

УДК 528.9

DOI 10.33764/2411-1759-2024-29-2-100-107

Геопространственное моделирование региона как средство познания окружающего мира для широкого круга пользователей

Л. К. Радченко^{1✉}, О. Н. Николаева^{1,2}

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация

² Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК), г. Москва, Российская Федерация

e-mail: l.k.radchenko@sgugit.ru

Аннотация. В статье рассматриваются современные возможности моделирования и визуализации геопространственных данных в среде ГИС с точки зрения создания картографических произведений для широкого круга пользователей. В статье описан процесс познания картографируемой территории пользователем карты с акцентом на использование различных форм познания (чувственного и рационального). Предложен новый вид картографической продукции – познавательная геопространственная модель (ПГМ) региона. Ее характерной особенностью является картографическая визуализация данных, рассчитанная на чувственное познание, более свойственное пользователям, не имеющим специальной картографической подготовки. Введена классификация пользователей в соответствии с фазой познания, на которой они находятся. Обоснована двухпараметрическая классификация пользователей познавательных геопространственных моделей в зависимости от их возраста и фазы познания. Сформулированы особенности содержания карт, входящих в состав ПГМ региона. Сделан вывод о важности ПГМ региона как инструментария для получения широким кругом пользователей новых знаний о регионе.

Ключевые слова: познание, познавательная карта, познавательная геопространственная модель, геопространственное моделирование, геоинформационное картографирование

Введение

В настоящее время геоинформационные модели и геоинформационное моделирование служат основой для исследования окружающего мира и построения картины мира [1, 2]. Однако может сложиться впечатление, что современные картографические практики бросают вызов академической картографии. Примером этого могут служить многочисленные эксперименты в области визуализации пространственных данных. Такие практики возникают благодаря многим аспектам, но прежде всего – такому феномену, как большие данные. Визуализация больших данных открыла новые горизонты в геоинформационном картографировании, так как она основана на пространственном контексте и, используя ее потен-

циал, можно получать новые знания разной тематической направленности [3–6]. Одним из результатов этой визуализации выступают познавательные геопространственные модели и карты, содержание которых нацелено на познание региона широким кругом пользователей, не имеющих специального картографического образования.

Материалы и методы

Понятие «познание» изучается в рамках теории познания. Известно, что познание обладает формами – рациональной и чувственной, а также имеет виды: обыденное, художественное и научное [7–10]. Ранее авторами в статье «Познавательный аспект в картографии: особенности рационального и чувственного познания при создании и использовании

карт» [11] рассматривались формы познания, и данная статья является ее научным продолжением, в котором предлагается рассмотреть, как с помощью карты происходит познание,

то есть получение новых знаний о регионе (территории).

Разберем подробно схему «Познание региона с помощью карты», изображенную на рис. 1.

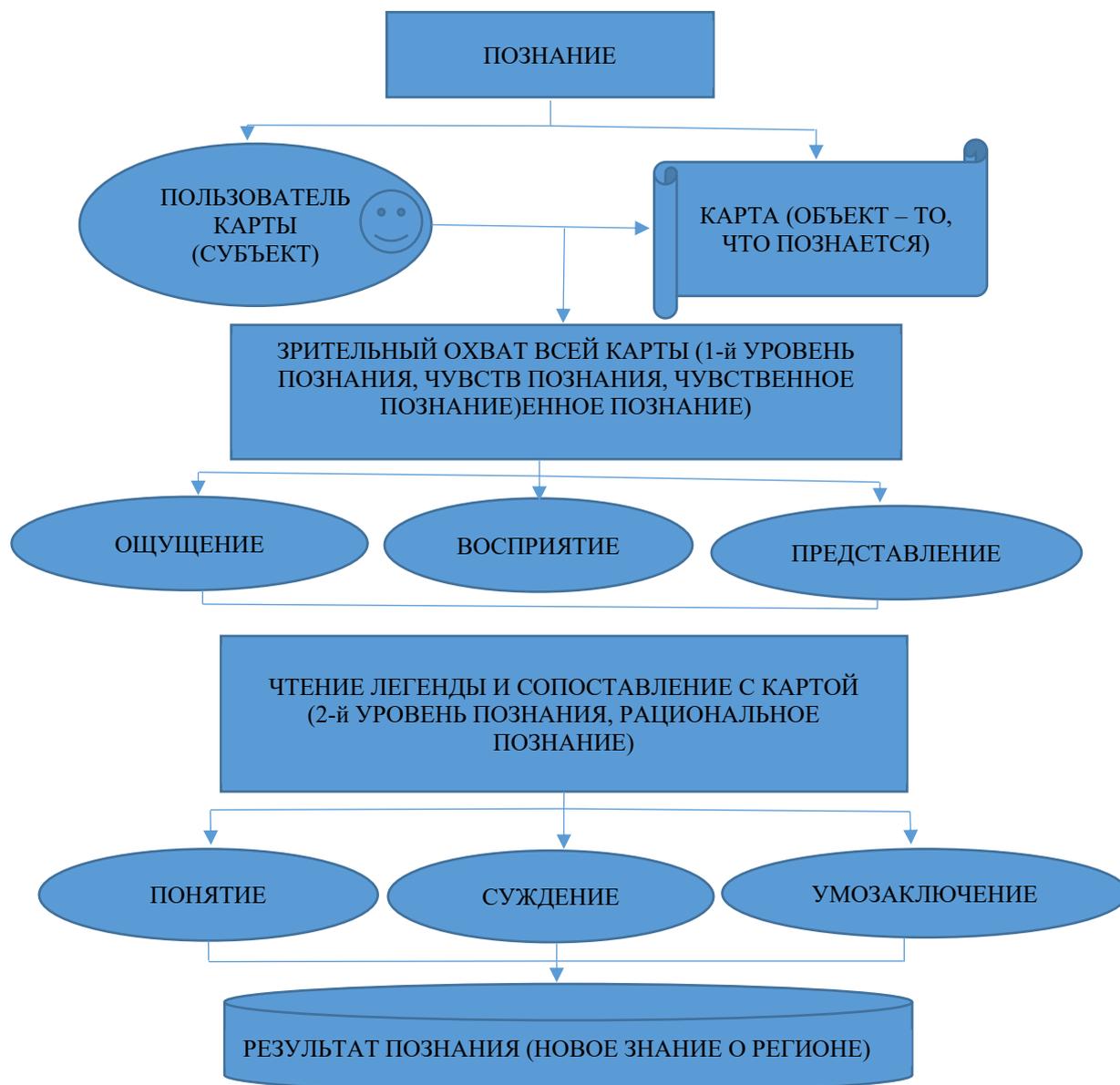


Рис. 1. Познание региона с помощью карты

Увидев в первый раз карту, пользователь делает ее обзор, воспринимая особенности географического положения, конфигурацию территории, размещение наиболее значимых объектов местности, смотрит на цветовое оформление карты, понимает, нравится оно ему или нет, то есть выполняет действия, относящиеся к первому уровню познания – чувственному. Необходимо отметить, что в со-

временных реалиях картографы-составители нередко отходят от традиционных методов оформления карты (в данном случае имеется в виду цветовая гамма), склоняя свой выбор в пользу необычных сочетаний: например, суша отображается черным цветом, а гидрография нежно-голубым. Подтверждением тому может служить существующая продукция издательства «Роскартография» – настенная

политико-административная карта Российской Федерации в масштабе 1 : 6 000 000; издательство «Омская картографическая фабрика».

Далее пользователь вчитывается в название карты, определяет, какая территория на ней отображена, в некоторых случаях соотносит свое местоположение с картографируемой территорией. Затем взор пользователя падает на легенду, он сопоставляет объекты, отображенные на карте, с объектами в легенде, подключает уже имеющиеся базовые знания по отображенным объектам, вспоминает ранее известные понятия, формулирует различные суждения и делает умозаключения. Все эти действия он выполняет, находясь уже на более высоком уровне познания – рациональном. В итоге он получает определенные знания о картографируемых объектах и явлениях.

Обсуждение и результаты

Согласно [12], модель геопространства должна включать в себя «модели предметов и их отношений или, по установившейся терминологии, пространственные объекты». Опираясь на это определение, можно сформулировать, что познавательная геопространственная модель региона – это модель, ориентированная на чувственное познание геопространственных данных широким кругом пользователей. Такая модель содержит объем геоданных о пространственных объектах определенной территории, достаточный для приобретения новых знаний широким кругом пользователей в ходе пространственно-временных исследований явлений природы и общества и визуализированный в виде карт и картографических моделей.

Характерные особенности ПГМ региона включают в себя следующее:

- формирование ее информационного наполнения на основании уже существующих банков и баз данных, в том числе с применением больших данных;
- интуитивно понятную систему условных обозначений, дополненную возможностями мультимедийного и анимационного картографирования;

– ориентацию на широкий круг пользователей, не владеющих специальными картографическими знаниями;

– удовлетворение пользовательских запросов путем предоставления пользователю готовой картографической продукции, отвечающей теме запроса;

– широту тем картографирования, включающую в себя в том числе темы, не рассматриваемые традиционной картографией как целесообразные для научного исследования (например, соотношение любителей кофе и чая по городам региона и пр.).

Пользователями ПГМ региона являются широкие слои населения, которых объединяет один общий признак: отсутствие специального картографического образования и навыков работы с картами. В остальном же пользователи ПГМ региона весьма значительно различаются между собой по разным параметрам. Для того чтобы привести эти различия к единой системе, была разработана двухпараметрическая классификация пользователей ПГМ, опирающаяся на следующие признаки: возраст пользователей и познавательная фаза, в которой находятся пользователи.

В настоящее время в соответствии с действующей в российской статистике нормативной документацией [13] принята следующая укрупненная классификация населения по возрастному составу: лица моложе трудоспособного возраста (0–15 лет), трудоспособные (с 16 лет и до возраста, дающего право на получение страховой пенсии по старости), старше трудоспособного. Данная классификация основана на разработках советских ученых С. Г. Струмилина и Б. Ц. Урланиса [14, 15], в которой для обозначения вышеперечисленных возрастных групп использовались термины «дотрудоспособный возраст», «трудоспособный» и «послетрудоспособный». Эта классификация использована для того, чтобы подразделить пользователей ПГМ региона на возрастные группы и познавательные фазы (рис. 2).

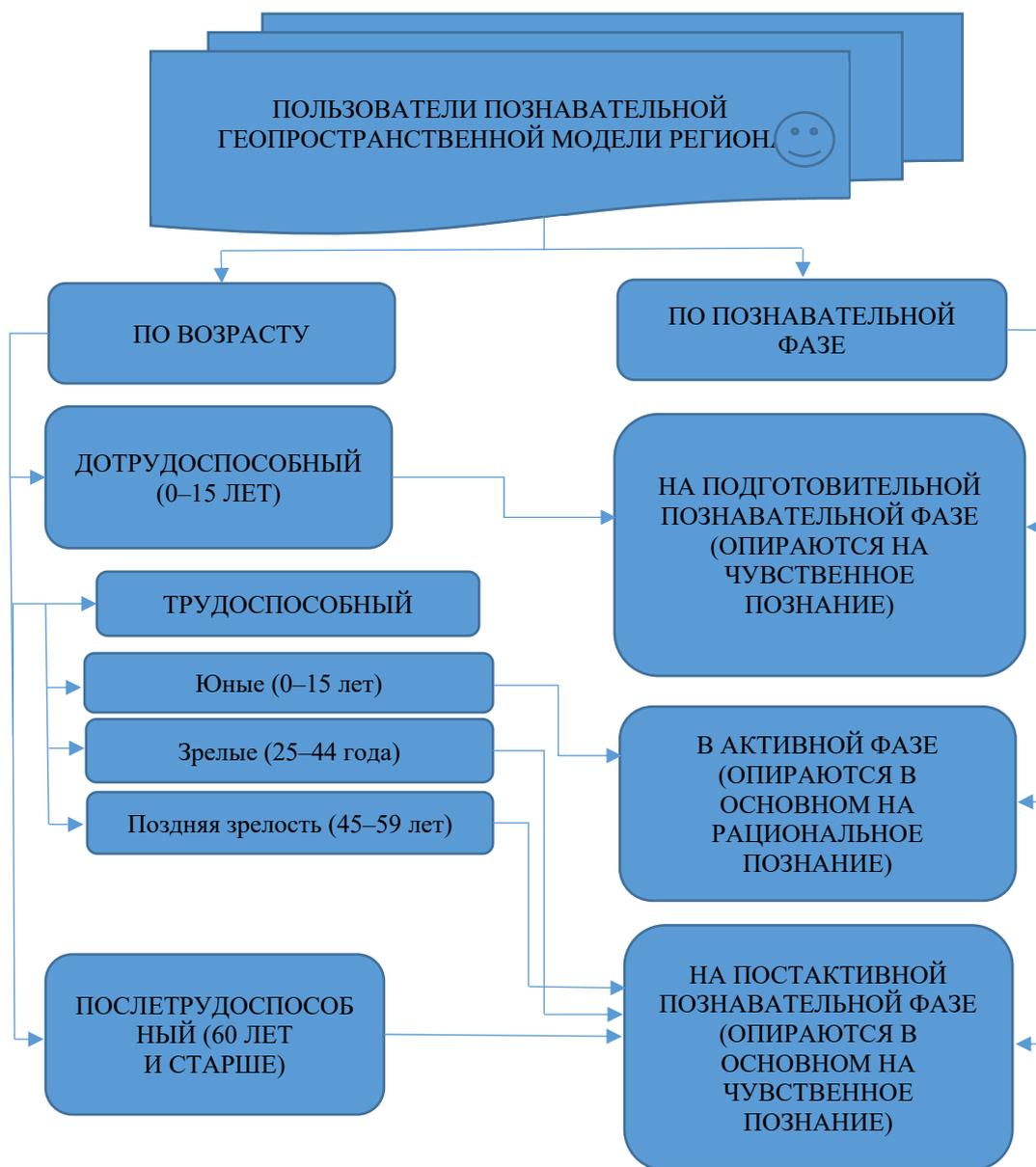


Рис. 2. Двухпараметрическая классификация пользователей познавательной геопространственной модели региона

Для того чтобы классифицировать пользователей в зависимости от информационной нагрузки запросов, с которыми они обращаются к ПГМ региона, авторами было принято решение выделить различные фазы, на которых может находиться пользователь в зависимости от того, насколько интенсивно он пользуется картографической продукцией и как глубоко ее изучает. Были выделены следующие познавательные фазы:

– подготовительная познавательная фаза, свойственная в основном детям. На этой фазе

пользователь только начинает знакомство с картографической продукцией и ее возможностями; он пользуется только самыми простыми по содержанию и оформлению картами и схемами и при их изучении использует приемы чувственного познания;

– активная познавательная фаза, свойственная в основном подросткам и трудоспособным людям молодого возраста, получающим образование. На этой фазе читатель карты интенсивно пользуется разнообразными, весьма сложными и загруженными по

содержанию картами, и картографическими моделями для изучения окружающего мира [16], а иногда и сам создает примитивные «картографические» изображения, используя знакомые ему программные продукты. При этом он активно оперирует приемами не только чувственного, но и рационального познания, которое позволяет человеку мыслить абстрактно, устанавливать закономерности и осуществлять прочие логические действия над усвоенной информацией для получения новых знаний;

– *постактивная познавательная фаза*, свойственная людям трудоспособного и послетрудоспособного возраста, закончившим свое образование. На этой фазе резко сокращается перечень картографической продукции, к которой пользователь проявляет интерес: это либо утилитарные продукты, используемые для ориентирования в пространстве или дистанционных покупок, либо карты, связанные с увлечениями конкретного человека (турист-

ские, исторические [17], народных промыслов, охоты и рыбалки и пр.). Сокращение кругозора, обусловленное погруженностью в трудовую деятельность, приводит к тому, что на этой фазе пользователь начинает вновь опираться на чувственное познание и отдавать предпочтение несложным, интуитивно понятным картографическим продуктам. Следует отметить, что зачастую такие продукты реализованы в виде мобильных приложений, тогда как на стадии подготовительной и активной познавательных фаз люди часто пользуются не только картами в мобильных приложениях или интернете, но и картографической продукцией, изданной в виде (или в составе) книги (атласы, приложения к учебникам, текстовые иллюстрации и пр.).

Разработанная классификация позволила установить зависимость между особенностями пользователей ПГМ региона и формами востребованных картографических продуктов, представленную в таблице.

Формы картографических продуктов, востребованные различными типами пользователей ПГМ региона

Познавательная фаза, на которой находится пользователь	Формы востребованных картографических продуктов
Подготовительная познавательная фаза	Иллюстрированные карты и картосхемы, зачастую настенного формата, картографические игры
Активная познавательная фаза	Бумажные и электронные карты, трехмерные картографические модели различной сложности и тематики
Постактивная познавательная фаза	Несложные, яркие, наглядные электронные карты, часто реализованные в виде мобильных приложений

Из таблицы видно, что познавательная геоинформационная модель региона призвана в полной мере удовлетворить потребности пользователей, находящихся либо в подготовительной, либо в постактивной познавательной фазе. Этот факт, а также ориентация пользователей, находящихся на этих фазах, на чувственное познание, обуславливает следующие особенности содержания карт, входящих в состав ПГМ региона:

– размывание границ между элементами общегеографической основы и тематического содержания карт, предоставляемых пользова-

телю (например, на карте достопримечательностей дорожная сеть будет важным элементом тематического содержания, характеризующим доступность тех или иных примечательных объектов местности);

– картографирование «ненаучных» тем, которые тем не менее привлекают внимание широких слоев населения (например, карты мест, где расположены граффити; карты приютов для бездомных животных и пр.);

– особое выделение и ограничение доступности карт на «взрослую» тематику, сведения из которых не должны быть доступны несо-

вершеннолетним в соответствии с действующим законодательством или морально-этическими нормами, принятыми в российском обществе (например, карты, связанные с темами преступности, сексуальной жизни и т. п.);

– низкая графическая нагрузка карты, облегчающая пользователю концентрацию на условных знаках картографируемых объектов (следует заметить, что информативность карты при этом может быть достаточно высокой, и обеспечиваться за счет использования мультимедийных и анимационных возможностей современных электронных карт, когда информация подается пользователю порционно (в результате клика или тапа по условному знаку и пр.));

– высокие требования к качеству дизайна картографической продукции, причем со всех трех основных позиций: с точки зрения синтактики, семантики и прагматики.

Выводы

В настоящее время популяризация картографических произведений среди широких

кругов населения стала неоспоримым фактом. Массовый приток пользователей картографической продукции, обладающих минимальными (на уровне средней школы) навыками работы с картами обуславливает актуальность существенного изменения подходов к созданию современных тематических карт. Это изменение заключается в опоре прежде всего на более свойственные человеку приемы чувственного познания (в то время как ранее карты создавались преимущественно с акцентом на научное познание, основанное на рациональном мышлении). В сложившихся условиях важной задачей картографов является создание познавательных геопространственных моделей и карт, содержание и оформление которых интуитивно понятно пользователю.

Для решения этой задачи предложено создание познавательной геопространственной модели региона, которая представляет собой инструментарий по систематизации и визуализации сведений из существующих баз геоданных в удобной и понятной форме широкому кругу пользователей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Савиных В. П. Космические исследования как средство формирования картины мира // Перспективы науки и образования. – 2015. – № 1. – С. 56–62.
2. Tsvetkov V. Ya. Worldview Model as the Result of Education // World Applied Sciences Journal. – 2014. – Vol. 31 (2). – P. 211–215.
3. Что такое Big Data: как работать с большими данными? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medianation.ru/blog/analitika/chto-takoe-big-data-prostymi-slovami>.
4. Big Data [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.unisender.com/ru/glossary/chto-takoe-bigdata/#anchor-1>.
5. Guide to Big Data Visualization [Electronic resource]. – Mode of access: <https://piktochart.com/blog/big-data-visualization>.
6. Junghoon Ki. GIS and Big Data Visualization [Electronic resource] // Geographic Information Systems and Science. Jorge Rocha and Patrícia Abrantes (Eds.). – Mode of access: <https://www.intechopen.com/chapters/64243>.
7. Анкин Д. В. Теория познания : учеб. пособие. – Екатеринбург : Изд. Уральского университета, 2019. – 192 с.
8. Чувственное и рациональное познание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.grandars.ru/college/filosofiya/chuvstvennoe-poznanie.html>.
9. Бучило Н. Ф., Чумаков А. Н. Философия. – Москва, Саратов : ПЕР СЭ, Ай Пи Эр Медиа, 2019. – 448 с.
10. Научное познание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://foxford.ru/wiki/obshchestvoznание/nauchное-poznanie>.
11. Радченко Л. К., Николаева О.Н. Познавательный аспект в картографии: особенности рационального и чувственного познания при создании и использовании карт // Вестник СГУГиТ. – 2021. – Т. 26, № 3. – С. 108–115.

12. Карпик А. П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий : монография. – Новосибирск : СГГА, 2004. – 260 с.
13. Об утверждении методики определения возрастных групп населения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/560682671>.
14. Народонаселение. Энциклопедический словарь / Гл. ред. Г. Г. Меликьян. – М. : Большая Российская энциклопедия, 1994. – 640 с.
15. Население мира. Демографический справочник. – М. : Мысль, 1989. – 477 с.
16. Радченко Л. К. Познавательный аспект в картографии // Вестник СГУГиТ. – 2020. – Т. 25, № 4. – С. 138–145.
17. Баталов Р. Н., Радченко Л. К. Обзор основных направлений использования ГИС-технологий в историко-картографических исследованиях // Вестник СГУГиТ. – 2020. – Т. 25, № 1. – С. 119–135.

Об авторах

Людмила Константиновна Радченко – кандидат технических наук, доцент кафедры картографии и геоинформатики.

Ольга Николаевна Николаева – доктор технических наук, доцент СГУГиТ; профессор кафедры картографии и геоинформатики МИИГАиК.

Получено 15.11.2023

© Л. К. Радченко, О. Н. Николаева, 2024

Geospatial modeling of a region as a means for cognition of the surrounding world for a wide range of users

L. K. Radchenko¹✉, O. N. Nikolaeva^{1,2}

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

² Moscow State University of Geodesy and Cartography (MIIGAiK), Moscow, Russian Federation

e-mail: l.k.radchenko@sgugit.ru

Abstract. The article discusses modern capabilities for modeling and visualizing geospatial data in the GIS environment from the viewpoint of creating cartographic works for a wide range of users. The article describes the process of cognition of the mapped territory by the map user, highlighting the use of various forms of cognition (sensual and rational cognition). A new type of cartographic product is proposed - a cognitive geospatial model (CGM) of the region. Its characteristic feature is cartographic visualization of data, designed for sensory cognition, which is more typical for users who do not have special cartographic training. A division of users is introduced in accordance with the phase of cognition in which they are located. A two-parameter classification of users of cognitive geospatial models is substantiated depending on their age and phase of cognition. The features of the content of maps included in the CGM of the region are formulated. A conclusion about the importance of the CGM of the region as a tool for obtaining new knowledge about the region by a wide range of users is drawn.

Keywords: cognition, cognitive map, cognitive geospatial model, geospatial modeling, geoinformation mapping

REFERENCES

1. Savinykh, V. P. (2015). Space research as a means of forming a picture of the world. *Perspektivy nauki i obrazovaniya [Perspectives of Science and Education]*, 1, 56–62 [in Russian].
2. Tsvetkov, V. Ya. (2014). Worldview Model as the Result of Education. *World Applied Sciences Journal*, 31(2), 211–215.
3. What is Big Data: how to work with big data? (n. d.). Retrieved from <https://mediation.ru/blog/analitika/chto-takoe-big-data-prostymi-slovami> (accessed October 23, 2023) [in Russian].
4. Big Data. (n. d.). Retrieved from <https://www.unisender.com/ru/glossary/chto-takoe-big-data/#anchor-1> (accessed October 23, 2023) [in Russian].
5. 2023 Guide to Big Data Visualization. (n. d.). Retrieved from <https://piktochart.com/blog/big-data-visualization> (accessed October 24, 2023) [in Russian].
6. Junghoon, Ki. GIS and Big Data Visualization. In *Geographic Information Systems and Science*. Jorge Rocha and Patrícia Abrantes (Eds.). Retrieved from <https://www.intechopen.com/chapters/64243> (accessed October 25, 2023).
7. Ankin, D. V. (2019). *Teoriya poznaniya [Theory of knowledge]*. Ekaterinburg: Ural University Publ., 192 p. [in Russian].
8. Sensory and rational cognition. (n. d.). Retrieved from <https://www.grandars.ru/college/filosofiya/chuvstvennoe-poznanie.html> (accessed January 30, 2021) [in Russian].
9. Buchilo, N. F., & Chumakov, A. N. (2019). *Filosofiya [Philosophy]*. Moscow, Saratov: PER SE, IP Er Media, 448 p. [in Russian].
10. Scientific knowledge. (n. d.). Retrieved from <https://foxford.ru/wiki/obshchestvoznaniye/nauchnoe-poznanie> (accessed January 11, 2023) [in Russian].
11. Radchenko, L. K., & Nikolaeva, O. N. (2021). Cognitive aspect in cartography: features of rational and sensory knowledge when creating and using maps. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 26(3), 108–115 [in Russian].
12. Karpik, A. P. (2004). *Metodologicheskie i tekhnologicheskie osnovy geoinformatsionnogo obespecheniya territoriy [Methodological and technological foundations of geoinformation support for territories]*. Novosibirsk: SSGA Publ., 260 p. [in Russian].
13. On approval of the methodology for determining age groups of the population. (n. d.). Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/560682671> (accessed November 09, 2023) [in Russian].
14. Melikyan, G. G. (Ed.). (1994). *Narodonaselenie. Entsiklopedicheskiy slovar' [Population. Encyclopedic Dictionary]*. Moscow: Great Russian Encyclopedia Publ., 640 p. [in Russian].
15. *Naselenie mira. Demograficheskiy spravochnik [World population. Demographic reference book]*. (1989). "Mysl" Publ., 477 p. [in Russian].
16. Radchenko, L. K. (2020). Cognitive aspect in cartography. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 25(4), 138–145 [in Russian].
17. Batalov, R. N., & Radchenko, L. K. (2020). Review of the main directions of using GIS technologies in historical and cartographic research. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 25(1), 119–135 [in Russian].

Author details

Lyudmila K. Radchenko – Ph. D., Associate Professor, Department of Cartography and Geoinformatics.

Olga N. Nikolaeva – D. Sc., Associate Professor, SSUGT; Professor, Department of Cartography and Geoinformatics, MIIGAiK.

Received 16.11.2023

© L. K. Radchenko, O. N. Nikolaeva, 2024