыт создания и эксплуатации систем эпидемиологического мониторинга туберкулеза показал, что успех их реализации напрямую зависит от обоснованности используемой структуры собираемых данных, от того как был организован процесс внедрения и практического использования, и, наконец, функциональных возможностей обработки и анализа информации.

**Цель данной статьи** - определить принципы построения системы эпидемиологического мониторинга туберкулеза, которые необходимы для его эффективного использования как инструмента, играющего важную роль в обеспечении успешного планирования, реализации и оценки результатов противотуберкулезных мероприятий на региональном и национальном уровнях.

**Материалы и методы.** Проведен анализ результатов реализации системы эпидемиологического мониторинга туберкулеза на уровне субъекта Российской Федерации, и опыта ее внедрения и развития в г. Москве в 1996-2020 гг. и в Московской области, а также в 40 субъектах Российской Федерации в конце 1990-х и начале 2000-х гг. [6, 7, 8, 9].

Проведена оценка сбора и обработки данных в регистрах, действующих на территории г. Москвы: регистр «Контингенты ПТД» (данные о выявлении и диспансерном слежении за больными туберкулезом, около 110000 пациентов, Свидетельство о

государственной регистрации № 2019621793 от 10.10.2019 г.), «Контроль лечения» (около 7000 записей), «Мониторинг смертности больных туберкулезом» (около 10000 записей, Свидетельство о государственной регистрации № 2019621081 от 06.06.2019 г.), «Мониторинг профилактики туберкулеза среди больных ВИЧ-инфекцией» (около 30000 записей, Свидетельство о государственной регистрации № 2019622052 от 10.10.2019 г.), «Эффективность стационарного лечения больных» (около 9000 записей, Свидетельство о государственной регистрации № 2019621794 от 10.10.2019 г.).

### **Результаты и обсуждение.**

#### **I. Формирование системы мониторинга туберкулеза в Российской Федерации.**

Первый этап создания российской системы эпидемиологического мониторинга туберкулёза (СЭМТ) с использованием современных информационных технологий начался в 90-е годы XX века. В 1997 г. вышел приказ Минздрава России, положивший начало создания Государственной системы эпидемиологического мониторинга туберкулёза [6, 7, 8, 9]. Согласно приказу в составе Российского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии был организован Центр информационных медицинских технологий, а на базе организационно-методических кабинетов головных противотуберкулёзных диспансеров субъектов страны были созданы региональные центры («кабинеты») эпидемиологического мониторинга туберкулёза.

Функции кабинетов включали сбор и обработку сведений о раннем выявлении и профилактике туберкулёза, ведение персональных регистров больных туберкулёзом и анализ эффективности диспансерного наблюдения и лечения больных.

Эти подразделения были оборудованы компьютерной техникой и укомплектованы соответствующими штатами врачей, среднего медицинского и инженерно-технического персонала.

С участием профильных научно-исследовательских институтов и специалистов противотуберкулёзных учреждений субъектов Российской Федерации была разработана информационная структура системы мониторинга, основу которой составили электронные регистры персонифицированной информации о пациентах и агрегированных статистических данных [8].

Переход к новому этапу развития Государственной системы мониторинга, был закреплён Приказом Минздравсоцразвития России, который определил создание

Федерального центра мониторинга противодействия распространению туберкулёза в Российской Федерации (ФЦМТ) [10].

ФЦМТ был создан как структурное подразделение ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» и призван выполнять функции федерального организационно-методического подразделения по мониторингу туберкулёза на территории Российской Федерации.

Первоочередные задачи ФЦМТ включают [10]: (1) сбор, обработку и анализ статистической информации по туберкулезу на федеральном уровне и в разрезе субъектов Российской Федерации, (2) проведение научных исследований по изучению эффективности противотуберкулезных мероприятий и воздействия на распространение туберкулёза демографических, экологических, экономических и социальных факторов, (3) разработку предложений для коррекции существующих государственных статистических учётных и отчётных форм, содержащих сведения по туберкулёзу, (4) разработку, внедрение и сопровождение информационных программных систем по туберкулезу и (5) организационно-методическая, консультативная работа и обучение мониторингу туберкулёза специалистов различных уровней.

Согласно постановлению Правительства от 8 апреля 2017 г. № 426 [11] в Российской Федерации, был внедрен Федеральный регистр лиц, больных туберкулезом (ФРБТ), предназначенный для формирования регистра больных туберкулезом на федеральном уровне, с целью оперативного обмена информацией между субъектами и оценки основных показателей работы фтизиатрической службы на уровне субъекта.

В каждом субъекте РФ могут действовать одновременно несколько регистров, включающих информацию о больных туберкулезом. Основными являются региональные (на уровне субъекта) регистры СЭМТ и ФРБТ. Кроме того, может функционировать регистр санитарно-эпидемиологической службы, в котором на основе экстренных извещений регистрируют новые случаи инфекционных заболеваний, возникших на территории, в том числе и случаи заболевания туберкулезом, что необходимо для оперативной организации противоэпидемических мероприятий.

На уровне субъекта Российской Федерации и отдельных медицинских организаций также могут действовать локальные полицейские базы данных, отвечающие за эффективность мероприятий по отдельным направлениям противотуберкулезной работы, частично связанным с профилактикой, выявлением, диагностикой и лечением туберкулеза, а также

электронные медицинские картотеки (например, Единая медицинская информационно-аналитическая система, ЕМИАС в г. Москве [12]).

Информационное взаимодействие и задачи федерального и регионального регистров системы мониторинга будут рассмотрены подробно в другой статье данного выпуска [13]. В этой статье приведены методические основы реализации регистров СЭМТ на региональном уровне (на уровне субъекта) - важнейшем звене национальной системы эпидемиологического мониторинга туберкулеза.

## **II. Структура информации в региональных системах эпидемиологического мониторинга туберкулеза.**

Туберкулез является длительно протекающим инфекционным заболеванием. Мероприятия по борьбе с данным заболеванием включают: профилактику, выявление, диагностику, диспансерное наблюдение, лечение, реабилитацию и социальную адаптацию пациентов, работу в очагах туберкулезной инфекции.

Эти направления определяют сравнительно сложную информационную структуру регистров СЭМТ на уровне субъекта, которая включает следующие блоки.

**1. Диспансерное слежение.** Данный блок информации предназначен для расчета таблиц основных отчетных форм Федерального статистического наблюдения по туберкулезу, контроля результатов диспансерного наблюдения за пациентами, как в группах учета активных форм заболевания, в диагностических группах, так и в группах риска заболевания или развития рецидива. Блок включает следующие подразделы:

- Выявление и регистрация случаев заболевания, появившихся на территории субъекта (впервые выявленных больных, рецидивов туберкулеза и прибывших больных из другого субъекта или другой страны). На основе этих данных проводят анализ эффективности мероприятий по выявлению заболевания, оценку заболеваемости от уровня субъекта до уровня фтизиатрического участка и поликлиники.

- Диагностика, где фиксируют установленную форму и локализацию заболевания, фазу, бактериовыделение и лекарственную устойчивость возбудителя на момент регистрации заболевания и их изменения в процессе наблюдения и лечения.

- Данные о сопутствующих заболеваниях с расширенным блоком по ВИЧ-инфекции, который должен включать сведения о проведении антиретровирусной терапии (АРТ), курсов профилактического лечения до выявления заболевания, уровень иммуносупрессии, вторичные заболевания и т.п.

- Сведения о проведении хирургического лечения.
- Экспертиза нетрудоспособности, включающая данные об инвалидности.
- Итоговая оценка эффективности отдельных этапов диспансерного слежения

(стационарного, санаторного, амбулаторного, наблюдения) и регистрация их исходов (продолжение движения по группам диспансерного наблюдения, переход в группу клинического излечения, снятие с учета, выбытие, потеря для наблюдения, смерть, отмена диагноза).

**2. Контроль эффективности курсов химиотерапии**, в том числе лечение препаратами второго ряда и инновационными препаратами (больных туберкулезом с МЛУ МБТ или больных, имевших контакт с больными туберкулезом с МЛУ МБТ).

Данный блок информации предназначен для расчета отчетных форм отраслевого статистического наблюдения, оценки эффективности проведения отдельных курсов химиотерапии, которых может быть несколько у отдельного больного, и контроля качества их проведения. Структура блока соответствует формам когортного анализа, которые были в свое время разработаны и модифицированы в России с учетом принятых определений ВОЗ [15, 16, 17].

**3. Анализ смертности.** Данный блок информации предназначен для формирования показателя смертности от туберкулеза и мониторинга регистрации случаев смерти больных туберкулезом от туберкулеза, ВИЧ-инфекции и иных причин.

Необходимость организации данного блока вне основного блока диспансерного слежения за пациентами связана со спецификой процесса сбора дополнительной информации о случаях смерти больных туберкулезом, который требует определенного времени для уточнения личности умершего, места жительства и статуса его проживания в субъекте к моменту смерти (постоянный житель территории, житель другого субъекта РФ или другого государства, лицо БОМЖ, неизвестный статус), прижизненного статуса регистрации, как больного туберкулезом (выявлен посмертно, под наблюдением до 1 месяца/года, более 1 года (что важно для оценки того, что могло более повлиять на данный исход – позднее выявление или неэффективное лечение), места смерти (туберкулезный стационар, стационар не фтизиатрического профиля, на дому и прочее), социально-профессионального статуса умершего и другое.

Оценка числа смертей, полученная системой мониторинга, может несколько отличаться от официально публикуемых данными учреждениями региональной и

национальной статистики, т.к. СЭМТ призвана определять число смертей, произошедших на территории субъекта в отчетное время, вне зависимости от того, в ЗАГСе какого субъекта была зарегистрирована смерть и в какой период она была зарегистрирована. Таким образом, СЭМТ проводит оценку смертности на основе сведений обо всех «очагах смерти», возникших на территории субъекта, используя прежде всего информацию о дате смерти (статистические учреждения используют дату регистрации смерти), что важно с эпидемиологической точки зрения.

Информацию данного блока СЭМТ используют для контроля правильности регистрации основной причины смерти. В случае выявления ошибки инициируют процесс выпуска уточненного медицинского свидетельства о смерти (форма № 106/у-08) взамен ранее выпущенного.

#### **4. Оценка эффективности работы стационара/санатория фтизиатрического профиля.**

В данном блоке информации на основе модифицированных карт выбывшего больного проводят оценку эффективности стационарного или санаторного этапа лечения пациентов, наблюдаемых противотуберкулезными медицинскими организациями [18]. Реализация данного блока отдельно от диспансерного обусловлена тем, что не менее четверти поступающих в туберкулезные стационары являются диагностическими больными, еще не поставленными на диспансерный учет [19]. Кроме того, ряд специфических показателей и данных необходимо анализировать именно в случае стационарного лечения, например, сравнение направительного, окончательного и патологоанатомического диагнозов, анализ эффективности хирургического лечения, оценка результатов применения дополнительных методов терапии, сравнение эффективности работы различных отделений, анализ досрочного прерывания лечения (см. [20]).

В связи с реализацией в субъектах страны компьютеризированных систем, включающих автоматизированную медицинскую карту пациента (системы, формируемые на основе ЕГИСЗ [21], ЕМИАС в г. Москве [14] и др.), данный блок может быть успешно создан в качестве фрагмента одной из них, при условии наличия открытого доступа специалистов фтизиатров к созданию и модификации структуры собираемой в нем информации и выводимой отчетности.

#### **5. Мониторинг очагов туберкулезной инфекции.**

Данный блок предназначен для регистрации и наблюдения за очагами туберкулезной инфекции, оценки объема работы по описанию очага, по посещениям медперсоналом очага, проведению первичного обследования контактов и дезинфекции.

Утвержденная в Приложение № 12 к приказу Минздрава России от 21.03.2003 №109 [22] «Карта эпидемиологического обследования и наблюдения за очагом туберкулеза» не приспособлена для проведения компьютерного мониторинга. Необходимо внедрение дополнительной краткой учетной формы регистрации и наблюдения за очагом с учетом того, что очаг определяется не больным, а адресом, где больной - источник инфекции проживал, пребывал, работал или учился. Больной-источник инфекции определяет тип и эпидемиологическую опасность созданных им, в общем случае, нескольких очагов. Такая учетная форма должна быть выписана, в том числе, и на посещение ложных очагов (адресов), указанных больным, т.к. проведенная работа по проверке реальности очага требует отдельного учета и анализа в системе мониторинга.

#### **6. Профилактика туберкулеза у больных ВИЧ-инфекцией.**

В связи с тем, что больные ВИЧ-инфекцией являются одной из основных групп риска по заболеваемости туберкулезом [5, 23], в субъектах со значительным распространением ВИЧ-инфекции среди населения необходимо проведение мониторинга профилактики и раннего выявления туберкулеза у больных ВИЧ-инфекцией. Этот блок реализуют как в туберкулезных кабинетах, работающих в субъектовых центрах СПИД, так и в отделениях фтизиатрических организаций, осуществляющих работу с лицами, живущими с ВИЧ-инфекцией (ЛЖВИ) [23].

Блок предназначен для мониторинга посещений фтизиатра указанными лицами и учета проведения среди них профилактических обследований, химиопрофилактики туберкулеза и анализа эффективности данных мероприятий.

#### **7. Лабораторный регистр (регистр бактериологической лаборатории).**

Данный регистр реализуют вне основного блока диспансерного слежения в связи со значительной спецификой собираемых в нем данных и с тем, что среди включенных в регистр лиц существенную долю составляют диагностические пациенты, значительная часть которых в итоге не будет поставлена на учет во фтизиатрическом учреждении.

Регистр должен включать результаты всех используемых в бактериологической лаборатории методов лабораторной диагностики и определения чувствительности микобактерий туберкулеза к противотуберкулезным препаратам, в том числе, молекулярно-

генетическими методами. Сохраняемая информация содержит данные всех проведенных исследований для материалов (образцов), выделенных у данного пациента при диагностическом процессе, при контроле химиотерапии и в процессе диспансерного наблюдения.

Сведения данного регистра используют для:

- формирования на основе всех полученных в процессе одного обследования данных интегрального сводного результата для конкретного пациента в конкретный контрольный анализируемый момент (соответствующий определенному этапу лечения),
- формирования бактериограммы пациента,
- оценки объема проведенной работы в лаборатории (число исследований, сделанных различными методами),
- контроля качества исследований.

Если в лабораторном регистре сохраняют информацию о результатах всех исследований, проведенных с собранным материалом, то для фтизиатра важно получить итоговый сводный результат (например, «МБТ+», «МБТ-», МЛУ МБТ, устойчивость и чувствительность к указанным наборам противотуберкулезных препаратов и т.д.), который и вводят в регистр диспансерного учета и контроля лечения. Этот результат определяет бактериолог или фтизиатр на основе оценки всех результатах проведенных исследований, полученных в моменты времени, устанавливаемые алгоритмом оценки эффективности выявления и лечения (до начала лечения, на 2, 3, 5 месяцах лечения и т.п.).

Информация регистра должна быть доступна как фтизиатрам, ведущим пациентов, так и специалистам, работающим с регистрами СЭМТ.

#### **8. Рентгеновская картотека профилактических обследований населения.**

Данный регистр, как правило, реализуют вне организаций, осуществляющих помощь больным туберкулезом. Необходима организация непосредственного доступа фтизиатров к информации данного регистра.

#### **III. Принципы построения СЭМТ.**

Опыт реализации систем мониторинга туберкулеза в субъектах Российской Федерации в конце 90-х и в первом десятилетии XXI века позволил сформулировать **важнейшие требования, которые необходимо выполнять при создании и развитии СЭМТ субъекта** [6, 9, 24].

1. СЭМТ должна обеспечивать **расчет всех утвержденных в стране отраслевых и государственных отчетных форм**. Причем указанные отчеты могут быть получены как для субъекта в целом, так и для всех организационных звеньев службы субъекта – районов, округов, поликлиник и фтизиатрических участков, что необходимо для оценки качества и эффективности противотуберкулезной работы на всех уровнях.

2. Структура **экранов ввода данных** должна максимально соответствовать действующим учетным формам и их модификациям, дополнительно утвержденным в субъекте для сбора данных, необходимых для решения текущих и вновь возникающих проблем.

3. Работу на СЭМТ (ввод, обработку и анализ данных) должны преимущественно осуществлять **квалифицированные сотрудники организационно-методических отделов, отделений статистики и мониторинга** (статистики и аналитики) противотуберкулезных организаций, непосредственно заинтересованные в формировании отчетности и анализе собираемых данных. Это обстоятельство, наравне с возможностью составления отчетов и списков для всех организационных уровней вплоть до участков, гарантирует соответствующее качество вводимой информации и успешную эксплуатацию системы. Если регистр предназначен только для получения информации для вышестоящих организаций и не позволяет оценивать качество и эффективность работы для всех основных организационных уровней противотуберкулезной работы, то это может привести к неэффективной работе СЭМТ или полному прекращению ее функционирования в связи с недостаточной заинтересованностью пользователей, а значит низким качеством и недостаточной полнотой вводимых данных [25].

4. Помимо утвержденных отчетных форм СЭМТ должна обеспечивать **создание дополнительных отчетов, целевых списков и журналов**, включая формы **единовременного статистического наблюдения**, которые будут использованы:

- для получения ответов на оперативные запросы от вышестоящих организаций;
- для проведения собственного традиционного анализа данных по туберкулезу, в т.ч. выявления ошибок в отчетных формах и ретроспективного и текущего контроля качества противотуберкулезных мероприятий;
- для создания отчетов, разработанных для решения специфических региональных задач или задач конкретной медицинской организации.

Такие отчеты или списки должны включать как минимум анализ следующих данных:

- половозрастной и социально-демографический состав больных туберкулезом;
- формы и локализации заболевания;
- распределение пациентов по районам и участкам проживания с группировкой территорий по определенному признаку;
- движение больных между гражданской фтизиатрической службой субъекта и учреждениями пенитенциарной системы (ФСИН);
- спектр лекарственной устойчивости среди выделенной группы больных, состоящих на учете или проходящих лечение в определенных организациях или живущих на определенных территориях;
- место смерти (на дому, в медицинских организациях общей лечебной сети и др.).

В связи с этим функционал СЭМТ должен обеспечивать возможность отбора данных по произвольному условию, включающему устанавливаемые наборы значений выбранных вопросов (полей), входящих в структуру базы данных системы.

5. **Программное обеспечение (ПО) СЭМТ** должно быть гибким и в процессе практической эксплуатации позволять без непосредственного участия программиста **редактировать как информационную структуру** собираемых данных с автоматической корректировкой вида экранов ввода данных, так и **отчетные формы, списки и журналы**, создавать иерархические системы сбора, обработки и анализа информации. В настоящее время такие системы функционируют как в РФ (например, система управления базами медицинских данных «Барклай»), так и за рубежом (например, Open MRS, Epi Info<sup>TM</sup>) [8, 25, 26, 27].

ПО должно иметь возможность редактирования структуры данных и отчетности позволяет как оперативно реагировать **на возникновение новых вызовов и проблем**, так и **адаптировать регистры под специфику региональных и субъектов задач**. Например, может быть актуальным включение более подробных вопросов о профессиональной принадлежности больного, о стране или субъекте, где родился больной, принадлежность больного к малым народам Севера. В настоящее время актуальным является добавление полей и вопросов для оценки влияния пандемии COVID-19 на заболеваемость и смертность от туберкулеза.

Регистры СЭМТ должны иметь возможность обмена информацией с другими базами данных, реализованных на территории (например, регистром санитарно-эпидемиологического надзора) и регистром, действующим на федеральном уровне (ФРБТ [12]).

Программное обеспечение СЭМТ должно обеспечивать сбор **строго структурированной и кодированной информации по пациентам** («полицевой» информации), отражающей определенные **фиксированные во времени этапы наблюдения** за пациентом.

Структурирование и кодирование информации необходимо для обеспечения возможности ее обработки и анализа, в том числе с привлечением методов математической статистики и доказательной медицины. Структура данных регистров мониторинга должна отвечать требованию минимального использования свободного текста и максимального использования кодированной информации, ввод которой осуществляют на основе учетных форм или кодирования имеющейся информации квалифицированными подготовленными специалистами.

б. СЭМТ призвана решать **три группы задач:**

- текущие практические задачи **ведения пациентов** (здесь задачи СЭМТ частично пересекаются с задачами систем типа «автоматическая история болезни», рассмотренной далее);

- составление и расчет **отчетных форм федерального, отраслевого и единовременного статистического наблюдения** и иных целевых статистических форм;

- **анализ данных регистров СЭМТ**, что включает расчет индикаторов, их тренда, сравнения значений по учреждениям/территориям с использованием основных методов статистического анализа и доказательной медицины.

Решение этих задач обеспечивает: (а) **мониторинг ведения отдельных пациентов**, в чем имеется заинтересованность на уровне врача, (б) **эпидемиологический мониторинг и мониторинг эффективности работы отдельного учреждения или территории** (округа /города) в целом и (в) **эпидемиологический мониторинг и мониторинг мероприятий для оценки на федеральном уровне.**

Таким образом, задачи, решаемые СЭМТ, включают, с одной стороны, **клинические** (ведение пациентов с использованием формируемых регистром журналов и целевых списков), а с другой стороны - **эпидемиологические и организационные** (расчет отчетных и аналитических таблиц, показателей и индикаторов, анализ данных на уровне учреждения/территории, на национальном уровне).

В результатах **эпидемиологического мониторинга** и мониторинга эффективности работы учреждения или территории, должны быть **заинтересованы не только аналитики,**

**организаторы и руководители учреждений, но и, прежде всего, сами врачи,** которые ведут пациентов.

**На уровне врача** отчетность, получаемая в рамках эпидемиологического мониторинга, может и должна быть использована:

- для повышения **настороженности** врача к конкретным группам риска, выделенным ранее по данным мониторинга, и с которыми он может столкнуться в своей работе;

- для выбора **эмпирического режима химиотерапии**, при отсутствии информации о лекарственной устойчивости микобактерий туберкулеза у данного пациента, или при сомнениях в ее точности;

- для определения **степени достоверности получаемой из лаборатории информации**;

- и, наконец, для **оценки эффективности своего труда в целом**, на основе данных эффективности диспансерного наблюдения и данных об исходах курсов химиотерапии.

**Анализ и статистическую обработку данных СЭМТ** проводят лица, отвечающие за составление отчетности и подготовку аналитических материалов для принятия управляющих решений.

7. При анализе данных СЭМТ является необходимым **расчет и сравнительная оценка значений показателей и индикаторов**, отражающих эффективность противотуберкулезных мероприятий.

На основе информации, собираемой регистрами, проводят:

- **сравнение** значений показателя с нормативной, требуемой, индикаторной или плановой величиной;

- «внутреннее» **межтерриториальное сравнение** по входящим в субъект территориям или организационным единицам (вывод и обработка данных по территориям, округам, районам, участкам, поликлиникам и т.п.);

- «внешнее» **межтерриториальное сравнение** - с соседними субъектами или странами, с которыми субъект имеет общую границу, для сопоставления эпидемической ситуации и эффективности выбранных путей решения аналогичных проблем;

- **ретроспективный анализ** за определенный период, оценка тренда изменений значений показателей.

В рамках **анализа данных**, проводимого с применением принципов **доказательной медицины**, определяют факторы, связанные с территориальными или межучрежденческими

различиями и с изменением во времени значений показателей и индикаторов. Необходимо учитывать **статистическую достоверность** выявленных различий и трендов, связей явлений с определенными факторами, для чего может возникнуть необходимость привлечь специалистов по математической статистике и применения соответствующего математического аппарата. Указанные специалисты могут оказать помощь в проведении группировки территорий или учреждений по значениям исследуемых показателей (например, методом кластеризации), по прогнозированию ситуации, использованию регрессионного или корреляционного анализа, теории выживаемости и других методов математической статистики.

При проведении внутренних межтерриториальных сравнений помимо оценки распределения рассматриваемого показателя по входящим территориям, важно оценивать **наличие выбросов значений показателя**, т.е. территориальных образований, где его значение значимо выходит за диапазон разброса значений в других территориях (например, более двух дисперсий). Это может означать либо ошибку в отчетных данных, поданных территорией что, кроме того, могло существенно сместить общее значение показателя для всего субъекта, либо экстраординарную ситуацию, требующую безотлагательного вмешательства.

При проведении таких сравнений не рекомендуется присваивать внутренним территориальным единицам **«классные места» на основе вычисления рангов значений для выбранной группы показателей**. На результаты таких сравнений существенно влияет субъективность набора рассматриваемых показателей, а также роль случайности в виду малых цифр, получаемых для районов отдельного субъекта (в отличие от сравнения субъектов между собой). Целесообразно на основе значений выбранного набора показателей разделить внутренние территории (учреждения) только на три группы:

- **проблемную**, куда попадают те, где в первую очередь необходимо проводить организационно-методическую работу или оказывать соответствующую помощь,
- **группу средних по величине значений**, куда попадают территории, где проводится плановая работа и, наконец,
- **успешную группу**, куда должны попасть те территории, которые могут делиться с остальными опытом достижения высоких значений выбранных показателей.

Важнейшим условием успеха реализации систем мониторинга на учрежденческом или территориальном уровнях является использование полученных им оценок и индикаторов не

для определения «лучших» и «худших» учреждений/территорий или «плохих» и «хороших» результатов, а для **выявления проблем, расследования их причин и определения путей их решения.**

8. СЭМТ строится на основе полицейских баз данных, информация в которых постоянно обновляется. Поэтому существует проблема **отчетного момента времени - даты**, на которую создается отчет. Необходимо предусмотреть программную возможность сохранения «слепок» полицейской базы, **по состоянию на момент формирования отчета**, или отдельного **регистра сводных агрегированных отчетов**, составленных на отчетный момент времени или за отчетный период.

*Широкое использование функций, связанных с обработкой и анализом данных, в значительной мере отличает системы эпидемиологического мониторинга от других информационных систем, используемых в медицине.*

*Прежде всего, необходимо указать их отличие от систем типа автоматизированной истории болезни (АИБ). В общем случае АИБ являются, прежде всего, информационными и/или справочными системами, участвующими в управлении процессом приема и ведения пациентов (вариант популярных ранее автоматизированных систем управления или «АСУ»), а уже потом – аналитическими системами.*

*Основные отличия АИБ от СЭМ следующие:*

*- в АИБ кодирование информации не имеет ключевого значения, поэтому существуют значительные ограничения по выводу полицейской информации по произвольному набору условий, выводу структурированной, а значит сравнимой с другими регистрами, информации, что, в конце концов, ограничивает возможности проведения статистического анализа полицейских данных,*

*- ввод данных в АИБ осуществляют, прежде всего, в режиме online - т.е. при непосредственном обследовании или приеме пациента, фиксированные по времени этапы сохранения данных отсутствуют, что также ограничивает возможности проведения сравнительного анализа информации,*

*- анализ введенных данных ограничен требованиями АСУ – рассчитывают количество приемов, обследований, пациентов и т.п., т.е. то, что необходимо при оценке трудозатрат медицинского учреждения, а не при получении различных эпидемиологических оценок, т.е. отчетность формируют только по показателям процесса, а не по показателям результата,*

- требования к квалификации сотрудников медучреждений, осуществляющих ввод в АИБ, не столь высокие как для СЭМТ, для них знания существующих учетных документов не так необходимы.

Безусловно, АИБ крайне важный элемент цифровизации медицины и трудно переоценить необходимость их разработки, реализации и развития. Они необходимы для хранения, накопления и осуществления обмена информации о пациенте между медицинскими организациями, для контроля полноты проведенных с конкретным пациентом процедур и обследований.

Заметим, что данные, получаемые в СЭМТ в ходе мониторинга, также можно использовать в информационно-справочных целях.

Существующие системы мониторинга, в общем случае, могут совмещать в себе элементы АИБ и СЭМТ (например, ФРБТ [12]), но исходно принципы их построения и организации различны. Таким образом, система эпидемиологического мониторинга не должна строиться на основе систем типа «электронная история болезни» или как минимум не должна строиться целиком на их основе.

Исходя из указанных принципов построения **развитие СЭМТ** должно идти по следующим направлениям:

- развитие мониторинга и оценки **на всех уровнях организации и проведения противотуберкулезных мероприятий**, включая уровни субъектов, их территориальных единиц (районов, округов), учреждений для стационарного лечения и других медицинских организаций, вовлеченных в противотуберкулезные мероприятия;

- эффективное **использование отчетных и аналитических возможностей систем мониторинга** как в учреждениях принятия управляющих решений на субъектовом и национальном уровнях, так и на учрежденческом уровне регистрации и ведения пациентов, где осуществляется ввод данных;

- **совершенствование учетных и отчетных форм** и инструкций к ним, разработка стандартных операционных процедур работы с учетно-отчетными формами;

- повышение **достоверности, полноты и своевременности информации**, собираемой на основе учетных и отчетных форм и сведений, вводимых в регистры;

- разработка, развитие, внедрение и поддержка **современного гибкого программного обеспечения**, позволяющего модифицировать используемую информационную структуру

отчетность по мере изменения задач и проводить обработку и анализ получаемой информации с минимальным привлечением программистов;

- развитие системы постоянного обучения персонала, включающего такие направления, как: 1) ввод данных и формирование отчетности, (2) обработка и анализ данных регистров, (3) заполнение бумажной учетной документации и (4) использование и интерпретация лабораторных данных;

- эффективное использование отчетных и аналитических возможностей систем мониторинга подразумевает создание и **распространение аналитических материалов**, в том числе в виде периодических изданий;

- проведение прикладных **научных исследований** с использованием информации из регистров СЭМТ [28, 29], что необходимо для реализации задач одного из трех базовых компонент стратегии ВОЗ по ликвидации туберкулеза «интенсификации исследований и инноваций» [30], организация научно-практических **конференций по результатам анализа и интерпретации** данных СЭМТ.

**Заключение.** Анализ данных СЭМТ необходим на **трех стадиях формирования любого проекта, мероприятия или программы:**

- при их **разработке** (оценка текущей эпидемиологической ситуации по туберкулезу среди населения и групп риска, выявление проблем, расчет потребности в ресурсах, подготовка аналитических документов для принятия управленческих решений и программно-целевого планирования, разработка плана мероприятий);

- при их **реализации** (мониторинг мероприятий по выявлению и диагностике туберкулеза, эффективности курсов лечения, химиотерапии, диспансерного слежения, регистрации и наблюдении за очагами туберкулезной инфекции, эффективности профилактических мероприятий) и оценке проведения необходимой корректировки воздействия;

- и, наконец, при **оценке** результатов воздействий (мероприятий) и прогнозировании дальнейшего развития ситуации.

Решая задачи сбора данных о пациентах, слежения за пациентами и формирования отчетности, функционирующие в рамках СЭМТ регистры предназначены, в конечном счете, для **оценки и анализа** эпидемиологической ситуации в определенной территории для отчетного момента или интервала времени, для подготовки **аналитических документов** с целью принятия управленческих решений и программно-целевого планирования, для **оценки**

**эффективности** проводимых мероприятий и **расчета потребности** в ресурсах для их проведения и, наконец, для формирования **прогноза**.

Эффективная система эпидемиологического надзора должна быть направлена, прежде всего, не на демонстрацию успешных показателей, а на **анализ данных для вскрытия существующих проблем, определения путей их решения, описание предпринятых мероприятий и оценку их эффективности**.

### Список литературы

1. Концепция создания государственной системы мониторинга здоровья населения России. 1996, <https://textarchive.ru/c-1648057.html> (дата считывания 20.01.2020 г.), цитируется по Гаспарян С.А. Концепция создания государственной системы мониторинга здоровья населения России. Информатизация здравоохранения России: Всерос. Сб. научных трудов. М. 1996:(1-2):38-65
2. Борисов С.Е., Белиловский Е.М., Воронов Д.А., Долгушина Н.В. Методология и организация доказательных научно-медицинских исследований во фтизиатрии. Под ред. И.А. Васильевой. М. ООО «НЬЮ ТЕРРА», 2017:176
3. Инфекционные болезни и эпидемиология: Учебник. Покровский В.И., Пак С.Г., Брико Н.И., Данилкин Б.К.. 2-е изд. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2007:816: ISBN 978-5-9704-0471-3
4. The global plan to stop TB 2011-2015: transforming the fight towards elimination of tuberculosis. WHO, 2010
5. Global Tuberculosis Report, WHO, 2016
6. Фтизиатрия. Национальное руководство, под ред. М.И. Перельмана. М. ГЭОТАР-Медиа, Серия «Национальные руководства». 2007:512 ISBN 978-5-9704-0497-3
7. О создании Государственной системы эпидемиологического мониторинга туберкулёза. Приказ Минздрава России № 193 от 03 июля 1997 г
8. Белиловский Е.М., Гордина А.В., Борисов С.Е. и др. Организация многоуровневой компьютерной системы эпидемиологического мониторинга туберкулеза. Проблемы медицинской информатики. Всероссийский сборник научных трудов под ред. С. А. Гаспаряна. Российский гос. Мед. Ун-т Москва. 1998:94-108.
9. Белиловский Е.М., Борисов С.Е., Гордина А.В. и др. Государственная система мониторинга туберкулеза в России. Сборник трудов конференции «Новые информационные технологии и мониторинг туберкулеза». Москва. 2000:10-30

10. О создании Федерального центра мониторинга противодействия распространению туберкулеза в Российской Федерации. Приказ Минздравсоцразвития России от 02.03.2007 № 143
11. Об утверждении Правил ведения Федерального регистра лиц, инфицированных вирусом иммунодефицита человека, и Федерального регистра лиц, больных туберкулезом. Постановление Правительства Российской Федерации от 08.04.2017 № 426
12. Единая медицинская информационно-аналитическая система (ЕМИАС) города Москвы <https://emias.info/>
13. Тестов В.В., Дергачев А.В., Стерликов С.А., Белиловский Е.М. Организация федерального и территориального (субъектового) регистров лиц больных туберкулезом. Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2021:1 (в печати).
14. Волкова Н.А., Соловьев Д.В., Отвагин С.А. Комплексная модернизация системы регистрации и учета инфекционных и паразитарных заболеваний. Инфекция и иммунитет. 2017:S.189
15. О введении в действие учетной и отчетной документации мониторинга туберкулеза. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 13.02.2004 № 50
16. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению туберкулеза органов дыхания с множественной и широкой лекарственной устойчивостью возбудителя, издание третье, Москва, 2015:68
17. Revised TB recording and reporting forms and registers – version 2006, WHO/HTM/TB/2006.373 Prepared by the Expert Group on TB Recording and Reporting forms and registers, WHO Stop TB Department, Geneva, September 2006
18. Использование компьютерных технологий для анализа эффективности работы фтизиопульмонологического стационара. Методические рекомендации ММА им. И.М. Сеченова МЗ РФ. Белиловский Е.М., Борисов С.Е., Гордина А.В. и др. 1999:21
19. Туктарова Л.М., Глебова В.Ю., Белиловский Е.М. и др. Госпитализация в круглосуточные стационары противотуберкулезных учреждений Департамента здравоохранения города Москвы. Туберкулез и социально значимые заболевания. 2014;4:4-16
20. Борисов С.Е., Белиловский Е.М., Кук Ф., Шайкевич Ш.. Досрочное прекращение лечения в противотуберкулезных стационарах. Проблемы туберкулеза и болезней легких. 2007;6:17-25

21. Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ) <https://egisz.rosminzdrav.ru/#firstPage>
22. О совершенствовании противотуберкулезных мероприятий в Российской Федерации. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 23.03.2003 № 109
23. Богородская Е.М., Мазус А.И., Сеницын М.В. и др. Эпидемиологическая эффективность организации профилактики и раннего выявления туберкулеза среди больных ВИЧ-инфекцией. Туберкулез и социально значимые заболевания. 2018;2:4-15
24. Белиловский Е.М., Борисов С.Е., Рыбка Л.Н.. Мониторинг туберкулёза в городе Москве и перспективы его развития. Туберкулез и социально-значимые заболевания. 2017;1:4-13
25. Раджабов А.С., Шарипова Ф., Гиясов А и др. Реализация национального регистра больных туберкулезом на примере Республики Таджикистан. Туберкулез и социально-значимые заболевания. 2020;4:26-34
26. Официальный сайт OpenMRS – <https://openmrs.org>
27. Официальный сайт системы Epi Info™ <https://www.cdc.gov/epiinfo/index.html>
28. Краснова М.А., Белиловский Е.М., Борисов С.Е. и др. Мутации генов и лекарственная устойчивость *M. tuberculosis* у пациентов, находящихся под наблюдением в городе Москве. Туберкулез и болезни легких. 2019;97(12):34-44. doi: 10.21292/2075-1230-2019-97-12-34-44
29. Romanyukha AA, Karkach AS, Borisov SE et al. Small-scale stable clusters of elevated tuberculosis incidence in Moscow, 2000–2015. Discovery and spatio-temporal analysis. Int J Infect Dis. 2020 Feb;91:156-161. doi: 10.1016/j.ijid.2019.11.015. Epub 2019 Nov 20
30. Реализация стратегии ликвидации туберкулеза: Основные положения. The End TB Strategy, ВОЗ. 2018. WHO/HTM/TB/2015.31.

## References

1. Kontseptsiya sozdaniya gosudarstvennoy sistemy monitoringa zdorov'ya naseleniya Rossii [The concept of creating a state system for monitoring the health of the Russian population]. 1996, <https://textarchive.ru/c-1648057.html>, (access data 20.01.2020 g.), quoted from Gasparyan S.A. Kontseptsiya sozdaniya gosudarstvennoy sistemy monitoringa zdorov'ya naseleniya Rossii [The concept of creating a state system for monitoring the health of the Russian population]. S.A

Gasparyan. Informatizatsiya zdravookhraneniya Rossii [Informatization of healthcare in Russia]: Vseros. Sb. nauchnykh trudov. M. 1996, (1-2):38-65 (In Russian)

2. Borisov S.Ye., Belilovskiy Ye.M., Voronov D.A., Dolgushina N.V. Metodologiya i organizatsiya dokazatel'nykh nauchno-meditsinskikh issledovaniy vo ftiziatrii [Methodology and organization of evidence-based medical research in phthisiology]. pod red. I.A. Vasil'yevoy, M., OOO «N'YU TERRA». 2017:176 (In Russian)

3 Infektsionnyye bolezni i epidemiologiya: Uchebnik. [Infectious Diseases and Epidemiology: Textbook] Pokrovskiy V.I., Pak S.G., Briko N.I., Danilkin B.K.. 2-ye izd. M.: GEOTAR-Media. 2007:816: ISBN 978-5-9704-0471-3 (In Russian)

4. The global plan to stop TB 2011-2015: transforming the fight towards elimination of tuberculosis. WHO, 2010

5. Global Tuberculosis Report, WHO, 2016,

6. Ftiziatriya. Natsional'noye rukovodstvo [Phthisiology. National Guidelines] Editor M.I. Perel'man. M. GEOTAR-Medna, 2007: 512 (Seriya «Natsional'nyye rukovodstva» [National Guidelines]). ISBN 978-5-9704-0497-3 (In Russian)

7 O sozdanii Gosudarstvennoy sistemy epidemiologicheskogo monitoringa tuberkuloza. Prikaz Minzdrava Rossii [About the creation of the State system of epidemiological monitoring of tuberculosis. Order of the Ministry of Health of Russia] № 193, 03.07.1997 (In Russian)

8 Belilovskiy Ye.M., Gordina A.V., Borisov S.Ye. et al. Organizatsiya mnogourovnevnoy komp'yuternoy sistemy epidemiologicheskogo monitoringa tuberkuleza. Problemy meditsinskoy informatiki. Vserossiyskiy sbornik nauchnykh trudov [Organization of a multi-level computer system for epidemiological monitoring of tuberculosis. Problems of Medical Informatics. All-Russian collection of scientific papers] Editor S. A. Gasparyan. Rossiyskiy gos. Med. Un-t Moscow. 1998:94-108 (In Russian)

9 Belilovskiy E.M., Borisov S.E., Gordina A.V. et al. Gosudarstvennaya sistema monitoringa tuberkuleza v Rossii. Sbornik trudov konferentsii «Novyye informatsionnyye tekhnologii i monitoring tuberkuleza» [State system for monitoring tuberculosis in Russia. Proceedings of the conference 'New information technologies and monitoring of tuberculosis'], Moscow, 2000:10-30 (In Russian)

10. O sozdanii Federal'nogo tsentra monitoringa protivodeystviya rasprostraneniyu tuberkuloza v Rossiyskoy Federatsii. Prikaz Minzdravsotsrazvitiya Rossii [On the creation of the

Federal Center for Monitoring of Tuberculosis in the Russian Federation. Order of the Ministry of Health and Social Development of Russia], 02.03.2007 № 143. (In Russian)

11. Ob utverzhdenii Pravil vedeniya Federal'nogo registra lits, infitsirovannykh virusom immunodefitsita cheloveka, i Federal'nogo registra lits, bol'nykh tuberkulezom. Postanovleniye Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii [On the approval of the Rules for maintaining the Federal Register of Persons Infected with the Human Immunodeficiency Virus and the Federal Register of Tuberculosis Patients. Resolution of the Government of the Russian Federation], 08.04.2017 № 426. (In Russian)

12. Yedinaya meditsinskaya informatsionno-analiticheskaya sistema (YEMIAS) goroda Moskvy [Unified Medical Information and Analytical System (UMIAS) of the city of Moscow] <https://emias.info/> (In Russian)

13. Testov V.V., Dergachev A.V., Sterlikov S.A., Belilovskiy E.M., Organizatsiya federal'nogo i territorial'nogo (sub'yektovogo) registrov lits bol'nykh tuberkulezom. [Organization of federal and territorial (subject's) registers of persons with tuberculosis]. Sovremennyye problemy zdravookhraneniya i meditsinskoy statistiki [Modern problems of health care and medical statistics], 2021:1 (in print). (In Russian)

14. Volkova N.A., Solov'yev D.V., Otvagin S.A. Kompleksnaya modernizatsiya sistemy registratsii i ucheta infektsionnykh i parazitarnykh zabolevaniy. [Comprehensive modernization of the registration and accounting system for infectious and parasitic diseases]. Infektsiya i immunitet. [Infection and immunity], 2017:189. (In Russian)

15. O vvedenii v deystviye uchetnoy i otchetnoy dokumentatsii monitoringa tuberkuleza. Prikaz Ministerstva zdravookhraneniya Rossiyskoy Federatsii [On the introduction of recording and reporting documentation for monitoring tuberculosis. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation], 13.02.2004, № 50 (In Russian)

16. Federal'nyye klinicheskiye rekomendatsii po diagnostike i lecheniyu tuberkuleza organov dykhaniya s mnozhestvennoy i shirokoy lekarstvennoy ustoychivost'yu vzbuditelya, izdaniye tret'ye [Federal clinical guidelines for the diagnosis and treatment of multidrug-resistant and extensively drug-resistant respiratory tuberculosis, third edition], Moscow, 2015:68. (In Russian)

17. Revised TB recording and reporting forms and registers – version 2006, WHO/HTM/TB/2006.373 Prepared by the Expert Group on TB Recording and Reporting forms and registers, WHO Stop TB Department, Geneva, September 2006

18. Ispol'zovaniye komp'yuternykh tekhnologiy dlya analiza effektivnosti raboty ftiziopul'monologicheskogo statsionara. Metodicheskiye rekomendatsii MMA im. I.M. Sechenova MZ RF. [The use of computer technology to analyze the efficiency of the phthisiopulmonary hospital. Methodical guidelines of the MMA named I.M. Sechenov]. Belilovskiy E.M., Borisov S.E., Gordina A.V. et al. M. 1999:21 (In Russian)
19. Tuktarova L.M., Glebova V.YU., Belilovskiy E.M., et al. Gospitalizatsiya v kruglosutochnyye statsionary protivotuberkuleznykh uchrezhdeniy Departamenta zdravookhraneniya goroda Moskvy. [Hospitalization in round-the-clock hospitals of anti-tuberculosis institutions of the Moscow Department of Health]. Tuberkulez i sotsial'no znachimyye zabolevaniya [Tuberculosis and socially significant diseases]. 2014;4:4-16. (In Russian)
20. Borisov S.E, Belilovskiy E.M., Kuk F., Shaykevich SH. Dosrochnoye prekrashcheniye lecheniya v protivotuberkuleznykh statsionarakh. [Early interruption of treatment in anti-tuberculosis hospitals]. Problemy tuberkuleza i bolezney legkikh [Problems of tuberculosis and lung disease] 2007;6:17-25. (In Russian)
21. Yedinaya gosudarstvennaya informatsionnaya sistema v sfere zdravookhraneniya (EGISZ) [Unified State Information System in Healthcare (USHIS)] <https://egisz.rosminzdrav.ru/#firstPage> (In Russian)
22. O sovershenstvovanii protivotuberkuleznykh meropriyatii v Rossiyskoy Federatsii. Prikaz Ministerstva zdravookhraneniya Rossiyskoy [Improvement of anti-tuberculosis measures in the Russian Federation. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation], 23.03.2003 № 109 (In Russian)
23. Bogorodskaya E.M., Mazus A.I., Sinitsyn M.V. et al. Epidemiologicheskaya effektivnost' organizatsii profilaktiki i rannego vyyavleniya tuberkuleza sredi bol'nykh VICH-infektsiyey. [Epidemiological efficiency of the organization of prevention and early detection of tuberculosis among HIV-infected patients]. Tuberkulez i sotsial'no znachimyye zabolevaniya [Tuberculosis and socially significant diseases]. 2018;2:4-15. (In Russian)
24. Belilovskiy E.M., Borisov S.E., Rybka L.N. Monitoring tuberkuloza v gorode Moskve i perspektivy yego razvitiya [Monitoring of tuberculosis in the city of Moscow and prospects for its development]. Tuberkulez i sotsial'no-znachimyye zabolevaniya [Tuberculosis and socially significant diseases] 2017;1:4-13.
25. Radzhabov A.S., Sharipova F., Giyasov A., et al. Realizatsiya natsional'nogo registra bol'nykh tuberkulezom na primere Respubliki Tadzhikistan [Implementation of the national register of tuberculosis patients in the Republic of Tajikistan]

of tuberculosis patients on the example of the Republic of Tajikistan]. *Tuberkulez i sotsial'no-znachimyye zabolevaniya* [Tuberculosis and socially significant diseases], 2020;4:26-34 (In Russian)

26. Ofitsial'nyy sayt OpenMRS [OpenMRS official website] <https://openmrs.org>

27. Ofitsial'nyy sayt sistemy Epi Info™ [Epi Info™ official website] <https://www.cdc.gov/epiinfo/index.html>

28. Krasnova M.A., Belilovskiy E.M., Borisov S.E., et al. Mutatsii genov i lekarstvennaya ustoychivost' M. tuberculosis u patsiyentov, nakhodyashchikhsya pod nablyudeniym v gorode Moskve [Gene mutations and drug resistance of M. tuberculosis in patients supervised in Moscow]. *Tuberkulez i bolezni legkikh* [Problems of tuberculosis and lung disease]. 2019;97(12):34-44. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2019-97-12-34-44> (In Russian)

29. Romanyukha AA, Karkach AS, Borisov SE. et al. Small-scale stable clusters of elevated tuberculosis incidence in Moscow, 2000–2015. Discovery and spatio-temporal analysis. *Int J Infect Dis*. 2020 Feb;91:156-161. doi: 10.1016/j.ijid.2019.11.015. Epub 2019 Nov 20

30. Realizatsiya strategii likvidatsii tuberkuleza: Osnovnyye polozheniya. [Implementing the End TB strategy: the Essentials]. The End TB Strategy, VOZ. 2018. WHO/HTM/TB/2015.31. (In Russian)

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

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

**Acknowledgments.** The study did not have sponsorship.

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

*Работа выполнена в рамках темы НИР № АААА-А20-120062990040-1 «Разработка программы расширенного доступа к противотуберкулезным мероприятиям населения города Москвы: медицинское, социальное и экономическое обоснование».*

#### Сведения об авторах

**Белиловский Евгений Михайлович** – кандидат биологических наук, зав. отделом эпидемиологического мониторинга туберкулёза ГБУЗ «Московский научно-практический центр борьбы с туберкулёзом» Департамента здравоохранения г. Москвы, 107014, г. Москва, ул. Барболина, д. 3, кор. 3., e-mail: [belilo5@mail.ru](mailto:belilo5@mail.ru) ,  
ORCID: 0000-0002-9767-4022 SPIN-код: 1659-3676

**Борисов Сергей Евгеньевич** – доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по научно-клинической работе ГБУЗ «Московский научно-практический центр борьбы с туберкулёзом» Департамента здравоохранения г. Москвы, 107014, г. Москва, ул. Стромынка, д. 10, e-mail: [sebarsik@gmail.com](mailto:sebarsik@gmail.com) ,

ORCID: 000-0001-7423-5433, SPIN-код: 7158-1758

#### **About the authors**

**Belilovskiy Evgeny Michailovitch**- Ph. D., M.P.H., Head of the City TB Surveillance department, Moscow Research and Clinical Center for Tuberculosis Control, Moscow Health Department, Russian Federation, 107014, Moscow, Barbolina st., 3/3. e-mail: belilo5@mail.ru,  
ORCID: 0000-0002-9767-4022 SPIN: 1659-3676

**Borisov Sergey Evgenievich** - Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director for Moscow Research and Clinical Center for Tuberculosis Control, Moscow Health Department, Russian Federation, 107014, Moscow, st. Stromynka, 10, e-mail: [sebarsik@gmail.com](mailto:sebarsik@gmail.com),  
ORCID: 000-0001-7423-5433, SPIN: 7158-1758

Статья получена: 18.02.2021 г.  
Принята к публикации: 25.03.2021 г.