

УДК 528.9:004.9

DOI: 10.33764/2411-1759-2020-25-4-146-151

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ОНЛАЙН-СЕРВИСОВ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «НАУКИ О ЗЕМЛЕ»

Людмила Константиновна Трубина

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, доктор технических наук, профессор кафедры экологии и природопользования, тел. (383)361-08-86, e-mail: trubinalk@rambler.ru

Ольга Николаевна Николаева

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева, Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А. Н. Костякова, 127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, доктор технических наук, профессор кафедры экологической безопасности и природопользования, тел. (499)976-09-37; Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, профессор кафедры экологии и природопользования, тел. (383)361-08-86, e-mail: onixx76@mail.ru

Евгения Ивановна Баранова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры экологии и природопользования, тел. (383)361-08-86, e-mail: evg.dxn@yandex.ru

В статье рассматриваются возможности использования геопорталов как основного источника открытых цифровых картографических данных для развития у обучающихся пространственного мышления и навыков работы с геопространственными данными. Отмечено, что в настоящее время развитию навыков пространственного мышления у обучающихся уделяется недостаточно внимания. Отмечена роль пространственного мышления в освоении обучающимися картографии и других наук о Земле. Дано определение понятия «геопорталы». Представлен перечень региональных геопорталов, проанализированных с точки зрения их наполненности пространственно распределенными природно-ресурсными данными и разнообразия предоставляемых средств для работы с ними. Перечислены параметры геопорталов, оценивавшиеся в процессе анализа. Сделаны выводы о критериях, которым должен соответствовать геопортал, рекомендуемый учащимся для закрепления навыков работы с геопространственными данными.

Ключевые слова: геопространственные данные, пространственное мышление, обучающиеся, профессиональные компетенции, картографические онлайн-сервисы, геопорталы, цифровые карты

Введение

Углубленное направление «Науки о Земле» представлено во многих вузах Российской Федерации и включает в себя обширный перечень специальностей, являющихся как естественно-научными, так и техническими (экологи и геоэкологи, геологи, гидрометеорологи, картографы, кадастровые инженеры, инженеры в области строительства и коммуникаций и пр.). Одной из основных компетенций обучающихся по данным специальностям является овладение навыками создания

и моделирования данных, которые имеют координатную привязку.

Основные способы и приемы определения положения объектов на земной поверхности и использования карт в научной, хозяйственной и повседневной деятельности осваиваются обучающимися еще в средней школе, в ходе изучения физической и экономической географии, истории, краеведения и прочих предметов, предполагающих использование пространственных данных. Однако для успешной подготовки специалистов по специальностям, входящим в углубленное направление

«Науки о Земле», необходимо сформировать у обучающихся более глубокое представление о пространственном моделировании объектов, явлений и процессов окружающей среды. Для решения этой задачи необходимо развивать у обучающихся пространственное мышление, которое позволяет мысленно воссоздавать особенности размещения и взаимного расположения объектов и устанавливать взаимосвязи между различными формами их представления (трехмерное или плоскостное, реалистичное или схематизированное и т. п.). Данная обучающая деятельность соответствует требованиям ФГОС 3++, согласно которому преподаватель обязан обеспечить «расширение компетенций обучающихся в области познавательной деятельности» [1].

Квинтэссенцией визуального метода познания окружающей среды являются географические карты, поэтому в процессе развития пространственного мышления обучающихся важную роль играет работа с картами различной тематики и назначения [1–3]. Как показывает ряд исследований [2, 4], многие современные студенты испытывают затруднения при формировании и использовании мысленных образов изучаемых объектов и явлений.

Материалы и методы

Появление такого вида деятельности, как геоинформационное картографирование, трактуемое создание карты как «обработку и визуализацию данных, организованных и структурированных в виде базы географических данных» [5, 6], развитие технологий web-картографирования значительно упростили доступ (в том числе удаленный) к информации, представленной в картографической форме, что привело к популяризации цифровых и электронных карт среди широкого круга пользователей [7–11]. Благодаря этому современная образовательная сфера располагает таким инструментарием для выработки и совершенствования навыков пространственного мышления обучающихся, как картографические онлайн-сервисы, чаще именуемые геопорталами [12]. Геопорталы – это web-порталы, которые визуализируют и предоставляют доступ к географической ин-

формации с помощью web-сервисов [13]. Они представляют собой сочетание баз геоданных и основных инструментов для выполнения пространственных запросов. Таким образом, они могут выступать одним из эффективных средств для выработки и совершенствования навыков пространственного мышления обучающихся, так как в этом случае образовательная деятельность будет концентрироваться именно на действиях по преобразованию геоданных, визуализации полученных результатов и мысленном установлении соответствия картографических и реальных образов изучаемых объектов.

Картографическая информация, представленная на геопортале, зачастую структурируется в соответствии с предпочтениями разработчиков и пожеланиями заказчика. Это может быть либо совокупность цифровых слоев, которые дополняют основной массив данных, систематизированный в виде текстов и таблиц, либо отдельная подсистема, например, «справочная картографическая система», «геоинформационная система», «информационно-картографическая система» и пр. Изначально картографическая компонента геопорталов представляла собой бесплатные цифровые карты (Яндекс.Карты или OpenStreetMap), которые визуализировали базовые общегеографические сведения, дополненные ограниченной информацией о социально и экономически значимых объектах (органы местной администрации и самоуправления, маршруты общественного транспорта, школы, поликлиники, кинотеатры и т. п.).

В современном российском сегменте интернета представлено достаточно большое количество информационных ресурсов, позиционирующих себя как геопорталы [14, 15]. Однако далеко не все из них могут быть отнесены к данной категории, и, в первую очередь, – в силу несоблюдения такого важного формального признака, как наличие функции поиска данных и сервиса по метаданным [16]. Поэтому выбор геопорталов, которые могут быть использованы в образовательной деятельности при подготовке специалистов по укрупненному направлению «Науки о Земле», должен осуществляться с учетом ряда критериев, которые будут рассмотрены ниже.

Результаты и обсуждение

Кафедрой экологии и природопользования СГУГиТ был проанализирован ряд геопорталов, которые могут быть использованы в образовательной деятельности при подготовке специалистов по направлению «Экология и природопользование». Учитывались следующие параметры:

- тип доступа к геопорталу (свободный или требующий регистрации);
- полнота характеристики природно-ресурсного комплекса региона;
- возможность поиска и выбора объектов по различным критериям, запроса характеристик объектов;
- возможность выполнения измерений по картам;
- широта возможностей пространственного моделирования (выделение районов и зон по заданным критериям, буферизация, сетевой анализ, классификация объектов или участков местности в соответствии с заданной шкалой);
- возможность создания пользовательских цифровых слоев, содержащих объекты различной пространственной локализации (точечной, линейной или полигональной), внесения атрибутивных сведений, сохранения результатов.

Оценка соответствия геопортала тем или иным критериям выполнялась по специально разработанной балльной шкале. Максимальное количество набранных баллов составляет 12.

Для анализа были выбраны следующие геопорталы, расположенные в верхних строках выдачи поисковых систем Google и Яндекс: ГИС Республики Башкортостан, геопортал Республики Бурятия, геопортал Воронежской области, «Енисей ГИС», геопортал Республики Коми, ГИС «Природные ресурсы Магаданской области», ГИС «Природопользование» (Самара), геопортал «Югра».

Результаты анализа показали следующее:

- максимальное количество баллов набрали геопортал Республики Коми и геопортал Республики Бурятия (соответственно 12 и 9 из 12 возможных), которые характеризовались не только широким спектром представленных геопространственных данных об окружающей среде и природных ресурсах, но

и разнообразным инструментарием для выполнения пространственного анализа. Однако обучающимися был отмечен не вполне удобный пользовательский интерфейс геопортала Республики Бурятия, где все цифровые картографические слои были собраны в общий каталог без группировки по темам, что затрудняло работу со структурой карт;

- минимальное количество баллов набрали геопорталы «Югра» и геопортал Воронежской области (соответственно 4 и 5 из 12 возможных). Это было обусловлено малым разнообразием тематики представленных геоданных и ограниченным инструментарием для осуществления пространственного анализа;

– обучающиеся проявили большой интерес к геопорталам ГИС «Природопользование» (Самара) и «Енисей ГИС», которые, несмотря на отсутствие у них функции пространственного моделирования, позволяли создавать цифровые слои из объектов, наносимых пользователями.

По результатам анализа геопортал Республики Коми был выбран как базовый для организации практической деятельности обучающихся в области совершенствования пространственного мышления и выработки навыков по обработке и визуализации геопространственных данных.

Заключение

По результатам анализа региональных геопорталов были сделаны следующие выводы:

- перечень параметров геопорталов, использованный в ходе анализа, в целом достаточен для определения возможности использования того или иного геопортала в образовательном процессе при подготовке специалистов по направлению «Науки о Земле»;
- тем не менее, необходима разработка дополнительного критерия, позволяющего учитывать удобство работы обучающихся со сведениями, представленными на геопортале;
- целесообразно пересмотреть вес критерия, определяющего возможность создания новых цифровых слоев средствами геопортала, в сторону увеличения, так как именно

эта возможность позволяет обучающимся попробовать собственные силы в создании и моделировании геоданных «с нуля»;
– по этой же причине из двух геопорталов,

набравших одинаковое количество баллов, необходимо отдавать предпочтение тому, который предоставляет возможность создавать новые цифровые слои.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванова И. В. Исследование уровня и условий развития пространственного мышления студентов в рамках изучения картографии // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2016. – № 4 (169). – С. 53–58.
2. Иванова И. В. Развитие пространственного мышления студентов посредством картографической визуализации // Царскосельские чтения. – 2014. – Т. II, № XVIII. – С. 47–50.
3. Комиссарова Т. С. Формирование пространственного мышления картографическим методом обучения // Царскосельские чтения. – 2010. – Т. II, № XIV. – С. 264–267.
4. Василенко А. В. Психолого-педагогические условия развития пространственного мышления учащихся // Наука и школа. – 2013. – №. 4. – С. 69–72.
5. Cartographic Design Process: Artistic Interpretation With the Geodatabase // An ESRI White Paper, July 2004.
6. Guo H., Goodchild M. F., Annoni A. Manual of Digital Earth. – Singapore : Springer, 2020 – 852 p.
7. Воробьева Т. А. Информационно-картографическое обеспечение принятия решений в управлении природопользованием // Материалы Международной научно-практической конференции «Рациональное природопользование : традиции и инновации» (Москва, 23–24 ноября 2012 г.). – М. : Изд-во МГУ, 2013. – С. 37–40.
8. Комедчиков Н. Н. и др. Картография для всех и каждого: итоги XXIII Международной картографической конференции и XIV Генеральной ассамблеи Международной картографической ассоциации // Изв. РАН. – 2008. – № 4. – С. 133–141.
9. Лисицкий Д. В. Перспективы развития картографии: от системы «Цифровая земля» к системе виртуальной геореальности // Вестник СГГА. – 2013. – Вып. 2 (22). – С. 8–16.
10. Николаева О. Н. Алгоритмизация картографо-оформительских процессов при интерактивном создании картографических произведений для широкого круга пользователей // Современные тенденции развития науки и технологий : сб. науч. тр. по материалам VIII Междунар. научно-практ. конф., 30 нояб. 2015 г. / Под общ. ред. Е. П. Ткачевой. – Белгород : ИП Ткачева Е. П., 2015. – № 8, ч. 1. – С. 65–69.
11. Николаева О. Н. Об интеграции ДДЗ в ГИС для формализованной инвентаризации природно-ресурсных характеристик региона // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск : СГГА, 2012. Т. 2. – С. 39–44.
12. Лурье И. К. Инновации в картографии – от Ломоносова к современности // Вестник Московского университета. Серия 5. География. – 2011. – № 5. – С. 55–60.
13. Кошкарев А. В. Геопортал как инструмент управления пространственными данными и геосервисами // Управление развитием территории. – 2008. – № 2. – С. 28–30.
14. Бешенцев А. Н. Геоинформационные ресурсы: особенности, классификация, размещение // Информационные ресурсы России. – 2015. – № 4. – С. 21–26.
15. Геопорталы России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gisgeo.org/catalogue/geoportals.html>.
16. Кошкарев А. В., Ротанова И. Н. Российские научно-образовательные и отраслевые геопорталы как элементы инфраструктуры пространственных данных // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Информационные технологии. – 2014. – Т. 12, №. 4. – С. 38–52.

Получено 01.09.2020

© Л. К. Трубина, О. Н. Николаева, Е. И. Баранова, 2020

THE USAGE OF ONLINE MAP SERVICES IN EXPANDING OF PROFESSIONAL SKILLS WHEN TRAINING IN EARTH SCIENCE

Lyudmila K. Trubina

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, D. Sc., Professor, Department of Ecology and Environmental Management, phone: (383)361-06-86, e-mail: trubinalk@rambler.ru

Olga N. Nikolaeva

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Institute of Amelioration, Water Management and Construction named after A. N. Kostyakov, 49, Timiryazevskaya St., Moscow, 127550, Russia, Professor, Department of Environmental Safety and Natural Resources Management; phone: (499)976-09-37; Siberian State University of Geosystems and Technology, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Professor, Department of Ecology and Natural Resources Management, e-mail: onixx76@mail.ru

Yevgeniya I. Baranova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Associate Professor, Department of Ecology and Environmental Management, phone: (383)361-06-86, e-mail: evg.dxn@yandex.ru

The article discusses the possibilities of using geoportals as the main source of open digital cartographic data for the development of spatial thinking and skills among students. Insufficient attention is paid to the development of spatial thinking skills among students. Definition of the concept "geoportal" is given. An analysis of a number of regional geoportals in terms of their content with spatially distributed natural resource data is made as well as the variety of tools provided for working with these data. Conclusions about geoportal recommended for use by students to consolidate their skills in working with geospatial data are made.

Keywords: geospatial data, spatial thinking, students, professional skills, online map services, geoportal, digital maps

REFERENCES

1. Ivanova, I. V. (2016). The investigation of level and conditions of spatial thinking developing in terms of cartography teaching. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta [TSPU Bulletin]*, 4(169), 53–58 [in Russian].
2. Ivanova, I. V. (2016). The development of spatial thinking of students through cartographic visualization. *Tsaroskosel'skie chteniya [Tsarskoye Selo Readings]*, II(XVIII), 47–50 [in Russian].
3. Komissarova, T. S. (2010). Formation of spatial thinking by the cartographic teaching method. *Tsaroskosel'skie chteniya [Tsarskoye Selo Readings]*, II(XIV), 264–267 [in Russian].
4. Vasilenko, A. V. (2013). Psychological and pedagogical conditions for the development of spatial thinking of students. *Nauka i shkola [Science and School]*, 4, 69–72 [in Russian].
5. Cartographic Design Process: Artistic Interpretation With the Geodatabase. (July, 2004). *An ESRI White Paper*.
6. Guo, H., Goodchild, M. F., & Annoni, A. (2020). *Manual of Digital Earth*. Singapore: Springer, 852 p.
7. Vorobyova, T. A. (2013). Information-cartographic support for decision-making in environmental management. In *Sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Ratsional'noe prirodopol'zovanie: traditsii i innovatsii" [Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Environmental Management: Traditions and Innovations"]* (pp. 37–40). Moscow: Moscow State University Publ. [in Russian].
8. Komedchikov, N. N., & et al. (2008). Cartography for everyone: the results of the XXIII International Cartographic Conference and the XIV General Assembly of the International Cartographic Association. *Izvestiya RAN [Bulletin of the Russian Academy of Sciences]*, 4, 133–141 [in Russian].
9. Lisitsky, D. V. (2013). Prospects for the development of cartography: from the Digital Earth system to the virtual georeality system. *Vestnik SGGU [Vestnik SSGA]*, 2(22), 8–16 [in Russian].

10. Nikolaeva O. N. (2015). Algorithmization of cartographic and design processes during the interactive creation of cartographic works for a wide range of users. In *Sbornik nauchnykh trudov po materialam VIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii: no. 8, ch. 1. Sovremennye tendentsii razvitiya nauki i tekhnologii [Proceedings of the VIII International Scientific and Practical Conference: No. 8, Part 1. Modern Trends in the Development of Science and Technology]* (pp. 65–69). E. P. Tkacheva (Ed.). Belgorod: IP Tkacheva E. P. Publ. [in Russian].
11. Nikolaeva, O. N. (2012). On the integration of remote sensing data in GIS for a formalized inventory of the natural-resource characteristics of the region. In *Sbornik materialov Interekspo GEO-Sibir'-2012: Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii: T. 2. Distantionnye metody zondirovaniya Zemli i fotogrammetriya, monitoring okruzhayushchey sredy, geoekologiya [Proceedings of Interexpo GEO-Siberia-2012: International Scientific Conference: Vol. 2. Remote Sensing Methods of the Earth and Photogrammetry, Environmental Monitoring, Geoecology]* (pp. 39–44). Novosibirsk: SSGA Publ. [in Russian].
12. Lurie, I. K. (2011). Innovation in cartography – from Lomonosov to the present. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5. Geografiya [Moscow University Physics Bulletin. Series 5. Geography]*, 5, 55–60 [in Russian].
13. Koshkarev, A. V. (2008). Geoportal as a tool for managing spatial data and geoservices. *Upravlenie razvitiem territorii [Territorial Development Management]*, 2, 28–30 [in Russian].
14. Beshentsev, A. N. (2015). Geoinformation resources: features, classification, placement. *Informatsionnye resursy Rossii [Information Resources of Russia]*, 4, 21–26 [in Russian].
15. Geoportals of Russia (n. d.). Retrieved from <http://gisgeo.org/catalogue/geoportals.html> [in Russian].
16. Koshkarev, A. V., & Rotanova, I. N. (2014). Russian scientific, educational and industrial geoportals as elements of the spatial data infrastructure. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Informatsionnye tekhnologii [Bulletin of Novosibirsk State University. Series: Information Technology]*, 12(4), 38–52 [in Russian].

Received 01.09.2020

© L. K. Trubina, O. N. Nikolaeva, Y. I. Baranova, 2020