

УДК 528.9

DOI: 10.33764/2411-1759-2021-26-3-100-107

ИНТЕГРАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ХРАНЕНИЮ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В РОССИЙСКОЙ ПРАКТИКЕ: ОТ АНАЛОГОВЫХ ДО ЦИФРОВЫХ

Наталья Сергеевна Копылова

Санкт-Петербургский горный университет, 199106, Россия, Санкт-Петербург, 21-я линия В. О., 2, кандидат географических наук, доцент кафедры инженерной геодезии, тел. (812)328-84-13, e-mail: ans_natasha@mail.ru

В статье на базе интеграционного подхода проводится анализ хранения картографических источников в аналоговом и цифровом видах средствами различных фондов, агентств, организаций, библиотек, частных коллекций. Разработана концептуальная интеграционная модель хранения картографических материалов на основе иерархической, древовидной топологической структуры. Выстроена топология хранения картографических материалов и представлена концептуальная модель. Отмечены недостатки при создании и распространении материалов (данных), снижающих в целом качество модели. Отмечены перспективы развития отрасли геодезии, картографии и пространственных данных, которые благотворным образом могут повлиять на качество представленной модели. Предложенная модель хранения картографических материалов демонстрирует по большей части российский опыт. Сделан вывод о том, что на фоне растущего объема пространственной информации об объектах местности, структурирование и хранение информации, в том числе в виде картографических материалов, является важным аспектом при эффективном использовании данных для принятия разного уровня решений.

Ключевые слова: пространственная информация, хранение данных, веб-технологии, унифицированная платформа, интеграционный подход, топология, концептуальная модель хранения картографических материалов

Введение

Растущий объем пространственной информации об объектах местности и представление этой информации в аналоговом и цифровом видах порождают вопрос грамотного хранения данных.

Пространственная информация, представленная пользователю средствами веб-технологий [1], отображена в виде новых цифровых картографических продуктов и их производных [2]. При этом, к картографическим продуктам относятся: цифровые карты и планы, 2D- и 3D-интерактивные карты и атласы, виртуальные коллекции карт и энциклопедии, базы данных, картографические сервисы; производными для предоставления (отображения) материалов (данных) являются сайты, геопорталы, геотеки, информационно-поисковые и географические информационные системы.

Пространственная информация является необходимым источником данных при принятии решений государственных вопросов безопасности, обороноспособности, управле-

ния и планирования территорий и управления объектами, расположенными на них.

В зависимости от содержания и назначения пространственной информации ее хранением занимаются службы общего и специального назначения, агентства, государственные библиотеки и научные организации, частные коллекционеры и авторы.

В процессе сбора, обработки, хранения пространственной информации применяется интеграционный подход. Интеграция при хранении предполагает объединение данных, находящихся в различных источниках и видах на унифицированной платформе.

Интеграционный подход хранения данных определяет новую топологию хранения картографических материалов.

Топология хранения картографических материалов

Топология хранения картографических материалов на одной платформе определяет иерархическую структуру отношений между видами картографических материалов, пред-

ставленных пользователю средствами различных технологий [3, 4].

Основными платформами для хранения картографических материалов являются государственные фонды, службы, агентства, ведомства, организации, которые ввиду своей специфики содержат разную картографическую информацию.

На рис. 1 продемонстрирован объем различных видов картографических материалов, находящихся на хранении платформ в открытом доступе. Основной объем картографических материалов приходится на государственные библиотеки и общества, занимающиеся их хранением в различных видах.

Объем хранения картографических материалов, находящихся в открытом доступе (единицы хранения)

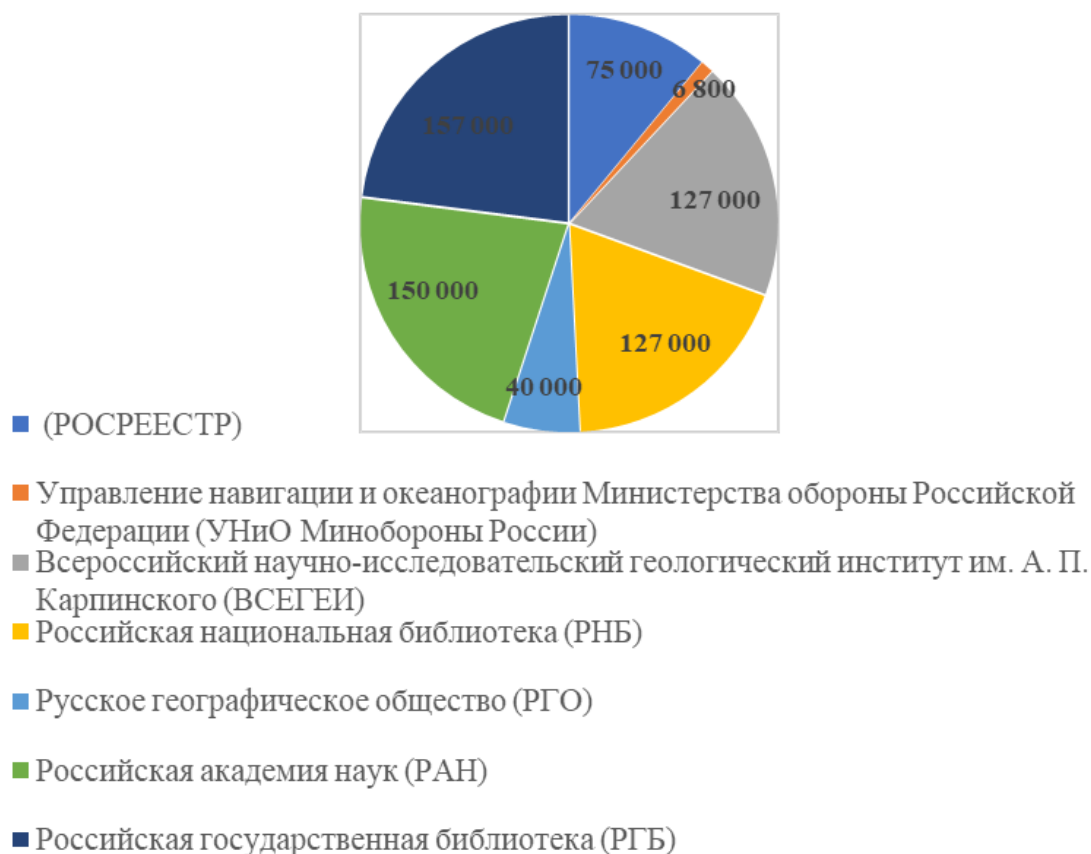


Рис. 1. Объем фондов картографических материалов

Основной объем картографических материалов приходится на государственные библиотеки и общества, занимающиеся их хранением в различных видах.

Безусловно, объяснением этому обстоятельству является тот факт, что начиная с XVI в. в России развивалось печатное дело и появились первые рукописные и печатные карты [5]. В целях статистического учета, безопасного хранения, эффективного использования и пополнения фондов картографическими материалами в 1783 г. был введен за-

кон об обязательном экземпляре, действующий по настоящее время.

На сегодняшний день надлежащее исполнение закона об обязательном экземпляре регулирует Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Российская книжная государственная палата», образованное в 1917 г. [6].

В целях сохранности и повсеместного использования картографических материалов отмечена тенденция их преобразования в электронный вид [7–9], поэтому объем фондов,

представленный на рис. 1, включает материалы в аналоговом и электронном видах.

Таким образом, платформы хранят и публикуют данные в виде веб-сайтов, геопорталов, информационно-поисковых и географических систем, с имеющимися у них базами данных, электронными коллекциями, каталогами карт и атласов, интерактивными картами и пр. [10–12]. В этой связи активное внедрение в картографическую отрасль циф-

ровых данных, интегрированных с базами и банками данных, интерактивных карт, пространственных данных, представленных средствами картографических сервисов, позволяет отождествлять термины «картографические материалы» и «картографические данные».

Топологию хранения картографических материалов можно представить в виде иерархической, древовидной структуры (рис. 2).

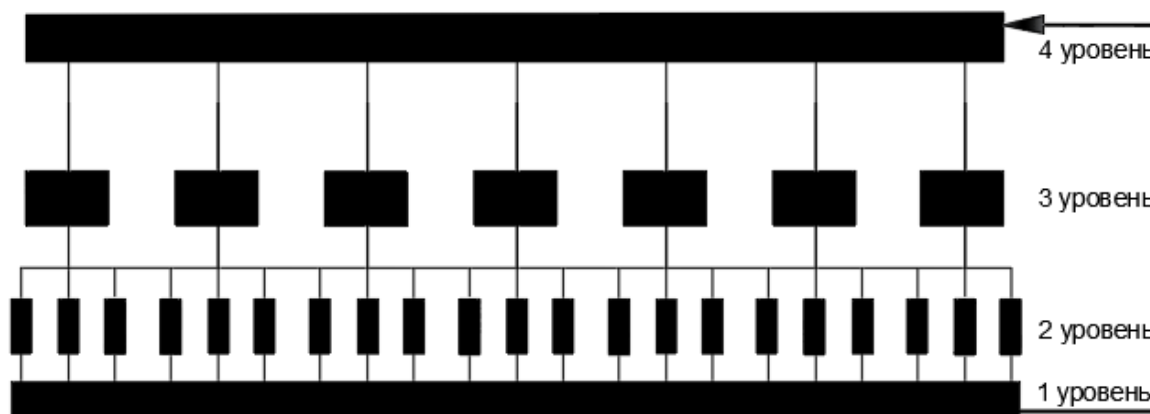


Рис. 2. Иерархическая структура хранения материалов

При этом на первом уровне хранения материалов (данных) учет сведений ведется Федеральным государственным бюджетным учреждением науки «Российская книжная государственная палата».

Согласно приказу Министерства культуры Российской Федерации от 29.09.2009 № 675 «Об утверждении перечней библиотечно-информационных организаций, получающих обязательный федеральный экземпляр документов» картографические материалы передаются на хранение в четырех обязательных бесплатных экземплярах [13].

Второй уровень хранения картографических материалов (данных) определен их видами. На хранении находятся цифровые и аналоговые карты и планы, базы данных, 2D- и 3D-интерактивные карты и атласы, виртуальные коллекции карт и энциклопедии, картографические сервисы. Реализуются материалы и данные, в том числе при помощи сайтов, геопорталов, геотек, информационно-поисковых и географических систем и пр.

Объемы фондов картографических материалов, представленные на платформах служб, агентств, ведомств, библиотек, организаций, частных коллекций и собраний, образуют третий уровень хранения материалов.

Все разнообразие видов и форм представления картографических материалов и данных образует единый картографический фонд, созданный на принципах полноты и интеграции данных, что соответствует четвертому уровню хранения материалов.

Согласно топологической структуре данных, разработана концептуальная модель хранения картографических материалов, представленная на рис. 3.

Разработанная модель найдет широкое применение в учебной практике при реализации задачи формирования картографической грамотности у студентов инженерных специальностей, в научно-исследовательской и производственной деятельности поможет эффективно организовать адресный запрос при поиске необходимого картографического материала (данных).

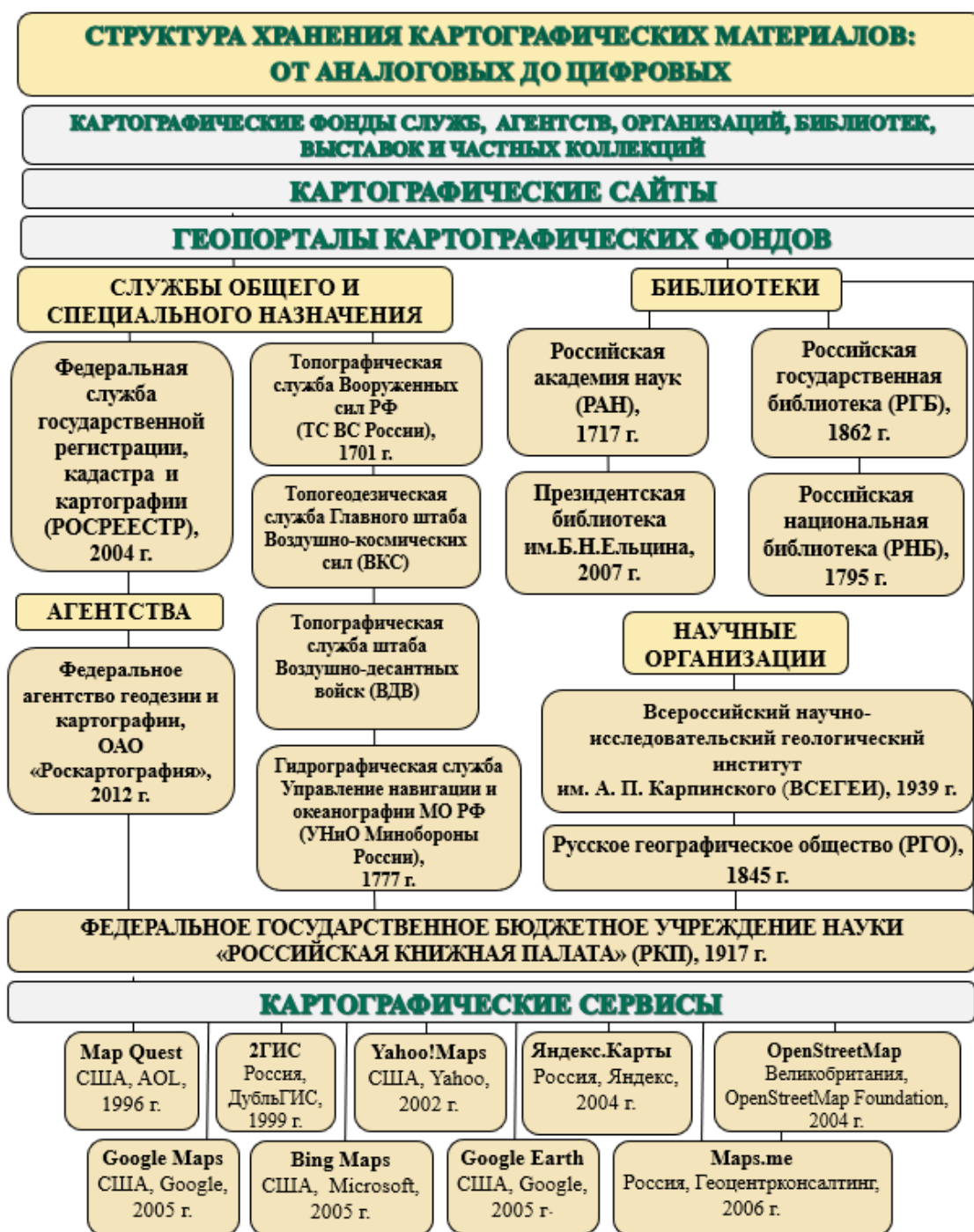


Рис. 3. Интеграционная модель хранения картографических материалов

Разработанная модель найдет широкое применение в учебной практике при реализации задачи формирования картографической грамотности у студентов инженерных специальностей, в научно-исследовательской и производственной деятельности поможет эффективно организовать адресный запрос при поиске необходимого картографического материала (данных).

Оценка качества интеграционной модели

Исходя из представленных обширных сведений о различных платформах и хранящихся на них материалах и данных, весьма важно иметь полный объем, логическую и тематическую согласованность источников информации и данных с заданной точностью [14, 15].

Интеграция материалов (данных) на одной платформе предполагает учитывать ряд обстоятельств.

1. Картографические материалы (преимущественно в цифровом виде), находящиеся на хранении различных платформ (источников), создаются зачастую с низким качеством, обусловленным: отсутствием актуальных нормативных документов и соответствующих методических рекомендаций, устанавливающих требования к геодезическим и картографическим работам и их результатам; отсутствием требований к программным средствам, географическим информационным системам, используемым в органах государственной власти РФ и органах местного самоуправления, и требований к разработчикам программных средств географических информационных систем; высокой степенью зависимости участников рынка отрасли от использования зарубежного оборудования, программного обеспечения и услуг на фоне проявления слабой тенденции замещения импортного оборудования; недостаточной обеспеченностью квалифицированными кадрами, занимающимися вопросами создания, обработки и передачи данных; низкой обеспеченностью отрасли геодезии и картографии и пространственных данных техническими и другими материальными средствами для решения основных государственных задач.

2. Отсутствие порядка проведения предварительной экспертизы качества картографических работ, а также работ по созданию географических информационных систем.

3. Отсутствие налаженного, четкого порядка взаимодействия государственных и частных источников данных на общей безвозмездной основе.

4. Слабое развитие системы топографического мониторинга.

Указанные особенности в том числе актуальны для развития отрасли геодезии, картографии и пространственных данных на период 2020–2030 гг. и безусловно являются основными драйверами для совершенствования подходов к хранению картографических материалов в рамках развития многоцелевой картографической системы [16, 17].

Результаты

Таким образом, в рамках проведенной работы проанализированы виды картографических материалов (данных), созданные с помощью различных программных средств и технологий, которые представлены на различных платформах.

Определен общий объем хранимых материалов, находящихся в открытом доступе для пользователя. Причем большое количество материалов отнесено к историческому фонду, сохранившемуся в современном наследии, во многом благодаря закону об обязательном экземпляре.

Разработана концептуальная интеграционная модель хранения картографических материалов на основе иерархической, древовидной топологической структуры.

Отмечены недостатки при создании и распространении материалов (данных), снижающих в целом качество модели, а также перспективы развития отрасли геодезии, картографии и пространственных данных, которые благотворным образом могут повлиять на качество представленной модели.

Заключение

Растущий объем пространственной информации об объектах местности и представление этой информации в аналоговом и цифровом видах средствами различных технологий придает актуальность вопросам появления новых видов картографических продуктов (данных) и производных, их реализующих; формирования топологической структуры хранения материалов, находящихся в открытом доступе для пользователя.

Топология хранения материалов определена иерархической, древовидной структурой, что делает ее четкой, лаконичной, последовательной, понятной для разработчика и пользователя.

Появление новых видов картографических продуктов предполагает совершенствование нормативной правовой основы для их создания (в том числе технических средств), распространения, использования при решении вопросов государственного и частного характера.

Повышение качества создаваемого, расширяемого картографического материала (данных) и процедуры использования в рамках межведомственного и личного взаимодействия, безусловно, придают важный вектор в развитии всей отрасли геодезии, картографии и пространственных данных на период 2020–2030 гг.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Kopylova N. S. Methods for displaying data using web technologies for the Arctic region and the continental shelf // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – Vol. 913. – P. 1333–1321. doi:10.1088/1757-899X/913/4/042026.
2. Жуковский В. Е., Побединский Г. Г. Особенности создания фундаментальных картографических произведений // Геодезия и картография. – 2015. – № Спецвыпуск. – С. 34–44. doi: 10.22389/0016-7126-2015-34-44.
3. ГОСТ Р 53246-2008. Информационные технологии (ИТ). Системы кабельные структурированные. Проектирование основных узлов системы. Общие требования [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. ГОСТ Р 52440-2005. Модели местности цифровые. Общие требования [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
5. Начало книгопечатания в России: дата и интересные факты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://switki.ru/477515a-nachalo-knigopachataniya-v-rossii-data-i-interesnyie-faktyi>.
6. Об обязательном экземпляре документов [Электронный ресурс] : федер. закон от 29.12.1994 г. № 77-ФЗ (с изменениями от 08.06.2020 г.). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
7. Карпик А. П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территории : монография. – Новосибирск : СГГА, 2004. – 260 с.
8. Лисицкий Д. В. Сущность электронных картографических изображений, их функции и назначение в современном обществе // ГЕО-Сибирь-2007. III Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 25–27 апреля 2007 г.). – Новосибирск : СГГА, 2007. – Т. 4, ч. 1. – С. 74–79.
9. Карпик А. П., Лисицкий Д. В. Электронное геопространство – сущность и концептуальные основы // Геодезия и картография. – 2009. – № 5. – С. 41–44.
10. Климова И. В. Инструктивные карты безопасных методов и приемов труда для отдельных видов работ, проводимых в нефтешахте // Записки Горного Института. – 2017. – Т. 225. – С. 354–359.
11. Киселев В. А. Методика создания карт районирования на основе теории принятия решений // Маркшейдерский вестник. – 2011. – № 2. – С. 42–46.
12. Беляев В. В. Компьютерная анимация в изучении теории вероятностей и математической статистики // Современные образовательные технологии в подготовке специалистов для минерально-сырьевого комплекса : сборник научных трудов III Всероссийской научной конференции. – 2020. – С. 241–247.
13. Об утверждении перечней библиотечно-информационных организаций, получающих обязательный федеральный экземпляр документов [Электронный ресурс] : Приказ Министерства культуры РФ от 29 сентября 2009 г. № 675. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
14. ГОСТ Р 57773-2017 (ИСО 19157:2013). Пространственные данные. Качество данных. [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
15. Иванова И. В., Пашкин П. В. Концептуальная модель поэтапного анализа тепловых режимов электронных модулей автоматизированных систем управления металлургического производства // Записки Горного института. – 2014. – Т. 208. – С. 232–235.
16. Проект основ государственной политики РФ в области геодезии, картографии и пространственных данных до 2030 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.ru/site/>.
17. Лисицкий Д. В., Дышлок С. С. Многоцелевой картографический ресурс – новое направление в картографии // Геодезия и картография. – 2015. – № 11. – С. 16–19. doi: 10.22389/0016-7126-2015-905-11-16-19.

Получено 02.02.2021

© Н. С. Копылова, 2021

THE INTEGRATED METHOD TO THE MAP MATERIAL STORAGE IN RUSSIAN PRACTICE: FROM ANALOG TO DIGITAL

Natalya S. Kopylova

Saint Petersburg Mining University, 2, 21st liniya V. O. St., Saint-Petersburg, 199106, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Engineering Geodesy, phone: (812)328-84-13, e-mail: ans_natasha@mail.ru

The article analyzes the map data source storage in analog and digital form by means of various funds, agencies, organizations, libraries, private collections on the basis of an integration method. A conceptual integration model for the map material storage based on a hierarchical, tree-like topological structure has been developed. The topology of the map material storage was built and a conceptual model was presented. The defects in the creation and dissemination of materials (data), weakening the overall quality of the model, are noted. The prospects for the development of the industry of geodesy, cartography and spatial data, which will have a beneficial effect on the quality of the presented model, are noted. The proposed model of storage of cartographic materials demonstrates, for the most part, the Russian experience. It is concluded that against the background of the growing volume of spatial information about terrain feature, structuring and storing information, including in the form of map materials, is an important aspect in the effective use of data for making different levels of decisions.

Keywords: spatial information, data storage, web technologies, unified platform, integrated method, topology, conceptual model for the map material storage

REFERENCES

1. Kopylova, N. S. (2020). Methods for displaying data using web technologies for the Arctic region and the continental shelf. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering: Vol. 913* (pp. 1333–1321). doi: 10.1088/1757-899X/913/4/042026.
2. Zhukovsky, V. E., & Pobedinsky, G. G. (2015). Features of the creation of fundamental cartographic works. *Geodeziya i kartografiya [Geodesy and Cartography]*, Special edition, pp. 34–44. doi: 10.22389/0016-7126-2015-34-44 [in Russian].
3. Standards Russian Federation. (2008). GOST R 53246-2008 Information technology (IT). Structured cable systems. Designing the main components of the system. General requirements. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
4. Standards Russian Federation. (2005). GOST R 52440-2005. Terrain models are digital. General requirements. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
5. The beginning of book printing in Russia: date and interesting facts. (n. d.). Retrieved from <https://switki.ru/477515a-nachalo-knigopechataniya-v-rossii-data-i-interesnyie-faktyi> [in Russian].
6. Federal Law of December 29, 1994, № 77–FZ (as amended on June 8, 2020). On the obligatory copy of the documents. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
7. Karpik, A. P. (2004). *Metodologicheskie i technologicheskie osnovi geoinformazionnogo obespechenija territorii [Methodological and technological bases of geoinformation support of the territory]*. Novosibirsk: SSGA Publ., 260 p. [in Russian].
8. Lisitskiy, D. V. (2007). The essence of electronic cartographic images, their functions and purpose in modern society. In *Sbornik materialov GEO-Sibir'-2007: T. 6, ch. 1 [Proceedings of GEO-Siberia-2007: Vol. 4, Part 1]* (pp. 74–79). Novosibirsk: SSGA Publ. [in Russian].
9. Karpik, A. P., & Lisitskiy, D. V. (2009). Electronic geospace – essence and conceptual foundations. *Geodeziya i kartografiya [Geodesy and Cartography]*, 5, 41–44 [in Russian].
10. Klimova, I. V. (2017). Instructive maps of safe methods and techniques of labor for certain types of work carried out in the oil mine. *Zapiski Gornogo instituta [Notes Mineral Resources University]*, 225, 354–359 [in Russian].
11. Kiselev, V. A. (2011). Methods of creating zoning maps based on the theory of decision-making. *Marksheyderskiy vestnik [Mine Surveying Bulletin]*, 2, 42–46 [in Russian].
12. Belyaev, V. V. (2020). Computer animation in the study of probability theory and mathematical statistics. In *Sbornik nauchnykh trudov III Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii: Sovremennye obrazovatel'nye tekhnologii v podgotovke spetsialistov dlya mineral'no-syr'evogo kompleksa [Proceedings of the III All-Rus-*

sian Scientific Conference: Modern Educational Technologies in Training Specialists for the Mineral Resource Complex] (pp. 241–247) [in Russian].

13. Order of the Ministry of Culture of the Russian Federation of September 29, 2009 No. 675. On the approval of the lists of library and information organizations that receive a mandatory federal copy of documents. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].

14. Standards Russian Federation. (2017). GOST R 57773-2017 (ISO 19157:2013). Spatial data. Data quality. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].

15. Ivanova, I. V., & Pashkin, P. V. (2014). Conceptual model of the step-by-step analysis of thermal modes of electronic modules of automated control systems of metallurgical production. *Zapiski Gornogo instituta [Notes Mineral Resources University]*, 208, 232–235 [in Russian].

16. The draft of the foundations of the state policy of the Russian Federation in the field of geodesy, cartography and spatial data until 2030. (n. d.). Retrieved from <https://rosreestr.ru/site/> [in Russian].

17. Lisitskiy, D. V., & Dichluk, S. S. (2015). Multipurpose cartographic resource – a new direction in cartography. *Geodeziya i kartografiya [Geodesy and Cartography]*, 11, 16–19. doi: 10.22389/0016-7126-2015-905-11-16-19 [in Russian].

Received 02.02.2021

© N. S. Kopylova, 2021