

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2022

Коротков В.В.<sup>1</sup>, Кулешова А.М.<sup>1</sup>, Ушаков С.А.<sup>2</sup>, Савельев С.И.<sup>1</sup>, Зубчонок Н.В.<sup>1</sup>, Додина Н.С.<sup>3</sup>

## Геоинформационная региональная система как эффективное средство обоснования управленческих решений и организации надзора в сфере санитарно-эпидемиологической ситуации

<sup>1</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Липецкой области», 398002, Липецк, Россия;<sup>2</sup>Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Липецкой области, 398002, Липецк, Россия;<sup>3</sup>ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 141014, Мытищи, Московская область, Россия

**Введение.** Геоинформационная региональная система, являясь инструментом информационно-аналитической поддержки для принятия управленческих решений, получила широкое применение практически во всех сферах деятельности Федеральной службы в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, повышая их результативность и эффективность.

**Цель исследования** — проанализировать эффективность использования геоинформационной региональной системы в решении проблем санитарно-эпидемиологического благополучия региона и оценить перспективы развития данной системы в рамках деятельности службы.

**Материал и методы.** Проведён ретроспективный анализ результатов принятых управленческих решений по улучшению состояния среды обитания и здоровья населения на основе внедрённой региональной геоинформационной системы.

**Результаты.** Показана высокая эффективность использования региональных геоинформационных систем при выполнении эколого-гигиенических исследований по оценке состояния здоровья населения, загрязнения окружающей среды, в том числе для установления причинно-следственных связей между влиянием факторов среды обитания на здоровье населения и медико-демографическими показателями.

**Ограничения исследования.** Ограничение исследования связано с отсутствием возможности анализа многолетнего опыта применения геоинформационных систем в решении проблем санитарно-эпидемиологического благополучия, а также отсутствия показателей эффективности их использования на примерах других регионов.

**Заключение.** Использование геоинформационных технологий дает возможность органам власти региона наглядно представлять информацию по приоритетным гигиеническим и эпидемиологическим проблемам на конкретной административной территории, помогает определить первоочередные задачи для разработки мероприятий, направленных на сохранение здоровья населения.

**Ключевые слова:** геоинформационные технологии; санитарно-эпидемиологическое благополучие; управленческие решения

**Соблюдение этических стандартов.** Исследование не требует представления заключения комитета по биомедицинской этике или иных документов.

**Для цитирования:** Коротков В.В., Кулешова А.М., Ушаков С.А., Савельев С.И., Зубчонок Н.В., Додина Н.С. Геоинформационная региональная система как эффективное средство обоснования управленческих решений и организации надзора в сфере санитарно-эпидемиологической ситуации. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2022; 66(5): 380–384. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2022-66-5-380-384> <https://elibrary.ru/mydpdu>

**Для корреспонденции:** Коротков Владимир Викторович, канд. мед. наук, зав. отделом организации и обеспечения санитарно-эпидемиологических экспертиз, противоэпидемической деятельности и мониторинга ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Липецкой области», 398002, Липецк. E-mail: korotkov\_vv@cge48.ru

**Участие авторов:** Коротков В.В. — концепция и дизайн исследования, редактирование; Кулешова А.М. — сбор и обработка материала, написание текста, редактирование, составление списка литературы; Ушаков С.А. — концепция и дизайн исследования; Савельев С.И., Зубчонок Н.В., Додина Н.С. — концепция и дизайн исследования, редактирование. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

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

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

Поступила 26.08.2022

Принята в печать 05.09.2022

Опубликована 17.10.2022

© AUTHORS, 2022

Vladimir V. Korotkov<sup>1</sup>, Anna M. Kuleshova<sup>1</sup>, Sergei A. Ushakov<sup>2</sup>, Stanislav I. Saveliev<sup>1</sup>, Natalia V. Zubchonok<sup>1</sup>, Natalia S. Dodina<sup>3</sup>

## Geoinformation regional system as an effective means of substantiation of managing decisions and supervision in the field of sanitary and epidemiological situation

<sup>1</sup>Center for Hygiene and Epidemiology in Lipetsk Region, Lipetsk, 398002, Russian Federation;

<sup>2</sup>Department of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing in the Lipetsk Region, Lipetsk, 398002, Russian Federation;

<sup>3</sup>Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing, Mytishchi, Moscow region, 141014, Russian Federation

**Introduction.** The regional geographic information system, being a tool for information and analytical support for making managerial decisions, has been widely used in almost all areas of the Federal Service in the field of consumer protection and human well-being, increasing their effectiveness and efficiency.

**Purpose.** To analyze the effectiveness of the use of a regional geographic information system in solving the problems of the sanitary and epidemiological well-being of the region and to assess the prospects for the development of this system in the activities of the service.

**Material and methods.** Retrospective analysis of the results of the adopted management decisions to improve the state of the environment and health of the population based on the implemented regional geographic information system.

**Results.** The conducted retrospective analysis showed the high efficiency of using regional geoinformation systems when performing environmental and hygienic studies to assess the state of public health, environmental pollution, and in particular, to establish cause-and-effect relationships between the influence of environmental factors on public health and medical demographic indicators.

**Limitations.** The limitation of the study is due to the inability to analyze the long-term experience of using geoinformation systems in solving the problems of sanitary and epidemiological well-being, as well as the lack of indicators of the effectiveness of their use on examples from other regions.

**Conclusion.** The use of geoinformation technologies makes it possible for the authorities of the region to visually present information on priority hygienic and epidemiological problems in a particular administrative territory, and helps to determine the priorities for developing measures aimed at preserving the health of the population.

**Keywords:** *geoinformation technologies; sanitary and epidemiological welfare; management decisions*

**Compliance with ethical standards.** The study does not require the submission of the conclusion of the Biomedical ethics committee or other documents.

**For citation:** Korotkov V.V., Kuleshova A.M., Ushakov S.A., Saveliev S.I., Zubchonok N.V., Dodina N.S. Geoinformation regional system as an effective means of substantiation of managing decisions and supervision in the field of sanitary and epidemiological situation. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii (Health Care of the Russian Federation, Russian journal)*. 2022; 66(5): 380–384. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2022-66-5-380-384> <https://elibrary.ru/mydpdu> (in Russian)

**For correspondence:** *Vladimir V. Korotkov*, PhD, Head of the Department for Organization and Provision of Sanitary and Epidemiological Expertise, Anti-epidemic Activities and Monitoring Center for Hygiene and Epidemiology in the Lipetsk Region, Lipetsk, 398002, Russian Federation. E-mail: korotkov\_vv@cge48.ru

### Information about the authors:

Korotkov V.V., <https://orcid.org/0000-0003-2138-8094>

Kuleshova A.M., <https://orcid.org/0000-0001-8556-9615>

Ushakov S.A., <https://orcid.org/0000-0003-2988-0067>

Saveliev S.I., <https://orcid.org/0000-0002-3273-4602>

Zubchonok N.V., <https://orcid.org/0000-0003-4564-5550>

Dodina N.S., <https://orcid.org/0000-0001-6693-922X>

**Contribution of the authors:** *Korotkov V.V.* — research concept and design, editing. *Kuleshova A.M.* — material collection and processing, writing the text, editing, compilation of a list of references. *Ushakov S.A.* — research concept and design. *Saveliev S.I., Zubchonok N.V., Dodina N.S.* — research concept and design, editing. *All authors* are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of its final version.

**Acknowledgment.** The study had no sponsorship.

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

Received: August 26, 2022

Accepted: September 05, 2022

Published: October 17, 2022

## Введение

Исследования во всём мире показывают, что многие люди с трудом воспринимают числовой тип информации [1]. Одним из эффективных форматов, позволяющих улучшить восприятие и понимание информации, являются визуальные средства. В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 02.02.2006 № 60 «Об утверждении Положения о проведении социально-гигиенического мониторинга» в Липецкой области формируется региональный информационный фонд, который представляет собой базы данных о состоянии среды обитания и здоровья населения, которые используются для анализа, оценки и прогноза, а также определения причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием на него факторов среды обитания человека для принятия мер по их устранению или снижению степени неблагоприятного влияния<sup>1</sup>. Для эффективного решения задач социально-гигиенического мониторинга (СГМ) в Липецкой области была реализована работа по созданию региональной геоинформационной системы (ГИС).

Геоинформатика — наука о структуре и характере пространственной информации, её извлечении, обработке и классификации, хранении, отображении и распространении, в том числе развитии инфраструктуры, необходимой для обеспечения оптимального использования этой информации [2]. В рамках этой науки и развиваются геоинформационные системы и технологии.

К обязательным признакам ГИС относятся:

- географическая (пространственная) привязка данных;
- генерирование новой информации на основе синтеза имеющихся данных;
- отражение пространственно-временных связей объектов;
- обеспечение принятия решений;
- возможность оперативного обновления баз данных за счёт вновь поступающей информации.

«В целях совершенствования деятельности территориальных органов и подведомственных учреждений Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека» Приказом Роспотребнадзора от 26.08.2019 № 665 утверждена «Концепция развития системы социально-гигиенического мониторинга в Российской Федерации на период до 2030 года»<sup>2</sup>. Механизм реализации Концепции предусматривает разработку, отработку и реализацию в субъектах РФ требований к информационно-аналитическому, методическому и программно-аппаратному комплексу, обеспечивающему решение перспективных задач СГМ [3]. По сути это означает, что дальнейшее развитие и совершенствование ведения СГМ невозможно без внедрения новейших информационных технологий, которое будет осуществляться за счёт использования в деятельности службы ГИС — «аппаратно-программного человеко-машинного комплекса, обеспечивающего сбор, обработку, отражение и распространение пространственно-координатных данных, интеграцию информации и знаний о территории для их эффективного использования при решении научных и прикладных задач, связанных с инвентаризацией, анализом, моделированием, прогнозированием, управлением окружающей средой и территориальной организацией общества» [4].

Целью развития системы СГМ является повышение результативности и эффективности информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений на межгосударственном и федеральном уровнях, уровнях субъекта РФ и муниципального образования, а также на уровне субъекта хозяйствования по приоритетным направлениям государственной политики в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей. Достижение поставленных целей возможно благодаря использованию ранее созданного задела.

## Материал и методы

Проведён ретроспективный анализ результатов принятых управленческих решений по улучшению качества среды обитания и здоровья населения на основе внедрённой региональной ГИС.

## Результаты

ГИС демонстрирует высокую эффективность, позволяя осуществлять систематизацию и отображение на карте актуальных и достоверных данных о состоянии здоровья населения и показателях качества среды обитания и прогнозе их воздействия на население Липецкой области. Полученный информационный ресурс используется при выполнении эколого-гигиенических исследований по оценке состояния здоровья населения и уровней загрязнения среды обитания с целью выявления причинно-следственных связей между показателями здоровья населения, медико-демографическими показателями и этими факторами. Картографирование с использованием ГИС не только даёт возможность органам государственной и муниципальной власти региона осознать проблему, характерную для конкретной административной территории региона, но и помогает определить первоочередные задачи для разработки мероприятий, направленных на сохранение здоровья населения.

Целый ряд приоритетных гигиенических задач решается за счёт ведения СГМ на территории Липецкой области и в стране в целом:

- идентификация и систематизация факторов риска, а также отображение на карте полученных пространственных данных;
- повышение эффективности и качества принятия управленческих решений;
- планирование и контроль деятельности органов и учреждений Роспотребнадзора;
- адресность контрольно-надзорных мероприятий на основе результатов СГМ;
- информирование органов государственной власти и местного самоуправления, субъектов хозяйствования и населения о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия для оперативного и обоснованного принятия решений [5].

Цифровизация деятельности региональной службы повлекла за собой возможность применения передовых компьютерных технологий, в том числе в деятельности подразделений, курирующих проведение СГМ. Одним из показателей результативности деятельности этих подразделений является подготовка аналитических материалов для информирования региональных органов государственной власти Липецкой области. За 5 лет специалистами было подготовлено более 200 тематических информационных бюллетеней и аналитических справок.

<sup>1</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 02.02.2006 № 60 «Об утверждении Положения о проведении социально-гигиенического мониторинга».

<sup>2</sup> Приказ Роспотребнадзора № 665 от 26.08.2019 г. «Об утверждении концепции развития социально-гигиенического мониторинга».

Аналитический инструмент, реализованный в региональной ГИС, позволяет визуализировать в картографическом виде огромный массив цифровой информации:

- территориальное сочетание объектов природы и хозяйства;
- установленные взаимосвязи между природными условиями, социально-экономическими факторами и здоровьем населения.

Благодаря используемой региональной ГИС в Липецкой области за 2017–2021 гг. по результатам СГМ было принято более 150 управленческих решений, направленных на улучшение качества среды обитания [6–10].

Проводимые мероприятия Управлением Роспотребнадзора по Липецкой области и принимаемые управленческие решения, в основе которых лежат информационно-аналитические материалы по результатам СГМ, позволили достичь высоких показателей по улучшению качества среды обитания и профилактике массовых неинфекционных заболеваний:

- 98,3% предприятий, которым необходима организация санитарно-защитной зоны, разработали и согласовали проекты их организации;
- в воде из водопроводов области в 2021 г. не было превышений гигиенических нормативов по микробиологическим показателям;
- 99% городского населения потребляет качественную питьевую воду из систем централизованного водоснабжения;
- уменьшилась доля проб воды поверхностных водоемов с превышением гигиенических нормативов по микробиологическим (с 44,8% в 2019 г. до 39,8% в 2021 г.) и паразитологическим показателям (с 1,2% в 2019 г. до 0,6% в 2021 г.);
- уменьшился удельный вес проб почвы, не отвечающих гигиеническим нормативам по микробиологическим (с 6,4% в 2019 г. до 1,3% в 2021 г.) и паразитологическим показателям (с 0,58% до 0,18%);
- увеличился охват населения области регулярным вывозом твердых коммунальных отходов (ТКО) — всего охвачено регулярным вывозом ТКО 97,3% населения области; охват городского населения составляет 100%, сельского населения — 92,4%;
- снизился удельный вес проб продовольственного сырья и пищевых продуктов, не соответствующих требованиям гигиенических нормативов по микробиологическим показателям (в 2019 г. — 2,01%, в 2021 — 0,87%);
- улучшилось качество готовой продукции в образовательных организациях по микробиологическим показателям и по калорийности (удельный вес проб, не отвечающих нормативам по микробиологическим показателям, снизился с 1,1% до 0,5%, по калорийности — с 2,4% до 2,2%);
- обеспечена высокая эффективность оздоровления детей в летних оздоровительных учреждениях (95% — доля детей с выраженным оздоровительным эффектом);
- отмечается устойчивая тенденция снижения уровня профессиональной заболеваемости на территории Липецкой области (до 0,8 на 10 000 работающих);
- снижена заболеваемость по 24 инфекционным нозологиям, не регистрировались 56 инфекционных нозологий, снизилась групповая заболеваемость.

В результате принятых обоснованных решений и проводимых мероприятий, направленных на снижение влияния неблагоприятных факторов среды обитания на

здоровье населения Липецкой области, количество дополнительных случаев заболеваний, ассоциированных с качеством среды обитания, за 2017–2019 гг. снизилось в 1,4 раза или на 30,9% (в 2017 г. — 9834 случаев; в 2018 г. — 5570; в 2019 г. — 6797) [6–9].

## Обсуждение

Внедрение ГИС позволило совершенствовать методическое обеспечение ведения СГМ, что, в свою очередь, стало составной частью информационно-аналитической поддержки выполнения приоритетных национальных проектов и программ в сфере здравоохранения, экологии, демографии вместе с оценкой их результативности и эффективности [3]. Для эффективного межведомственного и междисциплинарного взаимодействия, аккумуляции совместных ресурсов и усилий по достижению социально значимых показателей в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия в стране реализованы проекты «Интерактивная карта контроля качества питьевой воды в Российской Федерации» и «Роспотребнадзор: Система расчёта рисков для здоровья, связанных с качеством атмосферного воздуха» [3].

Внедрение региональной ГИС позволило достичь упорядоченности имеющейся информации, высоких показателей адресности, эффективности и результативности контрольно-надзорной деятельности, а также быстрой оптимизации лабораторного обеспечения деятельности в условиях новых угроз и опасностей. Доказательством эффективности использования геоинформационных технологий в деятельности Роспотребнадзора является постоянное увеличение числа принятых управленческих решений по результатам ведения СГМ и оценки риска в Российской Федерации (в 2012 г. — 2166 решений; в 2019 г. — 3313; в 2020 г. — 2865; в 2021 г. — 3008) [11].

Сложившиеся в последние годы тенденции формирования санитарно-эпидемиологической обстановки в Российской Федерации в целом и в Липецкой области, в частности, позволяют при разработке государственных региональных программ ориентироваться на приоритетные направления обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и управления рисками для здоровья населения [11]. Структура управленческих решений в 2021 г. в России наглядно демонстрирует реализованные приоритетные механизмы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения:

- с целью улучшения качества питьевого водоснабжения принято 29,03% решений (в 2020 г. — 31%);
- с целью профилактики факторов риска, связанных с условиями воспитания, обучения детей и подростков, — 21,5% (в 2020 г. — 20%);
- с целью развития системы управления риском для здоровья населения и формирования здорового образа жизни — 19,14% (в 2020 г. — 12,2%);
- с целью улучшения качества атмосферного воздуха и почв — 15,37% (в 2020 г. — 23%).

Менее 10% реализованных управленческих решений в 2020 и 2021 гг. приходилось на профилактику травм и отравлений (7,4 и 9% соответственно), улучшение качества питания населения (3,6 и 3,53%), профилактику заболеваний работающего населения (1,6 и 2,43%) [11, 12].

Ежегодно результаты ведения СГМ по представлению Управления Роспотребнадзора по Липецкой области становятся основой для принятия нормативных актов

областного и муниципального уровня, направленных на устранение или снижение неблагоприятного влияния факторов среды обитания на здоровья населения региона.

За последние 3 года в целях предотвращения угрозы возникновения массовых неинфекционных заболеваний (отравлений) и по данным мониторинга судами вынесено 4 решения в защиту неопределённого круга лиц по качеству атмосферного воздуха, 18 постановлений суда о приостановлении эксплуатации артезианских скважин на 90 сут и 1 постановление о приостановлении вывоза ТКО на 20 сут. Результаты ведения социально-гигиенического мониторинга стали основой для принятия 26 нормативных актов областного и муниципального уровня, в том числе 1 областного закона и 3 распоряжений главы администрации области и глав муниципальных образований. Кроме того, информационно-аналитические материалы нашли свое отражение в 5 решениях Комиссии Липецкой области по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций [6–8].

**Ограничения исследования** связаны с невозможностью анализа многолетнего опыта применения ГИС в решении проблем санитарно-эпидемиологического благополучия, а также с отсутствием показателей эффективности их использования на примерах других регионов РФ.

### Заключение

Активное использование ГИС в деятельности организаций Роспотребнадзора на региональном и федеральном уровнях позволило вывести на качественно новый уровень применение результатов СГМ в организации контрольно-надзорных мероприятий; информированности общества, субъектов хозяйствования, населения; обеспечении доступности информации о рисках для здоровья населения и мерах по их контролю, предотвращению и снижению. Проводятся исследования по ранжированию проблем обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в зависимости от значимости влияния комплекса санитарно-гигиенических, социально-экономических факторов и факторов образа жизни по критериям риска для здоровья населения и уровня экономического ущерба с рекомендациями по принятию адекватных угрозам мер управления риском для здоровья населения.

Развитие информационных технологий позволяет решать вопросы по обмену большими геоданными, анализу данных в прошлом и настоящем и прогнозу будущего, поиску информации в других источниках информации (базах данных).

Исходя из опыта Липецкой области можно прогнозировать дальнейшее применение ГИС в трёх основных направлениях:

- санитарно-эпидемиологический надзор для формирования наглядной доказательной базы или в качестве дополнения к обоснованию проведения надзорных мероприятий и их эффективности;
- социально-гигиенический мониторинг для визуализации накопленных региональных информационных баз данных и данных Единой информационной аналитической системы Роспотребнадзора;
- обеспечение государственных и муниципальных органов управления актуальной, достоверной и комплексной геопространственной информацией для оперативной всесторонней оценки и обоснования принимаемых решений.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Петрова Д., Гарция-Ретамеро Р. Эффективное информирование о рисках различных групп потребителей. *Анализ риска здоровью*. 2018; (4): 114–9. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2018.4.13>
2. Берлянт А.М. *Картография: учебник для вузов*. М.: Аспект Пресс; 2002.
3. 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>
4. Кашенко Н.А., Попов Е.В., Чечин А.В. *Геоинформационные системы: учебные пособия для вузов*. Нижний Новгород; 2012.
5. Кузьмин С.В., Гурвич В.Б., Диконская О.В., Никонов Б.И., Мальных 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>
6. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Липецкой области в 2021 году». Липецк; 2022.
7. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Липецкой области в 2020 году». Липецк; 2021.
8. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Липецкой области в 2019 году». Липецк; 2020.
9. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Липецкой области в 2018 году». Липецк; 2019.
10. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Липецкой области в 2017 году». Липецк; 2018.
11. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году». М.; 2022.
12. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году». М.; 2021.

### REFERENCES

1. Petrova D., Gartsiya-Retamero R. How to effectively communicate risks to diverse consumers. *Analiz riska zdorov'yu*. 2018; (4): 114–9. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2018.4.13>.eng (in Russian)
2. Berlyant A.M. *Cartography: Textbook for Universities [Kartografiya: uchebnik dlya vuzov]*. Moscow: Aspect Press; 2002. (in Russian)
3. Popova A.Yu., Kuzmin 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> (in Russian)
4. Kashchenko N.A., Popov E.V., Chechin A.V. *Geoinformation Systems: Teaching Manuals for Universities [Geoinformatsionnye sistemy: uchebnye posobiya dlya vuzov]*. Nizhny Novgorod: NNGASU. 2012; 9. (in Russian)
5. Kuzmin S.V., Gurvich V.B., Dikonskaya O.V., Nikonov 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> (in Russian)
6. Report «On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Lipetsk region in 2021». Lipetsk; 2022. (in Russian)
7. Report «On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Lipetsk region in 2020». Lipetsk; 2021. (in Russian)
8. Report «On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Lipetsk region in 2019». Lipetsk; 2020. (in Russian)
9. Report «On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Lipetsk region in 2018». Lipetsk; 2019. (in Russian)
10. Report «On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Lipetsk region in 2017». Lipetsk; 2018. (in Russian)
11. State report «On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2021». Moscow; 2022. (in Russian)
12. State report «On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2020». Moscow; 2021. (in Russian)