

УДК 528.9

DOI: 10.33764/2411-1759-2020-25-2-160-168

ФУНКЦИИ КАРТЫ В УСЛОВИЯХ ПОСТИДУСТРИАЛЬНОЙ ЭПОХИ

Светлана Сергеевна Янкелевич

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, кандидат технических наук, доцент, проректор по учебной и воспитательной работе, тел. (383)343-39-57, e-mail: ss9573@yandex.ru

Рассмотрена роль карты как образно-знаковой геоинформационной модели действительности для быстрого и адекватного восприятия информации. Общество предъявляет к картам все большие требования, пользователь, обращаясь к карте, хочет получать достоверную информацию из огромного массива данных. В статье рассмотрены особенности функций карты в постиндустриальную эпоху – эпоху цифровой трансформации мышления. Пользователи из разных предметных областей имеют разные когнитивные и ментальные стереотипы. Необходимы новые продукты и технологии, которые будут ориентированы на различных пользователей, адаптированы к особенностям восприятия человека и будут способствовать быстрому и верному принятию решений. Сделан вывод о том, что в современной картографии определилась новая функция карты, а именно информационно-когнитивная, а также сделано предложение о том, что оперативная функция карты в современных условиях может быть названа как управленческая.

Ключевые слова: постиндустриальная эпоха, концепции в картографии, функции карты, информация, знания, образное мышление, геовизуализация, картография, информационно-когнитивная функция.

Введение

Организация нового информационного общества основана на принципах максимизации и развития информационных технологий.

Постиндустриальная эпоха основана на следующих положениях [1].

1. Источником производительности и роста нового этапа общественного развития являются знания, распространяемые на все области экономической деятельности через обработку информации [1].

2. Экономическая деятельность смещается от производства товаров к производству услуг.

3. В новой экономике все возрастающую роль играют профессии, связанные с высокой насыщенностью знаниями и информацией [1].

В современном мире произошли изменения требований ко многим наукам, так как в обществе появились новые задачи, в связи с этим изменились и требования к картографии [2, 3].

Появились новые направления в картографии, такие как навигационная картография, мобильная картография, анимационная картография, геокогнитивная картография и др. Карты не только служат для обеспечения визуальной информацией отдельных узких отраслей, но и ориентированы на широкий круг пользователей различной подготовки (специалистов и неподготовленных поль-

зователей). Таким образом, для создания карт, ориентированных на пользователей различных категорий, необходимы новые подходы, обеспечивающие формирование геоизображений, адаптированных к особенностям восприятия человека и способствующих быстрому и адекватному принятию решений.

Обсуждение

Концепции картографии формировались в соответствии с развитием общества и потребностей человека, а также с развитием техники и технологий.

В середине прошлого века картографию рассматривали в качестве науки о картографических изображениях как об особом способе моделирования окружающего пространства, а также о создании и использовании карт.

Картография была ориентирована на зрительное восприятие окружающего пространства с помощью карты, которая служит образно-знаковой метрической моделью. Карта же не только являлась источником информации, но и обладала определенными свойствами и функциями. В то же время карта имела ряд ограничений [4].

Одной из первых концепций в картографии явилась модельно-познавательная концепция, разработанная учеными-картографами Н. Н. Баранским и К. А. Салищевым [5]. Модельно-познавательная концепция формирует понимание картографического метода познания действительности [5]. Авторы концепции говорят о возможности и назначении карты передавать пользователю новые знания об объекте действительности [5].

В начале 1960-х гг. началось развитие информатики и компьютерных технологий, которые нашли свое широкое применение в картографии. В результате сформировалась коммуникационная концепция. Данная концепция рассматривает картографию как науку о передаче пространственной информации. В свою очередь карта рассматривается как средство коммуникации между специалистом, создавшим карту, и пользователем. В разработке коммуникационной концепции приняли участие следующие авторы: Е. Арнбергер, А. Колачный, А. Робинсон, К. Борд, Дж. Моррисон, И. Кречмер и др. [5].

Следующей концепцией в картографии стала языковая концепция, которая появилась с начала 1980-х гг. В разработке языковой концепции приняли участие как отечественные, так и зарубежные картографы: М. К. Бочаров, Ж. Бертэн, А. Ф. Асланикашвили, Л. Ратайский [5]. В основе языковой концепции лежит определение картографии как науки о языке карты.

Следующим этапом развития картографии стала геоинформационная концепция, которая была предложена такими учеными, как А. М. Берлянт, И. К. Лурье и др. В геоинформационной концепции картография уже рассматривается как наука о системном информационно-картографическом моделировании познания геосистем [5]. В основу данной концепции положена связь картографии с науками о Земле, геоинформатикой и науками об обществе. В свою очередь, карта в геоинформационной модели рассматривается как модель гео-

информационная действительности, а также инструмент передачи информации в цифровой форме [5].

В. С. Тикуновым, Д. В. Лисицким и другими учеными рассмотрены такие понятия, как данные, информация и знания. Современные ученые говорят о том, что информацию о геосистемах пользователь может получить на основе данных, а далее у пользователя формируются специфические географические знания [6].

В этих концепциях картография рассматривается как наука о познании окружающей действительности, как средство коммуникации и как наука о языке карты. Все это определяет картографию как науку о картах, обладающих множеством свойств и набором определенных функций и возможностью передавать пространственную информацию [4–7].

Постановка проблемы

К. А. Салищевым определены четыре функции карт в современной картографии [8]:

1) коммуникативная, обеспечивающая информационную коммуникацию, то есть передачу пространственной информации посредством карт при их использовании как источника сведений, а также как хранилище информации;

2) оперативная, обеспечивающая решение с помощью карт различных практических задач, например, в навигации, при планировании трасс путей сообщения, разработке планов освоения территории и др.;

3) познавательная, предназначенная для использования специалистами разных отраслей науки (и прочей деятельности) и учащимися для приобретения знаний;

4) прогностическая, осуществляемая при выявлении направлений будущего развития изучаемых областей природы и деятельности человека.

Стоит отметить, что функции карты обладают тремя важными особенностями [8]:

– они могут «работать» только при условии взаимодействия человека с картой;

– карта здесь представляется исключительно как источник геопространственной информации (геоинформации);

– геопространственные знания формируются во внешних, относительно картографии, сферах деятельности, преимущественно там и аккумулируются (рис. 1).

В современную постиндустриальную эпоху оперативную функцию карты (по К. А. Салищеву), которая направлена на обеспечение решений с помощью карт различных практических задач, можно расширительно назвать управленческой. Из определения «управление» следует, что это процесс прогнозирования, планирования, организации, мотивации, координации и контроля, необходимый для того, чтобы сформулировать и достичь цели организации.

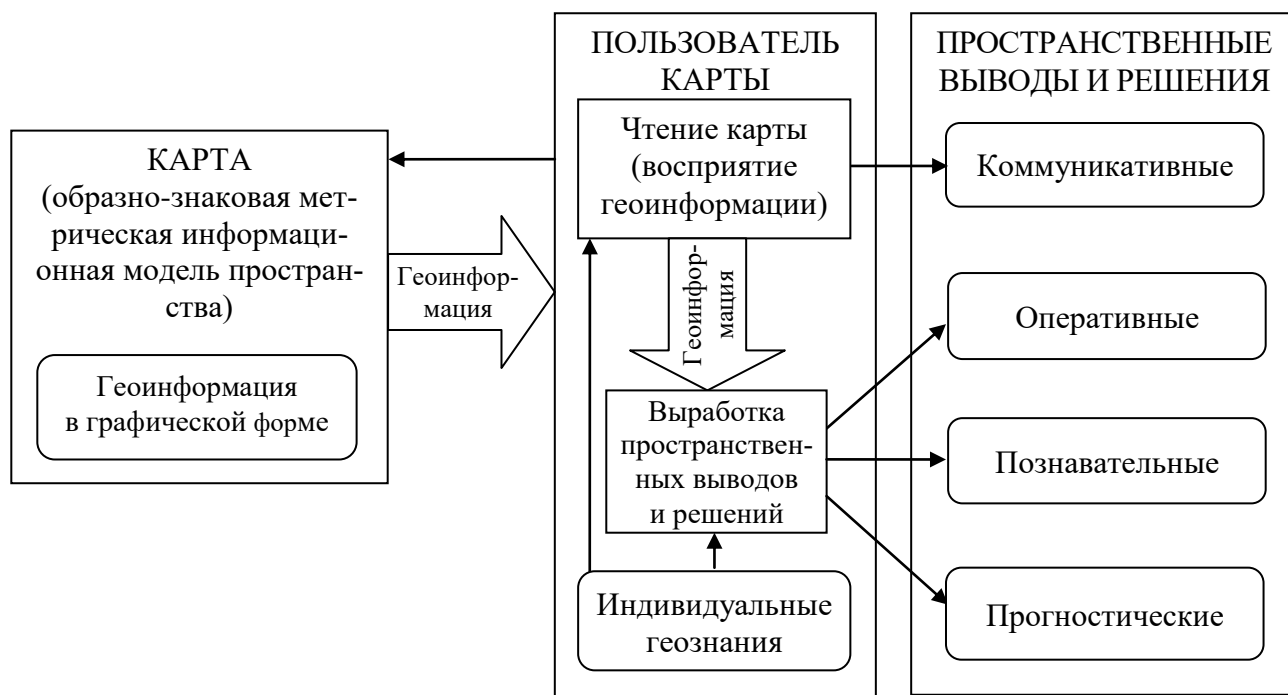


Рис. 1. Схема реализации функций карты (традиционной)

Именно карты позволяют прогнозировать те или иные природные или техногенные процессы и явления; планировать – карты для управления территориями; мотивировать – карты для принятия решений; координации и контроля – карты для мониторинга. Функцию оперативную в данном подходе можно считать частным случаем функции управленческой.

В результате осуществленного в картографии научно-технического прогресса за сравнительно небольшой промежуток времени произошли существенные изменения в части основных свойств, характеристик и основных функций карт, роли и места картографии в экономике и жизни общества, в методах и технологиях:

- появились методы цифровой, геоинформационной, мультимедийной, в том числе анимационной, трехмерной, навигационной, мобильной картографии;
- изменились функции самой карты в процессах исследования и познания пространства: от функции источника информации для непосредственно исследования к функции интерфейса между исследователем и компьютерной средой для постановки задачи и оценки результатов исследования; функции же источника информации выполняет цифровая пространственная геоинформационная модель пространства, а само исследование непосредственно осуществляется в среде геоинформатики;
- меняется классический картографический метод исследования в направлении осуществления познания посредством использования не только геоинформации, но и накопленных геопространственных знаний (геознаний), реализованных в виде алгоритмов и программ в составе геоинформационных и экс-

пертных систем (систем искусственного интеллекта). Эффективным инструментом для этого является пространственный анализ в комплексе с другими геоинформационными технологиями;

– появился новый вид карт – геокогнитивные карты, которые можно составлять на каждый тип решаемых на территории пространственных задач и которые будут стимулировать новые виды деятельности, в том числе для обеспечения «умных» транспортных сетей, городов и инфраструктуры [9];

– дальнейшее развитие компьютерных методов и переход человечества к информационному обществу позволяют рассматривать вариант преобразования базового информационного продукта – карты – в новый картографический продукт – многофункциональный картографический ресурс. Многоцелевой картографический ресурс становится не просто пассивным носителем информации о пространственных объектах, а интерактивной системой, обладающей совокупностью возможностей, способов и методов взаимодействия с потребителем в том числе [7].

В картографии появляется тенденция расширения представления о карте как источнике геоинформации в направлении дополнения ее содержания геознаниями, т. е. карта представляется как совокупный источник геоинформации и геознаний [9, 10]. Таким образом карты не являются источником пространственной информации, а являются картографическим интерфейсом между потребителем и пространственными знаниями.

Выводы

Сегодняшняя действительность – это эпоха больших данных, частью которых являются большие геопространственные данные, из которых можно извлекать полезную информацию и формировать на ее основе качественное и достоверное визуальное отображение действительности (картографический контент), лежащее в основе принятия решения. Для представления геознаний картографическим методом целесообразно использовать средства, которые основаны на методах когнитивной графики, которая ориентирована на образное мышление [11, 12].

Необходимо, чтобы визуальное отображение было понятно конечному пользователю, удовлетворяло его информационную потребность и не требовало дополнительных преобразований для восприятия геовизуальной информации.

Образное мышление является одной из познавательных способностей человека. При этом у человека формируется мысленный образ, который отражает объект окружающего пространства. Образное мышление работает тогда, когда необходимо решить новые сложные задачи. Используя методы формального представления знаний о восприятии визуальной информации, можно адаптировать геоизображение к когнитивным особенностям пользователей. По мере накопления знаний о процессах, происходящих в исследуемой ситуации, становится возможным более детально раскрывать характер связей между факторами и тем самым строить геоизображение, основанное на знаниях [13–20].

Следовательно, у современной карты начинает формироваться новая функция – *информационно-когнитивная* (рис. 2).

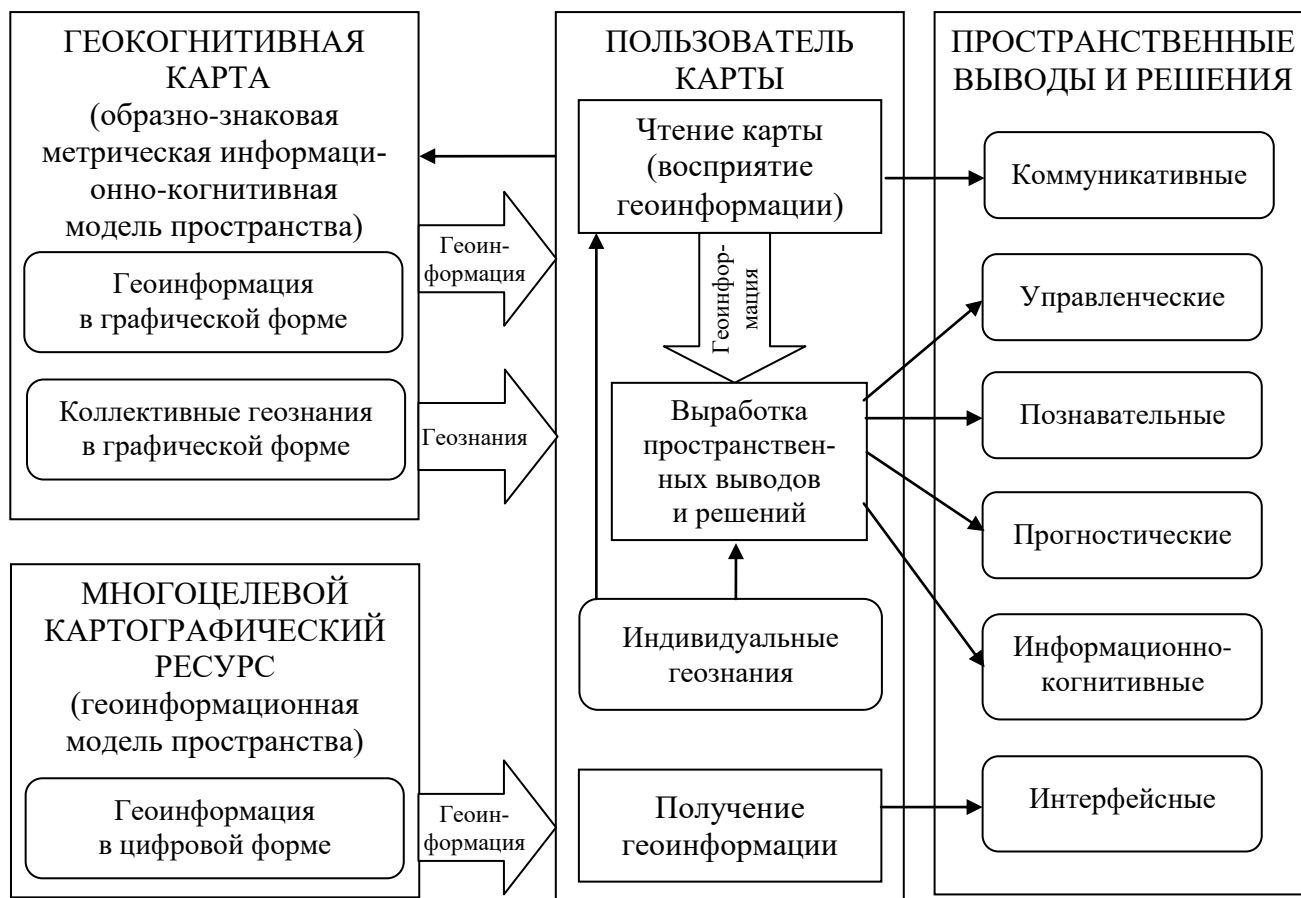


Рис. 2. Схема реализации функций современной карты (карты постиндустриальной эпохи)

Таким образом, в различных областях выделилась новая тенденция в науке – необходимость логико-графического представления научного знания с помощью современного инструментария, в том числе и посредством карт. Карта, основанная на совокупном представлении геоинформации и геознаний, дает возможность не только (как и раньше) анализировать, структурировать и представлять в удобной форме любую актуальную геоинформацию о местности, но и отображать имеющиеся геознания, что позволяет преобразовывать, совершенствовать и применять на практике полученный интеллектуальный продукт [10].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Castells M. The Information Age: Economy, Society and Culture. Vol. I: The Rise of the Network Society. – Wiley-Blackwell, 2010.
2. Кацко С. Ю. Эволюция сущности и роли картографических изображений // ГЕО-Сибирь-2008. IV Междунар. науч. конгр.: сб. материалов в 5 т. (Новосибирск, 22–24 апреля 2008 г.). – Новосибирск : СГГА, 2008. Т. 1, ч. 2. – С. 203–207.

3. Лисицкий Д. В. Перспективы развития картографии: от системы «Цифровая земля» к системе виртуальной геореальности // Вестник СГГА. – 2013. – Вып. 2 (22). – С. 8–16.
4. Лисицкий Д. В. Картография в эпоху информатизации: новые задачи и возможности // География и природные ресурсы. – 2016. – № 4. – С. 22–29.
5. Бешенцев А. Н. Научные основы информационной концепции картографического метода исследования // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23, № 1. – С. 85–111.
6. Тикунов В. С. Моделирование в картографии : учеб. – М. : МГУ, 1997. – 405 с.
7. Interactive Visual Analysis of Scientific Data / S. Oeltze, H. Doleisch, H. Hauser, G. Weber // Presentation at IEE VisWeek 2012. – Seattle (WA), USA.
8. Лисицкий Д. В., Дышлюк С. С. Многоцелевой картографический ресурс – новое направление в картографии // Геодезия и картография. – 2015. – № 11. – С. 16–19.
9. Карпик А. П., Лисицкий Д. В. Концепция развития геодезической отрасли в условиях постиндустриальной эпохи и перехода к цифровой экономике // Геодезия и картография. – 2019. – Т. 80, № 4. – С. 55–64.
10. Янкелевич С. С., Антонов Е. С. Концепция нового вида карт, основанного на знаниях // Вестник СГУГиТ. – 2019. – Т. 24, № 4. – С. 188–196.
11. Шишаев М. Г., Ломов П. А. Технология интеллектуализированного динамического картографирования в задачах управления комплексной безопасностью территорий // Применение космических технологий для развития арктических регионов : сборник тезисов докладов Всероссийской конференции с международным участием. – Архангельск : ИПЦ САФУ, 2013. – С. 274–276.
12. Общая психология : учеб. для студентов пед. ин-тов / под ред. А. В. Петровского. – 2-е изд., доп. и перераб. – М., 1976. – 479 с.
13. Кудаев М. Р., Богус М. Б., Кятова М. К. Развитие вербально-логического мышления обучаемых в процессе формирования когнитивного понимания текста (на материале гуманитарных дисциплин) : монография. – Майкоп : АГУ, 2009. – 150 с.
14. Process for Keeping Pace with Evolving Web Mapping Technologies / R. E. Roth, R. G. Donohue, C. M. Sack, T. R. Wallace, T. M. Buckingham // A Cartographic Perspectives. – 2014. – No. 78. Doi: 10.14714.CP78.1273.
15. Medyńska-Gulij B. Cartographic sign as a core of multimedia map prepared by noncartographers in free map service // Geodesy and cartography. – 2014. – Vol. 63, No 1. – P. 55–64. Doi: 10.2478/geocart-2014-0004.
16. Crampton J. W., Krygier J. An introduction to critical cartography // ACME: Intern. EJourn.Critical Geographies. – 2006. – № 4 (1). – P. 11–33.
17. Ledermann F., Gartner G. Mapmap.js: A Data-Driven Web Mapping API for Thematic Cartography // 27th International Cartographic Conference ICC2015 (August 23–28). – Rio de Janeiro / Brazil Maps Connecting the World, 2015.
18. Cybercartography: Vol. 5, Theory and Practice / D. R. Fraser Taylor, Tracey Lauriault (Eds.). – 1st ed. – Elsevier Science Publ., 2006. – 594 p.
19. Maiellaro N., Varasano A. One-Page Multimedia Interactive Map // ISPRS Int. J. GeoInf. – 2017. – Vol. 6 (2). – P. 34.
20. Malinvernia E. S., Tassetiaa A. N. GIS-based smart cartography using 3D modeling // International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, ISPRS 8th 3D GeoInfo Conference & WG II/2 Workshop (27–29 November 2013). – Istanbul, Turkey, 2013. – Vol. XL-2/W2.

Получено 15.04.2020

© С. С. Янкелевич, 2020

MAP FUNCTIONS IN THE POST-INDUSTRIAL ERA

Svetlana S. Yankelevich

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Vice-rector for Educational Work, phone: (383)343-39-51, e-mail: ss9573@yandex.ru

The role of the map as a figurative and symbolic geoinformation model of reality for rapid and adequate perception of information is considered. Society is making more and more demands on maps, and the user wants to get reliable information from a huge array of data. The article discusses the features of map functions in the post-industrial era and the digital transformation of thinking. Users from different subject areas have different cognitive and mental stereotypes. There is a necessity for new products and technologies that will be targeted at different users, adapted to the peculiarities of human perception, and will facilitate rapid and correct decision-making. It is concluded that a new function of the map has been defined in modern cartography, namely information and cognitive, and it is also suggested that the operational function of the map in modern conditions can be called managerial.

Key words: post-industrial era, concepts in cartography, map functions, information, knowledge, imaginative thinking, geovisualization, cartography, information and cognitive function.

REFERENCES

1. Castells, M. (2010). *The Information Age: Economy, Society and Culture: Vol. I, The Rise of the Network Society*. Wiley-Blackwell.
2. Katsko, S. Yu. (2008). Evolution of the essence and role of cartographic images. In *Sbornik materialov GEO-Sibir'-2008: T. 1, ch. 2 [Proceedings of GEO-Siberia-2008: Vol. 1, Part 2]* (pp. 203–207). Novosibirsk: SSGA Publ. [in Russian].
3. Lisitsky, D. V. (2013). Prospects of cartography development: from the Digital earth system to the virtual geo-reality system. *Vestnik SSGA [Vestnik SSGA]*, 2(22), 8–16 [in Russian].
4. Lisitsky, D. V. (2016). Cartography in the era of Informatization: new challenges and opportunities. *Geografiya i prirodnye resursy [Geography and Natural Resources]*, 4, 22–29 [in Russian].
5. Beshentsev, A. N. (2018). Scientific bases of the information concept of the cartographic research method. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 23(1), 85–111 [in Russian].
6. Tikunov, V. S. (1997). *Modelirovanie v kartografii [Modeling in cartography]*. Moscow: Moscow State University Publ., 405 p. [in Russian].
7. Oeltze, S., Doleisch, H., Hauser, H., & Weber, G. (2012). Interactive Visual Analysis of Scientific Data. *Presentation at IEE VisWeek 2012*. Seattle (WA), USA.
8. Lisitsky D. V., & Dyshlyuk S. S. (2015). Multi-purpose cartographic resource – a new direction in cartography. *Geodeziya i kartografiya [Geodesy and Cartography]*, 11, 16–19 [in Russian].
9. Karpik, A. P., & Lisitsky, D. V. (2019). The concept of development of the geodesic industry in the post-industrial era and the transition to the digital economy. *Geodeziya i kartografiya [Geodesy and Cartography]*, 80(4), 55–64 [in Russian].
10. Jankelevich, S., & Antonov, E. S. (2019). The concept of the new maps, based on knowledge. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 24(4), 188–196 [in Russian].
11. Shishaev, M. G., & Lomov, P. A. (2013). Technology of intellectualized dynamic mapping in the management of complex security of territories. In *Sbornik tezisov dokladov Vserossiyskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem: Primenenie kosmicheskikh tekhnologiy*

dlya razvitiya arkticheskikh regionov [Collection of Abstracts of Reports of the all-Russian Conference with International Participation: Application of Space Technologies for the Development of the Arctic Regions] (pp. 274–276). Arkhangelsk: CPI SAFU Publ. [in Russian].

12. Petrovsky, A. V. (Ed.). (1976). *Obshchaya psikhologiya [General psychology]* (2nd ed.). Moscow, 479 p. [in Russian].

13. Kudaev, M. R., Bogus, M. B., & Kyatova, M. K. (2009). *Razvitie verbal'no-logicheskogo myshleniya obuchaemykh v protsesse formirovaniya kognitivnogo ponimaniya teksta (na materiale gumanitarnykh distsiplin) [Development of verbal and logical thinking of students in the process of forming a cognitive understanding of the text (based on the material of humanitarian disciplines)]*. Maykop: ASU Publ., 150 p. [in Russian].

14. Roth, R. E., Donohue, R. G., Sack, C. M., Wallace, T. R., & Buckingham, T. M. (2014). Process for Keeping Pace with Evolving Web Mapping Technologies. *A Cartographic Perspectives*, 78. Doi: 10.14714.CP78.1273.

15. Medyńska-Gulij, B. (2014). Cartographic sign as a core of multimedia map prepared by noncartographers in free map service. *Geodeziya i kartografiya [Geodesy and Cartography]*, 63(1), 55–64. Doi: 10.2478/geocart-2014-0004.

16. Crampton, J. W., & Krygier, J. (2006). An introduction to critical cartography. *ACME: Intern. EJournal Critical Geographies*, 4(1), 11–33.

17. Ledermann, F., & Gartner, G. (2015). Mapmap.js: A Data-Driven Web Mapping API for Thematic Cartography. *27th International Cartographic Conference ICC2015 (August 23–28)*. Rio de Janeiro / Brazil Maps Connecting the World.

18. D. R. Fraser Taylor, & Tracey Lauriault (Eds.). (2006). *Cybercartography: Vol. 5, Theory and Practice* (1st ed). Elsevier Science Publ., 594 p.

19. Maiellaro, N., & Varasano, A. (2017). One-Page Multimedia Interactive Map. *ISPRS Int. J. GeoInf.*, 6(2), P. 34.

20. Malinvernia, E. S., & Tassetiiaa, A. N. (2013). GIS-based smart cartography using 3D modeling. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, ISPRS 8th 3D GeoInfo Conference & WG II/2 Workshop (27–29 November 2013): Vol. XL-2/W2*. Istanbul, Turkey.

Received 15.04.2020

© S. S. Yankelevich, 2020