

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2025

Читать
онлайн 
Read
online

Егорова Н.А., Кочеткова М.Г., Савостикова О.Н.

Паспортизация как эффективный элемент информационно-аналитической системы социально-гигиенического мониторинга (обзор литературы, часть 2)

ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью»
Федерального медико-биологического агентства, 119121, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. В настоящее время информация, полученная в рамках социально-гигиенического мониторинга (СГМ), с деталями её анализа, оценками и прогнозами рисков и приоритетов неблагоприятного влияния на здоровье включается в компактном (преимущественно цифровом) виде в социально-гигиенические и санитарно-эпидемиологические паспорта территорий, оптимизируя реализацию СГМ в интересах охраны здоровья населения. В первой части обзора были приведены материалы научных исследований в области социально-гигиенической, радиационно-гигиенической и санитарно-гигиенической паспортизации канцерогеноопасных организаций и производств. Во второй части обзора рассмотрены результаты научных работ по санитарно-эпидемиологической, социально-гигиенической и медико-санитарной паспортизации химически опасных объектов, а также работ, касающихся перспективных направлений развития информационно-аналитического обеспечения СГМ и паспортизации – внедрения цифровизации, использования искусственного интеллекта и ГИС-технологий.

Материалом исследования послужили научные публикации по проблеме паспортизации как элемента информационно-аналитической системы СГМ, а также данные об использовании при проведении СНГ цифровых технологий, искусственного интеллекта и ГИС-технологий. Методы поиска литературы: по базе данных CyberLeninka, выборочный, аналитико-синтетический, типологический, по библиографическим ссылкам.

Проанализированы опыт санитарно-эпидемиологической и социально-гигиенической паспортизации в Свердловской и Омской областях, порядок проведения медико-санитарной паспортизации химически опасных территорий и объектов и деятельность ФМБА в области паспортизации. Рассмотрены возможности использования цифровизации, искусственного интеллекта и ГИС-технологий в повышении эффективности информационно-аналитического обеспечения СНГ и паспортизации.

Ограничения исследований связаны с недостатком данных о применении в СГМ геопорталов и искусственного интеллекта.

Заключение. Развитие и совершенствование СГМ с паспортизацией территорий и объектов – постоянный процесс с переходом на качественно более высокий уровень технологий их информационно-аналитического обеспечения для достижения максимально полной и адекватной оценки санитарно-эпидемиологической ситуации с последующей разработкой и проведением мероприятий, направленных на повышение уровня здоровья и минимизацию рисков неблагоприятного влияния химических и биологических причин на население и окружающую среду.

Ключевые слова: паспортизация; социально-гигиенический мониторинг; цифровизация; искусственный интеллект; ГИС-технологии; обзор

Для цитирования: Егорова Н.А., Кочеткова М.Г., Савостикова О.Н. Паспортизация как эффективный элемент информационно-аналитической системы социально-гигиенического мониторинга (обзор литературы, часть 2). *Гигиена и санитария*. 2025; 104(2): 247–252. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2025-104-2-247-252> <https://elibrary.ru/mficas>

Для корреспонденции: Егорова Наталия Александровна, e-mail: NEgorova@cspmz.ru

Участие авторов: Егорова Н.А., Кочеткова М.Г. – концепция и дизайн исследования, сбор и анализ материала, написание текста, редактирование, ответственность за целостность всех частей статьи; Савостикова О.Н. – организация исследований. *Все соавторы* – утверждение окончательного варианта статьи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Поступила: 19.09.2024 / Принята к печати: 31.01.2025 / Опубликована: 07.03.2025

Nataliya A. Egorova, Marina G. Kochetkova, Olga N. Savostikova

Certification as an effective element of the information and analytical system of social and hygienic monitoring (literature review, part 2)

Centre for Strategic Planning of the Federal medical and biological agency, Moscow, 119121, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. Currently, information obtained within the framework of the social and hygienic monitoring (SHM), with details of its analysis, assessments and forecasts of risks and priorities in adverse effects on health, in a compact (and increasingly, in digital form) form is included in the socio-hygienic and sanitary-epidemiological certificates of territories, optimizing the implementation of the results of the SHM in the interests of protecting public health. The first part of the review presents materials from scientific research in the field of social-hygienic, radiation-hygienic, and sanitary-hygienic certification of carcinogenic-hazardous organizations and industries. The second part of the review examines the results of scientific work on sanitary-epidemiological, social-hygienic, and medical-sanitary certification of chemically hazardous objects, as well as work related to promising areas for the development of information and analytical support for SHM and certification – the introduction of digitalization, the use of artificial intelligence and GIS technologies.

The research material was scientific publications on the problem of certification as an element of the information and analytical system of SHM, as well as data on the use of digital technologies, artificial intelligence and GIS technologies in carrying out SHM. Literature search methods: using the CyberLeninka database, selective, analytical-synthetic, typological, bibliographic references.

The experience of sanitary-epidemiological and social-hygienic certification in the Sverdlovsk and Omsk regions, the procedure for carrying out medical and sanitary certification of chemically hazardous territories and objects and the activities of the FMBA in the field of certification are analyzed. The possibilities of using digitalization, artificial intelligence and GIS technologies to improve the efficiency of information and analytical support for the CIS and certification are considered. Research limitations are associated with a lack of data on the use of geoports and artificial intelligence in SHM.

Conclusion. The development and improvement of the sanitary and epidemiological system with the certification of territories and objects is a continuous process with a transition to a qualitatively higher level of technologies for their information and analytical support to achieve the most complete and adequate assessment

of the sanitary and epidemiological situation of the population's life with the subsequent development and implementation of measures aimed at improving the level of health and minimizing the risks of adverse effects of chemical and biological causes on the population and the environment.

Keywords: certification; social and hygienic monitoring; digitalization; artificial intelligence; GIS technologies; review

For citation: Egorova N.A., Kochetkova M.G., Savostikova O.N. Certification as an effective element of the information and analytical system of social and hygienic monitoring (literature review, part 2). *Gigiena i Sanitariya / Hygiene and Sanitation, Russian journal.* 2025; 104(2): 247–252. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2025-104-2-247-252> <https://elibrary.ru/mfcas> (In Russ.)

For correspondence: Nataliya A. Egorova, e-mail: NEgorova@cspmz.ru

Contribution: Egorova N.A., Kochetkova M.G. – equal contributions to the development of the concept and design of the study, collection and analysis of material, writing the text, editing, responsibility for the integrity of all parts of the article; Savostikova O.N. – organization of research. All authors – approval of the final version of the article.

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

Acknowledgement. The study had no sponsorship.

Received: September 19, 2024 / Accepted: January 31, 2025 / Published: March 7, 2025

Введение

На современном этапе развития общества при высоком темпе технического прогресса и внедрении в практику новых технологий с не всегда предсказуемыми последствиями в отношении безвредности, безопасности и комфортности проживания человека в окружающей среде всё больше на первый план выходит постоянное обновление социально-гигиенического мониторинга (СГМ) и перестройка его информационно-аналитической структуры. Необходимость такого обновления определяется задачами проведения оздоровительных и профилактических мероприятий на основании собранных и хранящихся в СГМ в цифровых формах массивов данных о приоритетных рисках для здоровья, создаваемых средой обитания [1–3].

Модернизация СГМ неизбежна из-за повышения требований к своевременному представлению, полноте и достоверности сведений для анализа, прогноза и оценки итогов работы властных структур по схеме «надзор – управление – среда – здоровье» [4]. Следует также учитывать активное развитие методических основ контроля рисков для здоровья и базирующегося на оценке рисков профилактического санитарного надзора, что актуализирует переход СГМ на более высокий качественный уровень с применением новых методов и технологий [3].

Необходимо подчеркнуть, что информация, полученная в рамках СГМ, с деталями её анализа, оценками и прогнозами рисков и приоритетов неблагоприятного влияния на здоровье включается в компактном (преимущественно цифровом) виде в социально-гигиенические и санитарно-эпидемиологические паспорта территорий, оптимизируя реализацию СГМ в интересах населения [1, 5, 6].

В первой части обзора были приведены материалы научных исследований в области социально-гигиенической, радиационно-гигиенической и санитарно-гигиенической паспортизации канцерогеноопасных организаций и производств. Во второй части обзора рассмотрены результаты научных работ по санитарно-эпидемиологической, социально-гигиенической и медико-санитарной паспортизации химически опасных объектов, а также работы, касающиеся перспективных направлений развития информационно-аналитического обеспечения СГМ и паспортизации – внедрения цифровизации, использования искусственного интеллекта и ГИС-технологий.

Санитарно-эпидемиологическая и социально-гигиеническая паспортизация

В рамках СГМ в Свердловской области формировали санитарно-эпидемиологические паспорта, включающие сведения о рисках, создаваемых для здоровья населения действием санитарно-гигиенических, социальных и экономических составляющих окружающей среды. Паспорта применяли как для снижения уровней рисков, так и для оценки эффективности этих действий с расчётом зависимостей «затраты – эффективность» и «затраты – выгоды» и выде-

лением наименее затратных путей достижения максимально благоприятного санитарно-эпидемиологического состояния территорий наблюдения. Интересной деталью исследований явился прогноз в рамках паспортизации числа дополнительных случаев преждевременных смертей по причине воздействия на население приоритетных химических факторов, создающих экологическое неблагополучие в результате загрязнения окружающей среды [7].

В Омской области итоги СГМ представляли в форме социально-гигиенических паспортов, в которые входили показатели социально-экономического развития и санитарно-эпидемиологического благополучия конкретных территорий в сравнении с показателями демографической ситуации и заболеваемости населения. Для большей наглядности отражения данных, выявления приоритетных вредных факторов и наиболее выраженных отклонений показателей общественного здоровья в пределах отдельных районов применяли метод «перцентиль – профиль» и корреляционный анализ. По мнению авторов исследования, полученные результаты свидетельствовали о преобладающем влиянии социально-экономических факторов на состояние здоровья и санитарно-эпидемиологическое благополучие населения, что должно учитываться при планировании профилактических мер, направленных на уменьшение рисков для здоровья населения [8–10].

Медико-санитарная паспортизация химически опасных территорий и объектов.

Деятельность ФМБА в области паспортизации

Для районов размещения химически опасных объектов создавался медико-санитарный паспорт территории (МСП). Основой его разработки были такие методические документы ФМБА России, как Методические рекомендации (2006)¹ и приказ ФМБА России от 07.12.11 № 526². МСП содержит сведения о загрязнении территорий химически опасного объекта (ХОО), веществах в его промышленных выбросах, действии этих веществ на организм человека, условиях труда на ХОО, проживании и заболеваемости населения в зоне его влияния, оценку медико-экологической ситуации и рисков для здоровья населения [11, 12].

В 2009–2017 гг. апробация МСП ХОО проведена на девяти предприятиях, подлежащих обслуживанию ФМБА. В результате медико-санитарной паспортизации производственной среды и уровня здоровья работников этих объектов

¹ «Методические рекомендации по заполнению, ведению и применению медико-санитарного (санитарно-эпидемиологического) паспорта (МСП) территории зоны защитных мероприятий объектов хранения и уничтожения химического оружия». Утв. 17.11.2006 г. ФМБА РФ. М., 2006.

² Об утверждении типовой формы медико-санитарного паспорта химически опасного объекта и прилегающей к нему территории и методических рекомендаций по заполнению, ведению и применению медико-санитарного паспорта химически опасного объекта и прилегающей к нему территории». Приказ ФМБА России от 07.12.11 г. № 526.

выявлено сочетанное действие химического и физического (шум, неудовлетворительный микроклимат, тяжёлая и напряжённая работа) факторов на более 50% рабочих мест, определены «ведущие производства» по критериям опасности и вредности, а также специальности с наибольшим уровнем профессионального риска. На «ведущих производствах» ХОО у работников выявлена повышенная заболеваемость болезнями определённых органов и систем, причём на трёх объектах она оказалась профессионально обусловленной для новообразований, болезней крови, пищеварительной и эндокринной систем. В то же время практически отсутствовало какое-либо неблагоприятное влияние участвовавших в паспортизации ХОО предприятий на состояние здоровья населения, причём референтные концентрации хронического действия и канцерогенные риски веществ в выбросах ХОО не превышали допустимых величин, не было выявлено каких-либо неблагоприятных отклонений в составе воды источников питьевого водоснабжения, «накопительных средах» и атмосферном воздухе. По результатам МСП разрабатывали меры дальнейшего снижения воздействия на жителей ХОО в районах их непосредственного влияния [13].

В Санкт-Петербургском ФГУП «НИИГПЭЧ» ФМБА России ведутся исследования, развивающие информационно-аналитическое сопровождение мониторинга окружающей среды территорий ХОО и внедрение управлеченческих решений для обеспечения химической безопасности населения этих территорий. Исследования направлены и на преодоление недостатков в системе обеспечения защиты населения от воздействия вредных химических веществ. К таким недостаткам относятся несовершенство методологии СГМ, превышение приемлемых значений рисков ущерба здоровью и жизни людей и окружающей среде, наличие методических и организационных проблем, сдерживающих внедрение ГИС-технологий для иллюстрации связей между качеством окружающей среды и состоянием здоровья населения. Как одно из приоритетных направлений обеспечения химической безопасности выделяется создание единого центра мониторинга с комплексным анализом информационных потоков и подготовкой управлеченческих решений различных уровней [2].

Результаты санитарно-гигиенической паспортизации промышленных предприятий г. Полярные Зори Мурманской области с подведомственными территориями Региональным управлением ФМБА России в период 2008–2011 гг. свидетельствовали о воздействии канцерогенных веществ на работников канцерогеноопасных объектов и окружающую среду в связи с выбросами в атмосферный воздух, сбросом с промышленными сточными водами и накоплением канцерогенных отходов. Отмечены некачественный контроль канцерогенных веществ в воздухе рабочей зоны, ограниченность данных о фактических уровнях атмосферных выбросов канцерогенов, а также отсутствие в Мурманской области территориальной базы КОО [14].

Положительно оценивая деятельность ФМБА, В.И. Скворцова подчеркнула, что в зону ответственности агентства входит охрана здоровья населения (до 3 млн человек) территорий, прилегающих к предприятиям с рисками радиационного, химического и биологического поражения [15], в связи с чем важнейшей задачей ФМБА на ближайшие два года является создание на этих территориях «информационно-аналитической системы мониторинга не только биологических, но и химических и радиационных рисков» (В.И. Скворцова, 2023) [16].

Перспективные направления совершенствования СГМ и паспортизации

Практика санитарно-гигиенической, социально-гигиенической, санитарно-эпидемиологической, медико-санитарной паспортизации насчитывает уже без малого 45 лет. Началом паспортизации считается 1981 г., когда первый социально-гигиенический паспорт разработали в Институте

комплексных проблем гигиены и профзаболеваний Сибирского отделения РАМН для Алтайского края [5]. Непосредственно система социально-гигиенического мониторинга создаётся несколько позже, в 1989–1991 гг. [1, 4], и паспортизация становится её неотъемлемой частью. Соответственно все прогрессивные направления развития СГМ используются при паспортизации. Таких направлений достаточно много, и все они важны для повышения эффективности здравоохраняющей функции СГМ в общегосударственном масштабе [2, 3]. Как наиболее наукоёмкие можно отметить следующие направления развития информационно-аналитического обеспечения СГМ и паспортизации.

Цифровизация — новая парадигма экономического и общественного развития, сделавшая приоритетом широкое использование цифровых технологий в мировом масштабе. В нашей стране цифровизация особенно ускорилась после утверждения Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», в составе которой федеральный проект «Цифровые технологии»³ предусматривал в числе приоритетных для цифровизации область здравоохранения. В СГМ этому направлению придаётся особое значение, поскольку цифровой формат паспортов территорий и объектов позволяет оперативно, точно, кратко, структурированно и наглядно представлять сведения о рисках для здоровья населения, путях их возникновения и борьбы с ними. Системное цифровое преобразование делает доступным объединение и совместное использование больших разрозненных объёмов медицинской, социально-экономической и санитарно-гигиенической информации. Эффективность СГМ в части оценки и улучшения социально-гигиенической обстановки, выявления и минимизации рисков, действенности управлеченческих решений, расчётов интегральных индексов здоровья повышается и переходит на более высокий качественный уровень. Создаются условия для полного отказа от устаревших, не соответствующих требованиям времени информационных платформ СГМ, модернизации сбора и систематизации информации о факторах окружающей среды и здоровье населения [6, 10, 17–20]. Таким образом, цифровизация позволяет устраниТЬ критический этап сложного и длительного формирования вручную сводных массивов данных о санитарно-эпидемиологической обстановке, автоматизировав этот процесс и в значительной мере упростила анализ и дальнейшее практическое использование объединённых данных в СГМ [21].

Искусственный интеллект. Цифровизация явилась основой для создания новейших технологий искусственного интеллекта, а Указ Президента Российской Федерации № 490⁴ определил включение в Национальную программу федерального проекта «Искусственный интеллект». По словам руководителя Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека А.Ю. Поповой, с помощью искусственного интеллекта (ИИ) предполагается оценивать эпидемиологическую ситуацию в России. Разработан законопроект, согласно которому цифровизация системы государственной санитарно-эпидемиологической службы должна способствовать совершенствованию стратегии мониторинга и оценки санитарной ситуации с разработкой на основе искусственного интеллекта информационных систем, аккумулирующих данные о состоянии окружающей среды и профилактических мерах противодействия её возможного неблагоприятного влияния на человека [22, 23]. Опыт применения ИИ в СГМ пока невелик, однако его результаты можно считать обнадёживающими. Искусственная нейронная сеть при минимуме исходной информации позволила получить более точный по сравнению с регрессионной моделью прогноз

³ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июня 2017 г. № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

⁴ Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации».

заболеваемости злокачественными новообразованиями как при оценке суммарной заболеваемости, так и в большинстве случаев при определении частоты развития злокачественных новообразований отдельных локализаций [19, 24].

ГИС-технологии. Геоинформационные системы (ГИС) и ГИС-технологии создавались для регистрации в режиме реального времени большого количества сведений о многочисленных показателях качества окружающей среды [25, 26] с достаточно высоким временным (несколько раз в сутки) и пространственным (порядка 10 км) разрешением (Лагутин А.А. и соавт., 2007) [25]. ГИС оперируют пространственными данными, привязанными к координатам, дают возможность визуализации информации о состоянии здоровья населения и влиянии на него факторов окружающей среды при медицинском картографировании и создании интерактивных карт качества объектов окружающей среды [17, 27, 28].

Применение ГИС с геоинформационной привязкой расчётов рисков ухудшения состояния здоровья населения, данных автоматизированного контроля загрязнений питьевой воды централизованных систем водоснабжения и атмосферного воздуха, результатов биомониторинга (наличия в биосредах человека биомаркёров токсичных веществ, присутствующих в окружающей среде) с накоплением, анализом и хранением топологических данных, их визуализацией, доступностью поиска, оценки, коррекции имеющейся информации и оцифрованных карт объектов и территорий – незаменимый информационно-аналитический инструмент дальнейшего развития и совершенствования СГМ [20, 29, 30].

Большое значение придаётся ГИС-технологиям как современному способу наглядного отображения цифровых моделей причинно-следственных связей между факторами окружающей среды и показателями здоровья, оценки динамики санитарно-эпидемиологического благополучия населения, а также базису для формирования геопорталов, делающих возможным выход СГМ к пространственным данным. ГИС создают основу для многофакторного и многоспектрального картографирования с интегрированием интерактивных

цифровых карт заболеваемости населения, рисков нарушения здоровья, качества питьевой воды, атмосферного воздуха, медико-демографических и социально-экономических показателей, обеспечивающих визуализацию материалов как в режиме реального времени, так и в ретроспективе по данным многолетних наблюдений [2, 17, 18, 20, 21].

Возможности ГИС учитывались в том числе при паспортизации территорий. Так, в МСП ХОО включены показатели, позволяющие распределить ХОО по выраженной влиятельности токсичных выбросов на качество окружающей среды и здоровье населения и использовать их в ГИС для картографирования в целях наглядного отображения причинно-следственных связей здоровья с промышленными загрязнениями окружающей среды [12, 13].

Заключение

Развитие и совершенствование СГМ с паспортизацией территорий и объектов – постоянный процесс с переходом на качественно более высокий уровень методов и технологий информационно-аналитического обеспечения для достижения максимально полной и адекватной оценки санитарно-эпидемиологической ситуации с последующей разработкой и реализацией мероприятий, направленных на повышение уровня здоровья и минимизацию рисков неблагоприятного влияния химических и биологических причин на население и окружающую среду [2]. Это требует решения ряда задач методического, нормативно-правового и организационного характера, подготовки квалифицированных кадров и достаточного бюджетного финансирования [2, 10, 17, 30]. Так, можно будет обеспечить содержание рисков для здоровья, в том числе связанных с процессами глобализации и миграции населения, сохраняя два важнейших принципа СГМ: стабильность с постоянной и исчерпывающей реализацией всех имеющихся настоящих возможностей мониторинга; мобильность с возможностью быстро изменяться в соответствии с новыми рисками для здоровья, возникающими в нашем стремительно развивающемся мире [3].

Литература

- Кузьмин С.В., Гурвич В.Б., Диконская О.В., Никонов Б.И., Малых О.Л., Ярушин С.В. и др. Социально-гигиенический мониторинг и информационно-аналитические системы обеспечения оценки и управления риском для здоровья населения и риск-ориентированной модели надзорной деятельности. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(12): 1130–6. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-12-1130-1136> <https://elibrary.ru/uyxmn>
- Комбарова М.Ю., Савельева Е.И., Петунов С.Г., Радилов А.С., Рембовский В.Р., Аликаева Л.А. Химическая безопасность Российской Федерации. Проблемы и пути решения. *Медicina экстремальных ситуаций*. 2018; 20(3): 383–97. <https://elibrary.ru/yrhkqp>
- Попова А.Ю., Кузьмин С.В., Гурвич В.Б., Козловских Д.Н., Романов С.В., Диконская О.В. и др. Информационно-аналитическая поддержка управления риском для здоровья населения на основе реализации концепции развития системы социально-гигиенического мониторинга в Российской Федерации на период до 2030 года. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО*. 2019; (9): 4–12. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-318-9-4-12> <https://elibrary.ru/tzkwsa>
- Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Малых О.Л., Кадникова Е.П., Ярушин С.В. История становления и развития социально-гигиенического мониторинга в Свердловской области. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО*. 2022; 30(9): 7–17. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-9-7-17>
- Егорова Н.А., Кочеткова М.Г., Савостикова О.Н. Паспортизация как эффективный элемент информационно-аналитической системы социально-гигиенического мониторинга. Обзор литературы. Часть 1. *Гигиена и санитария*. 2024; 103(10): 1212–7. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-10-1212-1217> <https://elibrary.ru/xmvwra>
- Шербинская Е.С., Сычих С.И., Косова А.С., Ключенович В.И. Социально-гигиенический мониторинг и его роль в реализации целей устойчивого развития. *Медицина труда и экология человека*. 2020; (4): 141–6. <https://doi.org/10.24412/2411-3794-2020-10419> <https://elibrary.ru/qwppkn>
- Кузьмин С.В., Гурвич В.Б., Диконская О.В., Малых О.Л., Ярушин С.В., Романов С.В. и др. Социально-гигиенический мониторинг – интегрированная система оценки и управления риском для здоровья населения на региональном уровне. *Гигиена и санитария*. 2013; 92(1): 30–2. <https://elibrary.ru/pvfgxj>
- Гудинова Ж.В., Овчинникова Е.Л., Нескин Т.А., Толькова Е.И., Жернакова Г.Н., Гегечкори И.В. Разработка и внедрение социально-гигиенических паспортов муниципальных районов Омской области как обоснование управленческих решений в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения. *Современные проблемы науки и образования*. 2014; (5): 473. <https://elibrary.ru/szvpmn>
- Гудинова Ж.В., Овчинникова Е.Л., Нескин Т.А., Жернакова Г.Н., Толькова Е.И., Гегечкори И.В. Новый способ анализа заболеваемости детей в регионах (на примере районов Омской области). *Вопросы современной педиатрии*. 2015; 14(1): 18–22. <https://elibrary.ru/tihort>
- Новикова Ю.А., Овчинникова Е.Л., Тихонова Н.А. Региональный опыт разработки социально-гигиенических паспортов административных территорий: эффективность и перспективы. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО*. 2019; (10): 34–9. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-319-10-34-39> <https://elibrary.ru/zicgrk>
- Комбарова М.Ю., Радилов А.С., Дулов С.А. Актуальность применения медико-санитарного паспорта в системе обеспечения химической безопасности на территориях расположения особо опасных химических объектов в Российской Федерации. *Гигиена и санитария*. 2012; 91(6): 38–41. <https://elibrary.ru/pwktjt>
- Комбарова М.Ю., Радилов А.С., Романов В.В., Олейникова Е.В., Овчинникова Н.С., Гуляев Д.В. и др. Медико-санитарный паспорт химически опасного объекта и прилегающей к нему территории как регистр показателей санитарно-эпидемиологической безопасности состояния здоровья и среды обитания. *Гигиена и санитария*. 2013; 92(1): 18–21. <https://elibrary.ru/pvfgwf>
- Комбарова М.Ю., Радилов А.С., Нечаева Е.Н., Дулов С.А. Медико-санитарный паспорт химически опасного объекта. *Современные вопросы биомедицины*. 2018; 2(4): 128–34. <https://elibrary.ru/ugrest>
- Знаенко В.С., Кабакова М.А. Результаты санитарно-гигиенической паспортизации промышленных предприятий города Полярные Зори. *Медicina экстремальных ситуаций*. 2012; (2): 49–57. <https://elibrary.ru/sgrcbz>
- Медицинская газета. Ради развития и процветания страны; 2023. Доступно: <https://mgzt.ru/node/18804>

Review article

16. Интерфакс-Россия. Сообщение о выступлении Скворцовой В.И. на расширенном заседании Коллегии. Доступно: <https://interfax-russia.ru/index.php/main/skvorcova-fmba-budet-ravivat-sistemu-monitoringa-himicheskikh-i-radiacionnyh-riskov>
17. Фридман К.Б., Новикова Ю.А., Тихонова Н.А. К вопросу совершенствования социально-гигиенического мониторинга в Арктической зоне Российской Федерации. *Российская Арктика*. 2019; (6): 14–9. <https://doi.org/10.24411/2658-4255-2019-10062> <https://elibrary.ru/yvlpqr>
18. Горяев Д.В., Тихонова И.В. Цифровые технологии в задачах управления санитарно-эпидемиологической ситуацией на уровне субъекта федерации. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2022; 66(5): 375–9. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2022-66-5-375-379> <https://elibrary.ru/lrpbxg>
19. Черных С.И., Байбулатова Д.В. Национальный проект (программа) «Цифровая экономика Российской Федерации»: проблемы целеполагания и финансирования. *ЭТАП: Экономическая Теория, Анализ, Практика*. 2023; (2): 19–38. <https://doi.org/10.24412/2071-6435-2023-2-19-38>
20. Ковшов А.А., Федоров В.Н., Тихонова Н.А., Новикова Ю.А. К вопросу цифровизации в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Арктической зоны Российской Федерации. *Российская Арктика*. 2020; (10): 51–60. <https://doi.org/10.24411/2658-4255-2020-12105> <https://elibrary.ru/bfsaxs>
21. Горбанев С.А., Новикова Ю.А., Федоров В.Н., Ковшов А.А., Тихонова Н.А., Ракова В.В. и др. Проблемы создания информационной системы для анализа факторов среды обитания населения в российской Арктике. *Гигиена и санитария*. 2021; 100(8): 858–62. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-8-858-862> <https://elibrary.ru/dgfmqmo>
22. Взгляд. Деловая газета. Булкина Е. В России решили оценивать эпидиситацию с помощью искусственного интеллекта. Доступно: <https://vz.ru/news/2021/6/2/1102312.html>
23. Парламентская газета. Третьякова М. Роспотребнадзор будет отслеживать эпидемии с помощью искусственного интеллекта. Доступно: <https://pnp.ru/social/rospotrebnadzor-budet-otslezhivat-epidemii-s-pomoshchyu-iskusstvennogo-intellekta.html>
24. Марченко Б.И., Плуготаренко Н.К., Семина О.А. Нейронные сети в задачах аналитического обеспечения систем социально-гигиенического и экологического мониторинга. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО*. 2021; 29(11): 23–30. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-11-23-30> <https://elibrary.ru/znicr> (in Russian)
25. Лагутин А.А., Шмаков И.А., Никулин Ю.А. Специализированная ГИС оперативного мониторинга окружающей среды территории и прогнозирования источников природных ЧС. *Вычислительные технологии*. 2007; 12(S3): 54–64. <https://elibrary.ru/nwdzcf>
26. Лагутин А.А., Шмаков И.А. Информационно-вычислительная система оперативного мониторинга окружающей среды территории и прогнозирования источников природных ЧС. *Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал)*. 2009; 18(12): 152–6. <https://elibrary.ru/lprabhp>
27. Цунина Н.М., Жернов Ю.В. Алгоритм применения результатов социально-гигиенического мониторинга на региональном уровне. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2016; 24(2): 77–81. <https://doi.org/10.1016/0869-866X-2016-24-2-77-81> <https://elibrary.ru/vxprkn>
28. Савельев С.И., Бондарев В.А., Трухина Г.М., Нахичеванская Н.В., Шевцова Е.С. Актуальность многофакторного картографирования в системе социально-гигиенического мониторинга. *Гигиена и санитария*. 2018; 97(6): 568–71. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-6-568-571> <https://elibrary.ru/xvlsqx>
29. Федоров В.Н., Новикова Ю.А., Ковшов А.А., Тихонова Н.А. Анализ данных и визуализация результатов при оценке состояния санитарно-эпидемиологического благополучия с применением ГИС. В кн.: *Системный анализ в проектировании и управлении. Материалы ХХV Международной научной и учебно-практической конференции: в 3 частях*. СПб.; 2021: 326–31. <https://doi.org/10.18720/SPBPU/2/id21-384> <https://elibrary.ru/usrmidi>
30. Студенинина Е.М., Стёпкин Ю.И., Клепиков О.В., Колнет И.В., Попова Л.В. Проблемные вопросы использования географических информационных систем в социально-гигиеническом мониторинге и риск-ориентированном надзоре. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО*. 2019; (6): 31–6. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-315-6-31-36> <https://elibrary.ru/oejxhn>

References

1. Kuzmin S.V., Gurvich V.B., Dikonskaya O.V., Nikonorov B.I., Malykh O.L., Yarushin S.V., et al. Socio-hygienic monitoring and information analysis systems supporting the health risk assessment and management and a risk-focused model of supervisory activities in the sphere of securing sanitary and epidemiologic public welfare. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2017; 96(12): 1130–6. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-12-1130-1136> <https://elibrary.ru/yqxmnin> (in Russian)
2. Kombarova M.Yu., Saveleva E.I., Petunov S.G., Radilov A.S., Rembovsky V.R., Alikbaeva L.A. Chemical safety of the Russian Federation. Problems and ways of solutions. *Проблемы пути решения. Meditsina ekstremal'nykh situatsii*. 2018; 20(S3): 383–97. <https://elibrary.ru/yphkqp> (in Russian)
3. Popova A.Yu., Kuz'min S.V., Gurvich V.B., Kozlovskikh D.N., Romanov S.V., Dikonskaya O.V., et al. Data-driven risk management for public health as supported by the experience of implementation for development concept of the social and hygienic monitoring framework in the Russian Federation up to 2030. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2019; (9): 4–12. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-318-9-4-12> <https://elibrary.ru/tzkwsa> (in Russian)
4. Gurvich V.B., Kuzmin S.V., Malykh O.L., Kadnikova E.P., Yarushin S.V. The history of elaboration and development of socio-hygienic monitoring in the Sverdlovsk region. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2022; 30(9): 7–17. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-9-7-17> (in Russian)
5. Egorova N.A., Kochetkova M.G., Savostikova O.N. Certification as an effective element of the information and analytical system of social and hygienic monitoring (literature review, part 1). *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2024; 103(10): 1212–7. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-10-1212-1217> <https://elibrary.ru/xmvwra> (in Russian)
6. Shcherbinskaya L.S., Sychik S.I., Kosova A.S., Klyuchenovich V.I. Social and hygienic monitoring and its role in implementing the goals of sustainable development. *Meditisina truda i ekologiya cheloveka*. 2020; (4): 141–6. <https://doi.org/10.24412/2411-3794-2020-10419> <https://elibrary.ru/qwppkn> (in Russian)
7. Kuzmin S.V., Gurvich V.B., Dikonskaya O.V., Malykh O.L., Kadnikova E.P., Yarushin S.V., Romanov S.V., et al. The socio-hygienic monitoring as an integral system for health risk assessment and risk management at the regional level. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2013; 92(1): 30–2. <https://elibrary.ru/pvfgxj> (in Russian)
8. Gudinova Zh.V., Ovchinnikova E.L., Neskin T.A., Tolkova E.I., Zhernakova G.N., Gegechkori I.V. Development and implementation of social hygiene passport municipal Omsk region how inform management decisions in sanitary and epidemiological welfare. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2014; (5): 473. <https://elibrary.ru/szvpmn> (in Russian)
9. Gudinova Zh.V., Ovchinnikova Ye.L., Neskin T.A., Zhernakova G.N., Tolkova Ye.I., Gegechkori I.V. A new analysis method of child morbidity by territory (illustrated by an example of the Omsk region). *Voprosy sovremennoi pediatrii*. 2015; 14(1): 18–22. <https://elibrary.ru/tihort> (in Russian)
10. Novikova Yu.A., Ovchinnikova E.L., Tikhonova N.A. Efficiency and perspectives for development regional experience of social-hygienic data sheets of administrative territories. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2019; (10): 34–9. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-319-10-34-39> <https://elibrary.ru/zicrgk> (in Russian)
11. Kombarova M.Yu., Radilov A.S., Dulov S.A. The urgency of the application of the medical and sanitary passport in the system for chemical safety in the areas of location high-risk chemical facilities in the Russian Federation. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2012; 91(6): 38–41. <https://elibrary.ru/pwktjt> (in Russian)
12. Kombarova M.Yu., Radilov A.S., Romanov V.V., Oleynikova E.V., Ovchinnikova N.S., Gulyaev D.V., et al. The medical and sanitary passport of chemically hazardous facility E and the surrounding area as the register of indicators of sanitary and epidemiologic safety of a state of health and habitat areas. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2013; 92(1): 18–21. <https://elibrary.ru/pvfgwf> (in Russian)
13. Kombarova M.Yu., Radilov A.S., Nechaeva E.N., Dulov S.A. The medical and sanitary passport of chemically and hazardous facility. *Sovremennyye voprosy biomeditsiny*. 2018; 2(4): 128–34. <https://elibrary.ru/yrpest> (in Russian)
14. Znaenko V.S., Kabakova M.A. The results of sanitary and hygienic certification of enterprises in Polyarnye Zory. *Meditisina ekstremal'nykh situatsii*. 2012; (2): 49–57. <https://elibrary.ru/sgrcbz> (in Russian)
15. Meditsinskaya gazeta. For the sake of the development and prosperity of the country; 2023. Available at: <https://mgzt.ru/node/18804> (in Russian)
16. Interfax-Russia. A message about the speech of V.I. Skvortsova at an expanded meeting of the Board. Available at: <https://www.interfax-russia.ru/index.php/main/skvorcova-fmba-budet-ravivat-sistemu-monitoringa-himicheskikh-i-radiacionnyh-riskov> (in Russian)
17. Fridman K.B., Novikova Yu.A., Tikhonova N.A. On the issue of improving social hygienic monitoring in the Russian Arctic. *Rossiiskaya Arktika*. 2019; (6): 14–9. <https://doi.org/10.24411/2658-4255-2019-10062> <https://elibrary.ru/yvlpqr> (in Russian)
18. Goryaev D.V., Tikhonova I.V. Digital technologies in the tasks of managing the sanitary-epidemiological situation at the level of the subject of the federation. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii*. 2022; 66(5): 375–9. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2022-66-5-375-379> <https://elibrary.ru/lrpbxg> (in Russian)
19. Chernykh S.I., Baibulatova D.V. National project (program) “digital economy of the Russian Federation”: problems of goal-setting and financing. *ETAP: Ekonomicheskaya Teoriya, Analiz, Praktika*. 2023; (2): 19–38. <https://doi.org/10.24411/2071-6435-2023-2-19-38> (in Russian)
20. Kovshov A.A., Fedorov V.N., Tikhonova N.A., Novikova Yu.A. On the issue of digitalization in the field of ensuring the sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Arctic. *Rossiiskaya Arktika*. 2020; (10): 51–60. <https://doi.org/10.24411/2658-4255-2020-12105> <https://elibrary.ru/bfsaxs> (in Russian)
21. Gorbanev S.A., Novikova Yu.A., Fedorov V.N., Kovshov A.A., Tikhonova N.A., Rakova V.V., et al. Issues of creating an information system for analysis of environmental factors in the Russian Arctic. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2021; 100(8): 858–62. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-8-858-862> <https://elibrary.ru/dgfmqmo> (in Russian)

22. Vzglyad. Delovaya gazeta. Bulkina E. In Russia they decided to evaluate the epidisituation with the help of artificial intelligence. Available at: <https://vz.ru/news/2021/6/2/1102312.html> (in Russian)
23. Parlamentskaya gazeta. Tret'yakova M. Rospotrebnadzor will monitor epidemics using artificial intelligence. The parliamentary newspaper. Available at: <https://pnp.ru/social/ospotrebnaudzor-budet-otslezhivat-epidemii-s-pomoshchyu-iskusstvennogo-intellekta.html> (in Russian)
24. Marchenko B.I., Plugotarenko N.K., Semina O.A. Neural networks for the tasks of analytical support of public health and environment monitoring systems. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2021; 29(11): 23–30. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-11-23-30> (in Russian)
25. Lagutin A.A., Shmakov I.A., Nikulin Yu.A. Specialized GIS for operational monitoring of the territory's environment and forecasting the sources of natural emergencies. *Vychislitel'nye tekhnologii*. 2007; 12(S3): 54–64. <https://elibrary.ru/mwdzcf> (in Russian)
26. Lagutin A.A., Shmakov I.A. Information-computational system for near EAL-time monitoring of the environment of territory and prediction of the sources of natural disasters. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten' (nauchno-tehnicheskii zhurnal)*. 2009; 18(12): 152–6. <https://elibrary.ru/lpbhph> (in Russian)
27. Tsunina N.M., Jernov Yu.V. The algorithm of application of results of social hygienic monitoring at regional level. *Problemy sotsial'noi gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny*. 2016; 24(2): 77–81. <https://doi.org/10.1016/0869-866X-2016-24-2-77-81> <https://elibrary.ru/vxprkn> (in Russian)
28. Savyelyev S.I., Bondarev V.A., Trukhina G.M., Nakhichevanskaya N.V., Shevtsova E.V. The relevance of multivariate mapping in the system of socio-hygienic monitoring. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2018; 97(6): 568–71. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-6-568-571> <https://elibrary.ru/xvlsqx> (in Russian)
29. Fedorov V.N., Novikova Ju.A., Kovshov A.A., Tikhonova N.A. Data analysis and results visualization in sanitary and epidemiological well-being assessment using GIS. In: *System Analysis in Design and Management. Materials of the XXV International Scientific and Educational-Practical Conference: in 3 Parts [Sistemnyi analiz v proektirovaniu i upravlenii. Materialy XXV Mezhdunarodnoi nauchnoi i uchebno-prakticheskoi konferentsii: v 3 chastyakh]*. Saint-Petersburg; 2021: 326–31. <https://doi.org/10.18720/SPBPU/2/id21-384> <https://elibrary.ru/usrmidi> (in Russian)
30. Studenikina E.M., Stepin Yu.I., Klepikov O., Kolnet I.V., Popova L.V. Problematic issues of the geographic information systems use in socio-hygienic monitoring and risk-based supervision. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2019; (6): 31–6. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-315-6-31-36> <https://elibrary.ru/oejxhn> (in Russian)

Сведения об авторах

Егорова Наталья Александровна, доктор мед. наук, вед. науч. сотр., ФГБУ «ЦСП» ФМБА России, 119121, Москва, Россия. E-mail: NEgorova@cspmz.ru

Кочеткова Марина Германовна, науч. сотр., ФГБУ «ЦСП» ФМБА России, 119121, Москва, Россия. E-mail: MKochetkova@cspmz.ru

Савостикова Ольга Николаевна, канд. мед. наук, начальник отд. физико-химических исследований и экотоксикологии, ФГБУ «ЦСП» ФМБА России, 119121, Москва, Россия. E-mail: OSavostikova@cspmz.ru

Information about authors

Nataliya A. Egorova, DSc (Medicine), Leading Researcher, Centre for Strategic Planning of the Federal medical and biological agency, Moscow, 119121, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-6751-6149> E-mail: NEgorova@cspmz.ru

Marina G. Kochetkova, researcher, Centre for Strategic Planning of the Federal medical and biological agency, Moscow, 119121, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-9616-4517> E-mail: MKochetkova@cspmz.ru

Olga N. Savostikova, PhD (Medicine), Head of the Department of Physicochemical Research and Ecotoxicology, Centre for Strategic Planning of the Federal medical and biological agency, Moscow, 119121, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-7032-1366> E-mail: OSavostikova@cspmz.ru