оригинальная статья
УДК 332.1

О влиянии геоинформационных технологий на экономику региона

Артем Олегович Рада
Кемеровский государственный университет, Россия,
г. Кемерово

Алина Вадимовна Колесник
Кемеровский государственный университет, Россия,
г. Кемерово

Ирина Владимировна Гавриленко
Кемеровский государственный университет, Россия,
г. Кемерово
irinakalacheva@mail.ru
http://orcid.org/0000-0002-6530-473X

Поступила в редакцию 07.11.2020. Принята в печать 10.02.2021.

Аннотация: Исследование проводилось на базе геоинформационной системы Кемеровской области – Кузбасса. Цель – определение экономического эффекта от применения отдельных аналитических слоев геоинформационной системы «Кузбасс» в экономике региона. Задачами исследования определены изучение теоретических основ построения и использования геоинформационных систем, установление направлений использования геоинформационных систем, выявление их преимуществ, составление характеристики геоинформационной системы «Кузбасс». Объект – геоинформационная система «Кузбасс», предмет – набор аналитических слоев системы. Для решения поставленных задач использовались описательный, аналитический и сравнительный методы. Исследование показало, что применение геоинформационных систем дает возможность эффективно управлять территорией за счет использования многофакторной информации. Это достигается путем постоянной актуализации и систематизации данных о регионе. В рамках изучения геоинформационной системы «Кузбасс» выявлено несколько направлений положительного влияния на экономику региона. Наблюдается увеличение доходов бюджетов городских округов региона за счет увеличения налоговых поступлений от объектов, выявленных с помощью геоинформационной системы, а также за счет поступления штрафов по выявленным правонарушениям.

Ключевые слова: геоинформационная система, экономический эффект, аналитические слои ГИС, Кузбасс, типы пользователей ГИС, Google Maps, Mapbox, GeoServer

Цитирование: Рада А. О., Гавриленко И. В., Колесник А. В. О влиянии геоинформационных технологий на экономику региона // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. 2021. Т. 6. № 1. С. 123–128. DOI: https://doi.org/10.21603/2500-3372-2021-6-1-123-128

Введение

Территориальное планирование – один из важнейших инструментов управления пространственно-временными системами. В результате его использования в регионах определяется характер пространственного размещения ресурсов, проводится оптимизация территориального распределения производственных и иных социально-экономических систем [1; 2]. В конечном итоге это влияет на эффективность экономики всего региона и его взаимодействия с внешней средой. Проведение территориального планирования в условиях глобальной информатизации и цифровизации невозможно без использования современных геоинформационных технологий. Геоинформационные системы (ГИС) предоставляют пользователям многофакторную информацию, позволяя более эффективно управлять территорией. Внедрение такой ГИС-технологии на территории Кузбасса позволит систематизировать и актуализировать геопространственные данные региона, что в дальнейшем при использовании отдельных аналитических слоев ГИС может привести к положительным экономическим эффектам.

Результаты обзора научной литературы показали, что проблема территориального планирования с использованием геоинформационных технологий проработана достаточно глубоко [3; 4], широко представлены содержательные аспекты ГИС как отдельной информационной технологии [5]. Однако изучение литературы также показало, что исследователями поверхностно рассмотрены возможные положительные эффекты, которые могут быть получены городами и регионами от использования геоинформационных технологий [6–10]. В связи с этим цель исследования – определение экономического эффекта от применения отдельных аналитических слоев ГИС на примере ГИС «Кузбасс» и экономики Кемеровской области.

© 2021. Автор(ы). Статья распространяется на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0

ВЕСТНИК
Кемеровского государственного университета
полититические, социологические и экономические науки
https://doi.org/10.21603/2500-3372-2021-6-1-123-128

Содержательные аспекты геоинформационных систем

Как показывает практика территориального планирования, наиболее эффективным способом мониторинга различных региональных проектов, привязанных к конкретной территории, и способом решения проблем отсутствия единой информации о размещении объектов инфраструктуры, повышения эффективности процессов управления, хранения, обработки данных, представления информации для принятия решений является геоинформационная технология и применяемые в ее орбите ГИС [11–15].

ГИС – это информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных [16]. ГИС дают возможность, используя картографирование, делать пространственные описания территорий, характеризовать и анализировать объекты окружающей среды, отражать реальные события. Методологической основой процессов формализации данных в ГИС является цифровое моделирование местности, которое объединяет процессы сбора первичной информации, ее моделирования, обработки и формирования документов.

Особенность ГИС заключается в сочетании модельного изображения территории (электронная карта) с информацией табличного типа (статистические данные, списки, экономические показатели и др.). В основе концепции ГИС-технологии лежит создание многослойных электронных карт, опорный слой которых описывает географию территории, а каждый последующий – один из аспектов состояния территории.

Фактически ГИС включает три компонента: пространственные данные, аппаратное и программное обеспечение. Описание пространственных данных в ГИС состоит из двух частей: пространственных координат и атрибутов. Объектами, с которыми работает ГИС, могут быть точки, линии, ареалы, полигоны, рельефы, элементы изображений аэрокосмических снимков. Пространственные данные в ГИС представлены в растровом или векторном типе. Растровый тип данных используется для отображения разнородных элементов (при отображении почвенного покрова, температуры, распределения осадков). Векторный тип данных используется для отражения точек, линий, полигонов, например, отдельно стоящих деревьев, строений, дорог[1] [17]. Аппаратное обеспечение ГИС включает приборы сбора и ввода данных, управления, обработки и анализа данных, устройства хранения информации, компьютеры, устройства отображения информации. Программное обеспечение содержит функции и инструменты, необходимые для хранения, анализа и визуализации географической информации.

Кроме того, выделяются два дополнительных компонента: исполнители (люди, работающие с программными продуктами системы) и пользователи (специалисты, поддерживающие систему, и конечные пользователи, решающие текущие задачи и принимающие управленческие решения).

Как правило, ГИС используются на региональном, муниципальном и объектном уровнях управления. Характерными объектами на объектном уровне могут выступать рекреационные, мелиоративные, санитарные зоны и отдельные объекты территорий. В области территориального управления ГИС разного уровня используются в следующих отраслях:

1. Кадастрирование земельных участков и управление земельными ресурсами.
2. Инвентаризационный учет территориальных объектов, в том числе производственной, инженерной и социально-экономической инфраструктуры.
3. Тематическое картографирование.
4. Морская навигация.
5. Управление воздушным движением и аэронавигационное картографирование.
6. Навигация наземного транспорта.
7. Дистанционное зондирование Земли.
8. Управление природными ресурсами.
9. Управление природосбережением.
10. Все виды мониторинга земной поверхности и окружающей среды.
11. Управление минерально-сырьевыми ресурсами территорий.
12. Управление транспортными потоками.
13. Управление ходом строительства.
14. Управление развитием телекоммуникационных сетей.
15. Управление агропромышленным комплексом и сельскими территориями [18; 19].

Приведенные сферы применения ГИС-технологий в территориальном развитии не окончательны, т. к. сфера использования ГИС постоянно расширяется [20]. Исходя из особенностей ГИС, можно выделить следующие ее преимущества для территориального планирования:

1. ГИС является совокупностью тематических слоев, обеспечивающих упрощение хранения большого массива данных о конкретной территории в единой системе.

2. Использование ГИС за счет сосредоточения в ней больших массивов данных сокращает время на получение ответов на запросы. Например, на те, которые касаются выявления территорий, подходящих для размещения конкретных объектов или проведения мероприятия, определения взаимосвязи состояния природной среды и урожайности сельскохозяйственных культур на конкретной территории, обнаружения мест разрыва сетей, локализации пожаров и др.

[1] Присяжнюк С. П., Карманов Д. В., Гусачев М. С., Важенин И. А. Математическая модель формирования базы объектно-ориентированных пространственных данных. Свидетельство о гос. рег. программ для ЭВМ № 2015610699 (2015).

3. Использование ГИС способствует принятию более качественных обоснованных решений. С помощью ГИС-технологии требуемая для принятия решения информация представляется в лаконичной картографической форме с дополнительными пояснениями, диаграммами и графиками, в зависимости от тематических слоев. Наличие такой доступной для восприятия обобщенной информации позволяет региональному менеджменту сконцентрироваться на принятии решения, не тратя значительного времени на сбор и обработку разнородных данных [21].

4. ГИС позволяет осуществлять контроль, дает возможность выполнять мониторинг по значимым проектам, следить за динамикой изменения ключевых показателей (например, уровнем выбросов загрязняющих веществ), осуществлять кадастровый учет [22].

5. ГИС с учетом имеющихся баз данных позволяет создавать карты любой территории в любом масштабе с отмеченными требуемыми символами и обозначениями, которые в дальнейшем можно корректировать [23].

Обзор ГИС «Кузбасс»

ГИС «Кузбасс» создана в 2019 г. с целью цифровизации всех информационных данных об области и ее городах, повышения эффективности контроля за бережной эксплуатацией, восстановлением и при необходимости экстренного реагирования ответственных служб за инфраструктуры области и городов, а также природных ресурсов на этой территории. Региональная ГИС предназначена для получения пользователями максимально подробной геопространственной информации об объектах для проведения комплекса мероприятий как со стороны органов власти, так и других компаний-исполнителей посредством картографического комплекса и программно-аппаратной части системы.

К данным системы могут обращаться три группы пользователей: администратор системы, пользователь сети Интернет, пользователь внутренней сети. Максимальный доступ предоставлен администратору, который может просматривать все данные системы, создавать новые блоки данных, корректировать имеющуюся информацию и удалять ее из системы. Пользователи второго уровня (из сети Интернет и внутренней сети администрации области или города) имеют доступ к отдельным блокам данных, могут их просматривать, но вносить изменения, удалять или дополнять их возможности не имеют.

ГИС «Кузбасс» построена на основе данных нескольких видов карт:

1) *Google Maps*, предоставляющей спутниковые снимки местности;

2) *Mapbox*, показывающей растровые слои карты (сетку пикселей, каждый из которых содержит значение, описывающее состояние поверхности, охватываемой этой ячейкой);

3) *GeoServer*, представляющей слои ортофотоплана и векторных слоев с идентификаторами объектов слоя.

По сути, ГИС «Кузбасс» позволяет оцифровать и объединить воедино такие данные об области и ее городах, как инженерная инфраструктура, земле- и недропользование, состояние лесов, рек, воздуха и прочих объектов. При этом вся информация концентрируется на одной платформе, постоянно пополняется и обновляется, способствует получению экономических выгод от использования имеющихся данных.

Экономический эффект от применения отдельных аналитических слоев ГИС «Кузбасс»

К блокам ГИС «Кузбасс», несущим информацию о регионе, относятся цифровые двойники, аналитическая информация, оперативная информация, данные о составе воздуха. Наиболее важная информация, которая в дальнейшем может быть подвергнута экономическому анализу с целью выявления экономических эффектов, представлена в блоке «Аналитическая информация», т. к. она включает подразделы, касающиеся мониторинга целевого использования земель в границах недропользования, целевого использования ресурсов лесного фонда в границах лесничеств, использования земель по объектам линейной инфраструктуры, состояния земель сельскохозяйственного назначения. Так, на примере подраздела «Мониторинг целевого использования земель в границах недропользования» и слоя «Кадастровые земельные участки: каменный уголь» на определенной территории Кузбасса могут быть выявлены а) объекты с явными признаками использования земельных участков не по целевому назначению; б) объекты, для которых требуется ревизия правоустанавливающих документов на ведение открытых горных работ на земельном участке.

По объектам, представленным выше, ГИС «Кузбасс» формирует отчет, позволяющий определить потенциальный объем штрафов, который может быть взыскан с юридических лиц (угольных компаний), что в дальнейшем увеличит доходы бюджета конкретного городского округа. Кроме того, сформированный отчет позволяет произвести расчет объема неуплаченных налогов, а именно объема налога на добычу полезных ископаемых, а также земельного налога при условии предоставления дополнительных данных. Такой факт позволит произвести взыскание сумм неуплаченных налогов, штрафов за неуплату данных налогов с угольных компаний, что приведет к увеличению доходов бюджета конкретного городского округа в части земельного налога.

Для объектов с явными признаками использования земельных участков не по целевому назначению может быть назначен штраф в соответствии с принадлежностью участка к той или иной категории земель и (или) его разрешенным использованием в размере 1,5–2 % от кадастровой стоимости земельного участка для юридических лиц, но не менее 100 тыс. руб. (ст. 8.8, п. 1 КоАП РФ).

ВЕСТНИК
Кемеровского государственного университета
полититические, социологические и экономические науки
https://doi.org/10.21603/2500-3372-2021-6-1-123-128

По объектам, для которых требуется ревизия правоустанавливающих документов на ведение открытых горных работ на земельном участке, может быть назначено несколько видов штрафов:

1) за самовольное занятие земельного участка или части земельного участка, в том числе использование земельного участка лицом, не имеющим предусмотренных законодательством РФ прав на указанный земельный участок в размере 2–3 % от кадастровой стоимости земельного участка для юридических лиц, но не менее 100 тыс. руб. (ст. 7.1 КоАП РФ);

2) за пользование недрами без лицензии на пользование недрами в размере от 800 тыс. руб. до 1 млн руб. (ст. 7.1 КоАП РФ);

3) за неуплату налога на добычу полезных ископаемых, добытых на данной территории в размере 40 % от неуплаченной суммы налога (ст. 122, п. 3 НК РФ).

В зависимости от назначенных штрафов и их рублевого эквивалента, итоговая сумма, на которую возможно увеличение доходов бюджета конкретного городского округа Кузбасса, может меняться.

В качестве примера влияния ГИС «Кузбасс» на экономику региона можно рассмотреть слой «Предположительные границы незаконных вырубок (убыли леса)». В результате отображения данного слоя ГИС на территории лесничества конкретного городского округа Кузбасса могут быть выявлены лесные участки, требующие проверки правоустанавливающих документов на пользование. В дальнейшем ГИС формирует отчет, проанализировав который, можно выявить, что по определенному количеству лесных участков, требующих проверки правоустанавливающих документов, наблюдается убыль леса, которая может быть связана с незаконной вырубкой. Отчет позволит определить потенциальный объем штрафов, который может быть взыскан с лиц, занимающихся незаконной вырубкой леса на территории лесничеств, что в дальнейшем позволит остановить ведение незаконной вырубки леса и увеличить доходы бюджета городского округа.

Ответственность за незаконную вырубку леса предусмотрена как в КоАП РФ, так и в УК РФ. Основным критерием разграничения уголовно наказуемой незаконной рубки лесных насаждений (ч. 1 ст. 260 УК РФ) и незаконной рубки лесных насаждений, за которую ответственность предусмотрена ст. 8.28 КоАП РФ, является значительный размер ущерба, причиненного посягательством, который должен превышать 5 тыс. руб. В соответствии с УК РФ размер штрафа за незаконную вырубку леса может варьироваться от 100 тыс. руб. до 3 млн руб. По КоАП РФ размер штрафа за незаконную вырубку леса может варьироваться от 3 тыс. руб. до 700 тыс. руб.

Таким образом, проведя анализ данных, представленных в ГИС «Кузбасс», можно выявить несколько направлений положительного влияния данной системы на экономику региона. Это увеличение доходов бюджетов городских округов региона, во-первых, за счет увеличения налоговых поступлений от объектов, выявленных с помощью ГИС, и, во-вторых, за счет поступления штрафов по выявленным правонарушениям.

Заключение

Нами были изучены теоретические основы построения и использования ГИС, определены направления и преимущества их использования. Рассмотрена ГИС Кемеровской области – Кузбасса, выявлены несколько направлений положительного влияния данной системы на экономику региона: увеличение доходов бюджетов городских округов региона за счет увеличения налоговых поступлений от объектов, выявленных с помощью ГИС «Кузбасс», и за счет поступления штрафов по выявленным правонарушениям. Считаем необходимым подчеркнуть важность внедрения ГИС на территориях регионов. Использование ГИС на территории городских округов для экономических целей, правильная интерпретация информации, полученной в ходе применения таких систем, в дальнейшем позволят улучшить экономическое состояние и городских округов, и региона, и страны в целом.

Литература

1. Нестерова О. Е. Геоинформационные системы как инструмент создания земельных информационных систем // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2007. Т. 7. № 2. С. 35–37.
2. Карманов А. Г., Кнышев А. И., Елисеева В. В. Геоинформационные системы территориального управления. СПб.: Университет ИТМО, 2015. 121 с.
3. Щепак В. В. Развитие управления территориями на основе использования географических информационных систем // Бизнес Информ. 2015. № 10. С. 74–79.
4. Каганович А. А. Планирование территориальной устойчивости с использованием геоинформационных систем // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2017. № 46. С. 203–207.
5. Цветков В. Я., Кужелев П. Д. Геоинформационные системы как новые автоматизированные системы управления // Изв. вузов. «Геодезия и аэрофотосъемка». 2003. № 1. С. 115–124.
6. Авхадиева А. А. Использование ГИС-технологий в экологическом картографировании // Молодой ученый. 2019. № 31. С. 27–28.
7. Миронова Ю. Н. Геоинформационные системы // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. № 3-1. С. 63–65.

8. Бугаевский Л. М., Цветков В. Я. О подготовке учебного пособия по геоинформатике // Изв. вузов. «Геодезия и аэрофотосъемка». 2001. № 4. С. 122–128.
9. Еремин И. Е., Дубинин М. В., Мишаченко К. Г., Пузанов П. И. Реалистичная модель городского пространства // Электронное научное издание «Ученые заметки ТОГУ». 2014. Т. 5. № 4. С. 1379–1384.
10. Джумалиева Г. Т., Ильманбетова Е. Б., Григорьев К. М., Шарова И. С., Безуглова М. С. Применение геоинформационных технологий в геоэкологических исследованиях // Роль технических наук в развитии общества: сб. мат-лов Междунар. науч.-практ. конф. (Кемерово, 26–27 ноября 2015 г.) Кемерово, 2015. С. 34–37.
11. Андреева О. А. Геоинформационное моделирование при проектировании линейных объектов // ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2019. № 1. С. 30–39.
12. Савиных В. П. Геоинформационное моделирование в космических исследованиях // Образовательные ресурсы и технологии. 2017. № 3. С. 109–117. DOI: 10.21777/2500-2112-2017-3-109-117
13. Зайцева О. В. Развитие цифрового моделирования // Славянский форум. 2015. № 3. С. 105–112. DOI: 10.18384/slavic-forum-15-05-2015
14. Омельченко А. С. Геоданные как инновационный ресурс // Качество. Инновации. Образование. 2006. № 1. С. 12–14.
15. Лотоцкий В. Л. Пространственное информационное моделирование // Образовательные ресурсы и технологии. 2016. № 3. С. 114–122. DOI: 10.21777/2312-5500-2016-3-114-122
16. Цветков В. Я. Геоинформационное моделирование // Информационные технологии. 1999. № 3. С. 23–27.
17. Цветков В. Я. О пространственных и экономических отношениях // Международный журнал экспериментального образования. 2013. № 3. С. 115–117.
18. Булаев А. А., Липатова С. В., Смагин А. А. Система автоматизированного проектирования и моделирования 3D ГИС // Вестник НГИЭИ. 2017. № 6. С. 18–31.
19. Смыслова О. Ю., Нестерова Н. Н., Меренкова И. Н., Строев П. В. ГИС-моделирование в системе макроэкономического и пространственного регулирования устойчивого развития России // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2017. № 3-1. С. 69–80.
20. Вагапов А. Р. Гис-технологии в определении зон опережающего развития экономик регионов // Вестник кибернетики. 2009. № 8. С. 110–115.
21. Светличная Д. А. Концепция региональной геоинформационной системы оценки и управления природно-ресурсным потенциалом региона // Бизнес Информ. 2012. № 11. С. 111–115.
22. Tomlinson R. Thinking about GIS: geographic information system planning for managers. N. Y.: ESRI, Inc., 2007. 238 p.
23. Родина У. С. Сущность и понятие геоинформационных систем // Студенческий научный форум-2017: мат-лы IX Междунар. студенческой электронной науч. конф. (Саратов, 15–30 февраля 2017 г.) Саратов, 2017. Режим доступа: https://files.scienceforum.ru/pdf/2017/29794.pdf (дата обращения: 10.09.2020).

original article

Effect of Geographic Information Technologies on Regional Economy

Artem O. Rada
Kemerovo State University, Russia, Kemerovo

Alina V. Kolesnik
Kemerovo State University, Russia, Kemerovo

Irina V. Gavrilenko
Kemerovo State University, Russia, Kemerovo
irinakalacheva@mail.ru
http://orcid.org/0000-0002-6530-473X

Received 7 Nov 2020. Accepted 10 Feb 2021.

Abstract: This study featured the geographic information system of the Kemerovo region (Kuzbass). The research objective was to determine the economic benefits of using various analytical layers of GIS Kuzbass. The authors reviewed the theoretical foundations of geographic information systems, as well as defined the main directions and advantages of their application. The paper introduces a detailed description of GIS Kuzbass and its effect on the local economy. The study involved descriptive, analytical, and comparative methods. Geographic information systems use multifactor information, which is constantly updated and systematized, thus making it possible to manage the territory quite effectively. GIS Kuzbass proved to be extremely effective. First, it can increase budget revenues of urban districts by increasing tax revenues from objects identified by the system. Second, it can increase budgets by obtaining fines for offenses detected by GIS Kuzbass.

© 2021. The Author(s). This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License

Keywords: geographic information system, economic effect, GIS analytical layers, Kuzbass, types of GIS users, Google Maps, Mapbox, GeoServer

Citation: Rada A. O., Gavrilenko I. V., Kolesnik A. V. Effect of Geographic Information Technologies on Regional Economy. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriia: Politicheskie, sotsiologicheskie i ekonomicheskie nauki*, 2021, 6(1): 123–128. (In Russ.) DOI: https://doi.org/10.21603/2500-3372-2021-6-1-123-128

References

1. Nesterova O. E. Geoinformation systems as the tool of creation of ground information systems. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Earth Sciences*, 2007, 7(2): 35–37. (In Russ.)
2. Karmanov A. G., Knyshev A. I., Eliseeva V. V. *Geographic information systems of territorial management*. St. Petersburg: Universitet ITMO, 2015, 121. (In Russ.)
3. Shchepak V. V. Development of territorial management based on the use of geographic information systems. *Biznes Inform,* 2015, (10): 74–79. (In Russ.)
4. Kaganovich A. A. Planning of territorial stability using geographic information systems. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2017, (46): 203–207. (In Russ.)
5. Tsvetkov V. Ya., Kuzhelev P. D. Geographic information systems as new automated control systems. *Izvestiya vuzov "Geodeziya i aerofotosyemka"*, 2003, (1): 115–124. (In Russ.)
6. Avkhadieva A. A. Use of GIS technologies in ecological mapping. *Molodoi uchenyi*, 2019, (31): 27–28. (In Russ.)
7. Mironova Yu. N. Geographic information systems. *Aktualnye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk,* 2014, (3-1): 63–65. (In Russ.)
8. Bugaevskii L. M., Tsvetkov V. Ya. On the preparation of a textbook on geoinformatics. *Izvestiya vuzov "Geodeziya i aerofotosyemka"*, 2001, (4): 122–128. (In Russ.)
9. Eremin I. E., Dubinin M. V., Mishachenko K. G., Puzanov P. I. Realistic model of sity space. *Elektronnoe nauchnoe izdanie "Uchenye zametki TOGU"*, 2014, 5(4): 1379–1384. (In Russ.)
10. Dzhumalieva G. T., Ilmanbetova E. B., Grigorev K. M., Sharova I. S., Bezuglova M. S. Application of geographic information technologies in geo-ecological research. *The role of technical sciences in the development of society*: Proc. Intern. Sci.-Prac. Conf., Kemerovo, 26–27 Nov, 2015. Kemerovo, 2015, 34–37. (In Russ.)
11. Andreeva O. A. Geoinformational modeling for designing linear objects. *ITNOU: Informatsionnye tekhnologii v nauke, obrazovanii i upravlenii*, 2019, (1): 30–39. (In Russ.)
12. Savinykh V. P. Geoinformation modeling in space researches. *Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii*, 2017, (3): 109–117. (In Russ.) DOI: 10.21777/2500-2112-2017-3-109-117
13. Zaitseva O. V. Development of digital simulation. *Slavianskii forum*, 2015, (3): 105–112. (In Russ.) DOI: 10.18384/slavic-forum-15-05-2015
14. Omelchenko A. S. Geodata as an innovative resource. *Quality. Innovation. Education*, 2006, (1): 12–14. (In Russ.)
15. Lototsky V. L. Spatial Information modeling. *Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii,* 2016, (3): 114–122. (In Russ.) DOI: 10.21777/2312-5500-2016-3-114-122
16. Tsvetkov V. Ya. Geographic information modeling. *Informatsionnyye tekhnologii*, 1999, (3): 23–27. (In Russ.)
17. Tsvetkov V. Ya. On spatial and economic relations. *Mezhdunarodnyi zhurnal eksperimentalnogo obrazovaniia*, 2013, (3): 115–117. (In Russ.)
18. Bulaev A. A., Lipatova S. V., Smagin A. A. System of automated design and modeling of 3D GIS. *Vestnik NGIJeI,* 2017, (6): 18–31. (In Russ.)
19. Smyslova O. Yu., Nesterova N. N., Merenkova I. N., Stroev P. V. GIS-modeling in the system of macroeconomic and spatial regulation of sustainable development of Russia. *Izvestiia Tulskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomicheskie i iuridicheskie nauki*, 2017, (3-1): 69–80. (In Russ.)
20. Vagapov A. R. Gis technologies in determination of leading development zones for regional economies. *Vestnik kibernetiki,* 2009, (8): 110–115. (In Russ.)
21. Svetlichnaya D. A. Concept of the regional information system for measuring and managing of the natural resource potential of the region. *Biznes Inform*, 2012, (11): 111–115. (In Russ.)
22. Tomlinson R. *Thinking about GIS: geographic information system planning for managers.* N. Y.: ESRI, Inc., 2007, 238.
23. Rodina U. S. The essence and concept of geographic information systems. *Student Scientific Forum-2017*: Proc. IX Intern. Student Electronic Sci. Conf., Saratov, 15–30 Feb, 2017. Saratov, 2017. Available at: https://files.scienceforum.ru/pdf/2017/29794.pdf (accessed 10 Sep 2020). (In Russ.)