

УДК 528.92:004.087

DOI: 10.33764/2411-1759-2021-26-2-127-132

## ИНТЕРАКТИВНАЯ КАРТА ДЛЯ РАБОТЫ С МУНИЦИПАЛЬНЫМИ ДАННЫМИ И ЕЕ МЕСТО В СОВРЕМЕННОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ЭЛЕКТРОННЫХ И ЦИФРОВЫХ КАРТ

*Евгений Юрьевич Воронкин*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плехотного, 10, старший преподаватель кафедры прикладной информатики и информационных систем, тел. (383)343-18-53, e-mail: evgeney.voron@gmail.com

*Петр Юрьевич Бугаков*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плехотного, 10, доцент кафедры картографии и геоинформатики, тел. (383)343-18-53, e-mail: peter-bugakov@yandex.ru

В статье приводится пример классификации электронно-цифровых карт по свойству отображения на экране монитора, по наличию динамической составляющей. Так же предложен один из новых критериев по типу использования, поскольку в современном мире необходимость в электронно-цифровых картах существенно возросла. В статье говорится об особенностях создания цифровых тематических карт для муниципальных учреждений. Рассмотрены такие типы данных о муниципальных учреждениях, как адреса, сведения о руководителях, территориальных зонах ответственности, которые будут отображаться на тематических слоях цифровой карты. В статье сформулированы требования к условным знакам, предназначенным для отображения тематической информации, приведены примеры. Выполнен анализ особенностей создания условных знаков для их корректного отображения на электронно-цифровых картах, используемых в мобильных устройствах. Сформулированы основные критерии, согласно которым должны создаваться новые условные знаки для муниципальных электронно-цифровых карт. Также в статье представлен ряд определений: цифровая карта, электронная карта, объект цифровой карты, взятые из ГОСТ 28441–99.

**Ключевые слова:** картография, электронно-цифровая карта, услуги, классификация цифровых карт, условные знаки, муниципальные организации

### *Введение*

На рынке картографической продукции с современными этапами развития науки и техники появляется все большее количество цифровых и электронных карт. Современные цифровые карты стали отображать большее количество свойств от традиционных карт, но также получили свои собственные характерные черты: мультимасштабность, большой объем информации, который можно показать на карте или добавить в семантику, а также возможность изменять способ отображения с помощью групп условных знаков [1].

В современных реалиях большинство тематических карт направлено на отображение загрязненности окружающей среды, передвижения городского транспорта или самолетов. В бизнес-среде карты используются для на-

глядного отображения местоположения заказчиков или сети розничной торговли, а также для анализа логистики грузов и не только. В сфере туризма карты используют для информирования своих клиентов о маршруте путешествия и туристических объектах: расположении достопримечательностей, заведений общественного питания, гостиниц и хостелов [2–6].

### *Материалы и методы исследования*

Рассмотрим ряд понятий в области цифрового картографирования.

Цифровая карта – это картографическая модель, представленная в цифровом виде, содержание которой соответствует содержанию карты определенного вида и масштаба.

Электронная карта – визуализированное или подготовленное к визуализации на экране

средство отображения информации в специальной системе условных знаков.

Объект цифровой карты – это структурная единица цифровой картографической информации, описывающая объект местности или другую информацию, являющуюся обязательной в составе цифровой карты [7].

В современных тенденциях развития картографии появление новых тематических цифровых карт для различных отраслей, таких как логистика, навигация, а также культурных и муниципальных отраслей, которые применяются как для анализа, обзора, решения конкретной задачи, так и для развлечения [8].

Главная отличительная черта от традиционной карты заключается в том, что элек-

тронная карта может отображаться в различных масштабах (необходимо для удобства навигации), что позволяет пользоваться электронной картой на ручных персональных устройствах и с большим количеством необходимой семантической информации, которая отображается в виде условных знаков или отдельных тематических слоев [9, 10].

Появляется необходимость дополнительно классифицировать цифровые карты. В первую очередь данная классификация производится по способу отображения на экране персонального устройства. Однако также не стоит забывать об индивидуальных тематических особенностях и возможностях (рис. 1).

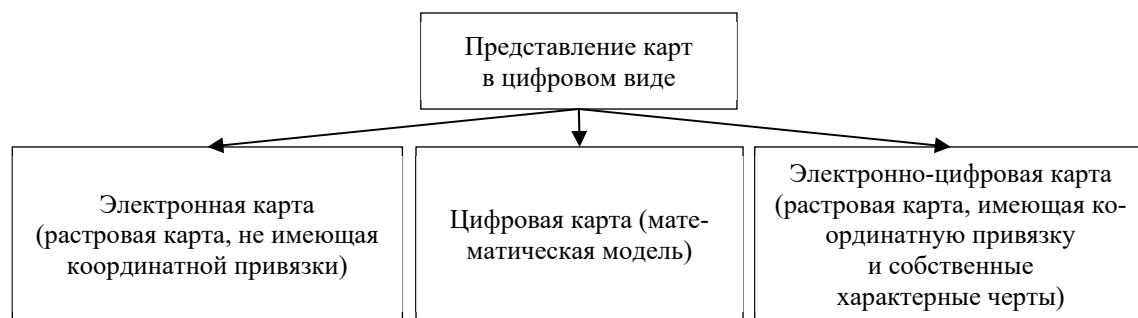


Рис. 1. Виды карт по способу представления

Цифровые и электронные карты дополнительно подразделяют (упорядочивают) по следующим критериям:

- по типу носителя информации;
- по форме представления информации;
- по количеству координатных осей;
- по свойству отображения на экране монитора;
- по наличию динамической составляющей [11].

Важно добавить, что электронные и цифровые карты можно подразделять по типу использования, поскольку для этого разрабатываются условные знаки, новая семантика карты становится индивидуальной:

- для муниципальных данных;
- для правозащитных организаций;
- для органов самоуправления.

Такие карты позволяют не только получать информацию, но и производить контроль в работе государственных и муниципальных учреждений.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Одним из направлений для создания цифровой тематической карты становятся муниципальные услуги, такие как расположение ЖЭК, МФЦ, обслуживающие организации в сфере оказания коммунальных услуг. Для них должна создаваться не обычная тематическая карта с информацией, содержащей адреса и телефоны муниципальных организаций, а цифровая карта с дополнительной семантической информацией о руководителях, районах, за которые отвечают компании и др. Услуги геолокации в современном мире играют все более важную роль, и с каждым днем потребность в подобных услугах только растет. А значит, в большей степени возрастает необходимость в электронных и цифровых картах для работы с муниципальными данными и сервисами для их использования (рис. 2) [12].

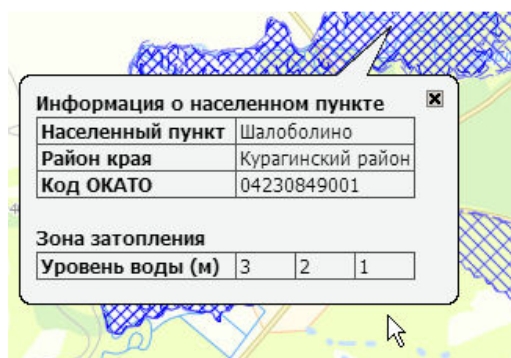


Рис. 2. Тематическая информация на цифровой карте

Цифровая карта для муниципальных данных позволит отслеживать работу МФЦ, даст возможность пользователям понимать, какое учреждение работает в данный момент, в каком учреждении выходной день, в какое учреждение нужно обратиться для решения вопросов по месту их проживания, какой спектр услуг учреждение оказывает и в какие сроки, а также даст возможность быстро записаться на прием к нужному специалисту, перенаправив пользователя к таким сервисам, как «электронная очередь».

Одной из актуальных тематик карты является информация о деятельности многофункциональных центров – организаций, предоставляющих государственные и муниципальные услуги в виде сервисов. В них внимание уделяется не только обеспечению доступности и комфортности расположения (отображения) офисов многофункциональных центров, но и качеству предоставляемых государственных и муниципальных услуг, поскольку такие центры могут включать в себя более 300 различных услуг, связанных в первую очередь с получением информации, появляется необходимость ее отображения в интерактивном виде (рис. 3) [13]. Для этого цифровая тематическая карта должна решить большую часть задач за счет:

- интуитивно понятных условных знаков;
- разграничения информации по тематическим слоям (отделения МВД, МФЦ, администрации);
- возможности выбрать нужное учреждение и перейти на его сайт за более подробной информацией;

- предоставления информации о времени работы;
- предоставления информации об оказываемых услугах;
- простого и интуитивного интерфейса;
- масштабируемости.

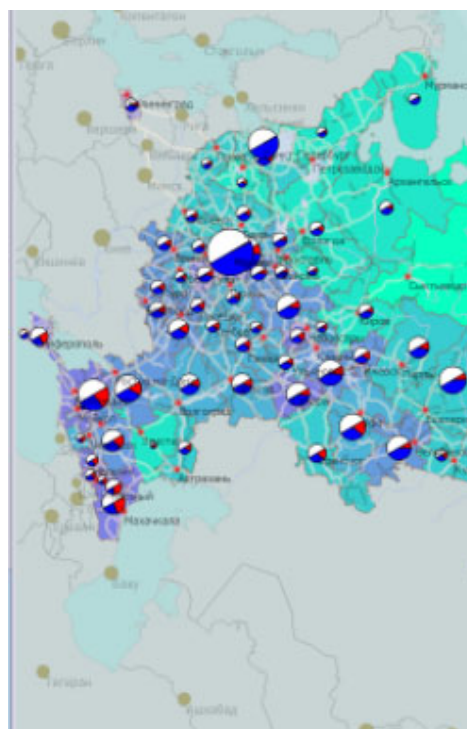


Рис. 3. Тематическое разбиение по слоям цифровой карты

Для лучшей наглядности и читаемости информации на карте будут размещены специально разработанные условные знаки, которые выполнены в цвете. Особенностью данных условных знаков должна стать простота восприятия, что не даст спутать один условный знак с другим, а также подобранная цифровая палитра условных знаков, которая не будет агрессивно воздействовать на восприятие пользователя, но при этом позволит оперативно находить нужный условный знак.

Условные знаки по определению редко имеют визуальную схожесть с отображаемыми объектами реального мира, что не мешает им передавать скрытую не визуальную информацию [14]. Это достигается за счет использования графических средств. Таким образом, условный знак какого-либо реального объекта становится основным средством отображения

его семантической составляющей [15]. Наряду с этим чрезмерная нагруженность используемыми знаковыми средствами при визуализации тематической карты может привести к снижению ее информативности и потере метричности получаемого геоизображения и, следовательно, к сокращению числа вариантов его научно-практического использования.

Для цифровых пиктограмм, которые используются в качестве условных знаков на экране мобильного устройства, критичен размер. Для современных экранов мобильных устройств можно установить значение такого параметра, как минимально допустимый размер, который влияет в первую очередь на отображение графического элемента, а также позволяет понять, в какую сторону нужно улучшить качество изображения для повышения уровня визуального распознавания цифровых знаков. Таким образом, если отличительным параметром знака является его форма, то в таком случае минимальный допустимый размер значка должен составлять не менее шести пикселей; данный параметр пригоден для цифровых знаков в черно-белом градиенте. Для тех случаев, когда применяются цифровые знаки в цвете, минимальный допустимый размер значка может быть равен трем пикселям, поскольку главную отличительную роль будет выполнять не форма, а цвет создаваемого знака. Однако минимальный размер – это еще не гарантия отличного отображения и распознавания знаков на циф-

ровой карте; не стоит забывать и о других параметрах, таких как контрастность, уровень яркости, четкость линий и т. д.

Исходя из большого количества показателей, необходимых для раскрытия тематики карты, выявлено, что лучшее распознавание большого количества образов достигается в том случае, когда каждая группа условных знаков размещается на отдельном слое. Это позволит пользователям выбрать нужную информацию и отобразить связанные с ней услуги.

### **Выводы**

Создание цифровой карты представляет собой не только перенос отдельного района на экран смартфона, но и разработку методики отображения каждого пространственного элемента и его семантических составляющих. Все это требует повышенного внимания к специфике аппаратной среды отображения, а также к выбору программных и технологических средств визуализации максимального количества сложно структурированной информации на ограниченной площади экрана мобильного устройства. В связи с этим для создания современной тематической цифровой карты необходимо разработать новые методические и технологические решения в области серверных и распределенных информационных систем, картографии, компьютерной графики и дизайна.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Нырцова Т. П., Нырцов М. В. Картография будущего. Перспективы развития // Вестник геодезии и картографии. – 2014. – № 6 (161). – С. 5–10.
2. Воронкин Е. Ю., Касьянова Е. Л. Создание интерактивных картографических веб-сервисов // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2014. – № 3. – С. 87–92.
3. Воронкин Е. Ю., Касьянова Е. Л. Использование «облачных технологий» для геоинформационного картографирования // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2014. – № 4. – С. 91–95.
4. Касьянова Е. Л. Структуры и форматы представления пространственных данных в ГИС // Сб. междунар. науч.-техн. конф., посвящ. 65-летию СГГА-НИИГАиК. – Новосибирск : СГГА, 1998. – С. 15–17.
5. Касьянова Е. Л., Кикин П. М. Принципы автоматизированного построения тематических слоев // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геоинформационное обеспечение территорий, современные технологии геоинформационного картографирования, разработки ГИС, создание и ведение цифрового города и региона» : сб. материалов в 7 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск : СГГА, 2012. Т. 1. – С. 114–119.
6. Нырцов М. В., Ветрова В. В., Нырцова Т. П. Облачные технологии в картографии // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 2. – С. 19–23.

7. Мониторинг экономических, социальных и культурных прав, глава 20 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.un.org.tr/humanrights/vm/monitoring\\_economic\\_social\\_and\\_cultural\\_rights](http://www.un.org.tr/humanrights/vm/monitoring_economic_social_and_cultural_rights).

8. Збаражский Н. В. Виды и классификация правозащитных организаций применительно к защите прав человека // Пробелы в российском законодательстве. – 2012. – № 1. – С. 13–15.

9. Касьянова Е. Л. Способы представления картографического изображения в сети Internet // ГЕО-Сибирь-2009. V Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 20–24 апреля 2009 г.). – Новосибирск : СГГА, 2009. Т. 1, ч. 2. – С. 242–245.

10. Кречетников К. Г., Кречетникова И. В. Социальные сетевые сервисы в образовании [Электронный ресурс]. – Тихоокеанский военно-морской институт им. С. О. Макарова. – Режим доступа : [http://ido.tsu.ru/other\\_res/pdf/3\(39\)\\_45.pdf](http://ido.tsu.ru/other_res/pdf/3(39)_45.pdf).

11. Гавриш В. Б., Евдокимова Н. М. По вопросу о классификации электронных и цифровых карт // ГЕО-Сибирь-2005. Науч. конгр. : сб. материалов в 7 т. (Новосибирск, 25–29 апреля 2005 г.). – Новосибирск : СГГА, 2005. Т. 4. – С. 112–115.

12. Бесимбаева О. Г., Ярцева В. Ф., Хмырова Е. Н., Синяк Р. В. Анализ возникновения погрешностей при создании и обновлении цифровых топографических карт // Вестник СГУГиТ – 2015. – № 2 (30). – С. 62–72.

13. Бугаков П. Ю., Кацко С. Ю., Басаргин А. А., Воронкин Е. Ю. Анализ функциональных возможностей вебприложения Kepler.gl для визуализации и анализа больших наборов пространственных данных // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23, № 4. – С. 155–165.

14. ГОСТ 28441–99. Группа Т02 Межгосударственный стандарт. Картография цифровая. Термины и определения [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «Консультант-Плюс».

15. Карманова М. В., Комиссарова Е. В. Разработка условных обозначений для цифровой системы картографического обеспечения // Вестник СГУГиТ – 2019. – Т. 24, № 1. – С. 97–118.

Получено 18.11.2020

© Е. Ю. Воронкин, П. Ю. Бугаков, 2021

## **INTERACTIVE MUNICIPAL MAP AND ITS PLACE IN THE MODERN CLASSIFICATION OF ELECTRONIC AND DIGITAL MAPS**

*Evgeniy Yu. Voronkin*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Senior Lecturer, Department of Applied Informatics and Information Systems, phone: (383)343-18-53, e-mail: [evgeney.voron@gmail.com](mailto:evgeney.voron@gmail.com)

*Petr Yu. Bugakov*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Assoc. Prof., Department of Cartography and Geoinformatics, phone: (383)343-18-53, e-mail: [peter-bugakov@yandex.ru](mailto:peter-bugakov@yandex.ru)

The article provides an example of classification of electronic-digital maps by the property of display on the monitor screen, presence of a dynamic component. One of the new criteria-type of use is also proposed, since in the modern world the need for electronic and digital maps has significantly increased. The article describes the features of creating digital thematic maps for municipal institutions. We consider types of data about municipal institutions (addresses, information about managers, and territorial areas of responsibility), that will be displayed on the thematic layers of the digital map. The article sets out the requirements for conventional signs intended for displaying thematic information, and provides examples. The analysis of the features of creating map signs for their correct display on digital maps used in mobile devices is performed. The main criteria for creating new symbols for municipal digital maps are formulated. The article also presents a number of definitions: digital map, electronic map, digital map object, taken from GOST 28441-99.

**Keywords:** cartography, digital map, services, classification of digital maps, map signs, municipal organizations

## REFERENCES

1. Nyrtsova, T. P., & Nyrtsov, M. V. (2014). Cartography of the future. Development Prospects. *Vestnik geodezii i kartografii [Bulletin of Geodesy and Cartography]*, 6(161), 5–10 [in Russian].
2. Voronkin, E. Yu., & Kasyanova, E. L. (2014). Creation of interactive cartographic web services. *Izvestiya vuzov. Geodeziya i aerofotos"emka [Izvestiya Vuzov. Geodesy and Aerophotography]*, 3, 87–92 [in Russian].
3. Voronkin, E. Yu., & Kasyanova, E. L. (2014). The use of "cloud technology" for geographic information mapping. *Izvestiya vuzov. Geodeziya i aerofotos"emka [Izvestiya Vuzov. Geodesy and Aerophotography]*, 4, 91–95 [in Russian].
4. Kasyanova, E. L. (1998). Structures and formats for the representation of spatial data in GIS. In *Sbornik mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii, posvyashchennoy 65-letiyu SSGA-NIIGAiK [Proceedings of International Scientific and Technical Conference dedicated to the 65th anniversary of the SSGA-NIIGAiK]* (pp. 15–17). Novosibirsk: SSGA Publ. [in Russian].
5. Kasyanova, E. L., & Kikin, P. M. (2012). The principles of automated construction of thematic layers. In *Sbornik materialov Interexpo GEO-Sibir-2012: Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii: T. 1. Geoinformatsionnoe obespechenie territoriy, sovremennyye tekhnologii geoinformatsionnogo kartografirovaniya, razrabotki GIS, sozдание i vedenie tsifrovogo goroda i regiona [Proceedings of Interexpo GEO-Siberia-2012: International Scientific Conference: Vol. 1. Geoinformation Support of Territories, Modern Technologies of Geoinformational Mapping, GIS Development, Creation and Maintenance of a Digital City and Region]* (pp. 106–110). Novosibirsk: SSGA Publ. [in Russian].
6. Nyrtsov, M. V., Vetrova, V. V., & Nyrtsova, T. P. (2015). Cloud technologies in cartography. *Izvestiya vuzov. Geodeziya i aerofotos"emka [Izvestiya Vuzov. Geodesy and Aerophotography]*, 2, 19–23 [in Russian].
7. Monitoring of economic, social and cultural rights, chapter 20. (n. d.). Retrieved from [http://www.un.org.tr/humanrights/vm/monitoring\\_economic\\_social\\_and\\_cultural\\_rights](http://www.un.org.tr/humanrights/vm/monitoring_economic_social_and_cultural_rights) [in Russian].
8. Zbarazhsky, N. V. (2012). Types and classification of human rights organizations in relation to the protection of human rights. *Probely v rossiyskom zakonodatelstve [Gaps in Russian Legislation]*, 1, 13–15 [in Russian].
9. Kasyanova, E. L. (2009). Methods for the presentation of cartographic images on the Internet. In *Sbornik materialov GEO-Sibir-2009: T. 1, ch. 2 [Proceedings of GEO-Siberia-2009: Vol. 1, Part 2]* (pp. 242–245). Novosibirsk: SSGA Publ. [in Russian].
10. Krechetnikov, K. G., & Krechetnikova I. V. (n. d.). Social network services in education. Pacific Naval Institute named after S. O. Makarova. Retrieved from [http://ido.tsu.ru/other\\_res/pdf/3\(39\)\\_45.pdf](http://ido.tsu.ru/other_res/pdf/3(39)_45.pdf) [in Russian].
11. Gavrish, V. B., & Evdokimova, N. M. (2005). On the classification of electronic and digital cards. In *Sbornik materialov GEO-Sibir'-2005: T. 4 [Proceedings of GEO-Siberia-2005: Vol. 4]* (pp. 112–115). Novosibirsk: SSGA Publ. [in Russian].
12. Besimbaeva, O. G., Yartseva, V. F., Khmyrova, E. N., & Sinyak, R. V. (2015). Analysis of the occurrence of errors in the creation and updating of digital topographic maps. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 2(30), 62–72 [in Russian].
13. Bugakov, P. Yu., Katsko, S. Yu., Basargin, A. A., & Voronkin, E. Yu. (2018). Analysis of the functionality of the Kepler.gl web application for visualization and analysis of large sets of spatial data. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 23(4), 155–165 [in Russian].
14. Standards Russian Federation. (1999). GOST 28441-99. Group T02. Interstate Standard. Digital Cartography. Terms and definitions. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
15. Karmanova M. V., & Komissarova E. V. (2019). Development of symbols for a digital cartographic support system. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 24(1), 97–118 [in Russian].

Received 18.11.2020

© E. Yu. Voronkin, P. Yu. Bugakov, 2021