

twentieth century, the international community understood the science of cartography maps as a specific way of modeling and image of the surrounding space, their creation and use. At the same time, which is very important, cartography has been focused on the visual perception of the world through map compositions in the form of specific figurative-symbolic metric model. This model served as an information product, had a number of useful properties, characterized by a set of assumed functions, but have some limitations [Lissitzky, 2015; strategic, 2015].

Card, as the basic product of cartography, is a specific information model of the earth's surface, surfaces of other celestial bodies, has a number of properties and characteristics, primarily the metric precision, the imagery, the symbolism, scalability, ability of the display with minimal distortion in the plane of the lengths, angles, areas, shapes of the objects and the surface. Many years of research and industrial practice brought the properties of modern cards to perfection, close to the idea of a «perfect map» [Ibañez, 2014], meet the requirements of consumers.

However, in recent years the situation has changed significantly. The information (postindustrial) era, accompanying scientific and technical progress in the field of Internet, mobile communication, portable computer technology led to the rapid pace of Informatization of humanity, leading eventually to the formation of the information society [Castells M., 2010].

Key words: map, function map, GIS, spatial data, multi-purpose cartographic resource, a «smart card», consumer.

REFERENCES

1. Iban'es R. Mechta ob ideal'noj karte [The dream of a perfect map.] Mir matematiki: v 40 t. T.26: Kartografiya i matematiki. Per. s isp. M.: De Agostini, 2014. 176 p.
2. Castells M. The Information Age: Economy, Society and Culture. Vol. I: The Rise of the Network Society – Wiley-Blackwell, 2010.
3. Lisickij D.V., Dyshlyuk S.S., Mnogocелеvoj kartograficheskij resurs – novoe napravlenie v kartografii [Multipurpose cartographic resource – a new trend in cartography] Geodeziya i kartografiya. – 2015. – №11 – Pp. 9–13.

УДК 528.92

Р.К. Абдуллин¹

КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ВЕБ-СЕРВИСЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ

Резюме. В статье представлена характеристика использования современных технологий веб-картографирования для изучения опасных природных (в первую очередь гидрометеорологических) явлений. Рассмотрены примеры российских и зарубежных картографических веб-сервисов, созданных для решения задач мониторинга и оперативного картографирования таких явлений и вызываемых ими чрезвычайных ситуаций, а также задач их мониторинга и прогнозирования.

Ключевые слова: веб-картография, картографические веб-сервисы, опасные природные явления, геопорталы.

Введение. Современный этап развития картографии и геоинформационных технологий характеризуется интеграцией ГИС в Интернет и развитием веб-картографии, что способствует бо-

¹ Пермский государственный национальный исследовательский университет, Географический факультет, г. Пермь, Россия, аспирант; e-mail: rinaha-26@mail.ru.

лее быстрому обмену разнородной пространственной информацией и открытию одновременного доступа к ней для большого числа пользователей. Технологии создания картографических веб-сервисов и геопорталов широко используются для исследования опасных природных явлений и их последствий. Изучение существующих картографических веб-сервисов позволяет сделать вывод о том, что они направлены на решение вполне определенного круга задач. Во-первых, это задачи мониторинга и прогнозирования как самих явлений, так и возможных чрезвычайных ситуаций (ЧС). Во-вторых, оперативное картографирование опасных явлений и информационное сопровождение возникающих ЧС. Картографические веб-сервисы позволяют эффективно организовать и обеспечивать межведомственное информационное взаимодействие и поддержку принятия решений при возможном развитии ЧС. В России и за рубежом за последние 20 лет накоплен опыт разработки картографических веб-сервисов и геопорталов, направленных на информационное обеспечение оперативного мониторинга и прогнозирования опасных явлений (ОЯ), а также ЧС природного характера, с целью защиты населения от стихийных бедствий (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная характеристика картографических веб-сервисов, предоставляющих данные об опасных природных явлениях

Название картографического веб-сервиса	Разработчик	Территориальный охват	Основные задачи, решаемые сервисом	Технология реализации
«ГИС Амур»	«Гидрометцентр России», ФГБУ НИЦ «Планета»	Региональный	Мониторинг и прогнозирование паводков и наводнений	ArcGIS Server
«Метео-ДВ»	Дальневосточный центр ФГБУ НИЦ «Планета»	Региональный	Мониторинг метеорологических и гидрологических характеристик и ОЯ	ArcGIS Server
Геопортал «Каскад»	ИТЦ «СканЭкс»	Национальный	Мониторинг опасных природных явлений	GeoMixer
Карта пожаров	ИТЦ «СканЭкс»	Глобальный	Мониторинг природных пожаров	GeoMixer
«ВЕГА-PRO»	Институт космических исследований РАН	Национальный	Мониторинг состояния сельхозугодий и лесного покрова, включая ущерб от ОЯ	Нет данных
National Weather Service (NWS)	Национальное управление океанических и атмосферных исследований США (NOAA)	Национальный	Мониторинг и прогноз опасных метеорологических и гидрологических явлений	ArcGIS Server
National Hazards Viewer		Глобальный	Мониторинг цунами, землетрясений, извержений вулканов и прогноз ущерба от них	ArcGIS Server
NIDIS Map and Data Viewer		Национальный	Мониторинг засух	ArcGIS Server
Interior Geospatial Emergency Management System (IGEMS)	Департамент управления чрезвычайными ситуациями США	Национальный	Мониторинг, прогнозирование опасных природных явлений и ЧС, вызванных ими.	ArcGIS Server
Water Watch	Геологическая служба США (USGS)	Национальный	Мониторинг опасных гидрологических явлений	Тайловый сервис на основе OSM

United States Drought Monitor	Департамент сельского хозяйства (USDA) и Национальный центр по смягчению последствий засух при Университете штата Небраска	Национальный	Мониторинг засух	Нет данных
Drought Risk Atlas		Национальный	Мониторинг засух	Google Map API
European Severe Weather Database (ESWD)	European Severe Storms Laboratory (ESSL)	Макро-региональный	Визуализация данных о случаях опасных явлений	Open Layers

Применение технологий веб-картографирования для изучения опасных природных явлений в России.

В России наиболее активно ведут работы в данном направлении в ФГБУ НИЦ «Планета», инженерно-технологическом центре «СканЭкс», МЧС России. В Гидрометцентре России при сотрудничестве с НИЦ «Планета» разработана региональная система мониторинга и прогнозирования паводков «ГИС-Амур», которая основана на автоматизированных средствах гидрологических прогнозов и технологиях веб-картографирования. Система «ГИС-Амур» была создана при помощи технологий компании ESRI, в частности с использованием программного обеспечения ArcGIS Desktop и ArcGIS Server. Система открывает пользователю доступ в режиме реального времени к данным гидрометеорологического и спутникового мониторинга и прогнозирования гидрометеорологической обстановки в бассейне реки Амур (уровней воды и притока воды в водохранилище Зейской ГЭС) с помощью сети Интернет. Применяемые автоматизированные методы краткосрочного гидрологического прогнозирования уровней воды на реках бассейна р. Амур, а также притока воды в водохранилище позволяют выпускать и визуализировать прогнозы. В качестве входных метеорологических данных в системе используются прогностические данные COSMO-RU, а также ряда зарубежных численных моделей атмосферы. Особенностью проекта является то, что основная часть системы разработана и обеспечивается в Гидрометцентре России, а отдельные виды информации предоставляются в систему в виде сервисов из подразделений Росгидромета, таких как НИЦ «Планета» и региональные управления службы. Таким образом, «ГИС-Амур» – это территориально-распределенная система. Еще одной особенностью данной ГИС является ее недоступность обычному пользователю, поскольку она является закрытой ведомственной системой [Гидрометцентр России..., 2015].

Также, в связи со сложной паводковой обстановкой 2013 г. на р. Амур и ее притоках, специалистами Дальневосточного центра ФГБУ НИЦ «Планета» в 2014 г. была разработана региональная ГИС визуализации гидрометеорологической и спутниковой информации «Метео-ДВ». Ее основная цель заключается в предоставлении доступа к результатам гидрометеорологического и спутникового мониторинга в режиме реального времени с помощью сети Интернет. Система предоставляет разнородную информацию в интерфейсе картографического веб-ресурса в виде отдельных веб-сервисов. «Метео-ДВ» содержит результаты наземных наблюдений, данные ДЗЗ с отечественных и зарубежных космических аппаратов и прогностические данные численных моделей расчета полей метеорологических и гидрологических величин. Гидрологические сервисы включают информацию об уровне воды в текущий момент времени и изменении уровня воды за последние сутки, о высоте снежного покрова. Метеорологические сервисы предоставляют данные о температуре, давлении, направлении и скорости ветра, а также явлениях погоды в пунктах наблюдений. Спутниковые сервисы позволяют просматривать оперативную информацию отечественных и зарубежных космических систем, а также полученные на их основе тематические продукты: зоны затопления, карты снежного покрова, карты влажности почв. Карто-

графический веб-сервис реализован на основе линейки программных продуктов ArcGIS и СУБД PostgreSQL с расширением PostGIS [«ГИС «Метео-ДВ», 2016; Крамарева и др., 2015].

Из разработок ИТЦ «СканЭкс» в данной области наиболее известны Геопортал «Каскад» и «Карта пожаров». Данные картографические веб-сервисы реализованы на платформе GeoMixer, разработанной ИТЦ «СканЭкс».

Геопортал «Каскад» создан совместно с Национальным центром управления в кризисных ситуациях (НЦУКС) МЧС РФ и предназначен для представления результатов мониторинга возможных ЧС природного характера, их основных параметров и предвестников их возникновения на всей территории РФ. Геопортал служит для информационного обеспечения поддержки принятия решений оперативными службами МЧС РФ на основе данных космического и наземного мониторинга, обновляемых в оперативном режиме. Система обеспечивает предоставление доступа пользователей к следующей информации:

- обзорным снимкам территории в видимом, инфракрасном диапазонах с космических аппаратов Terra/Aqua, SPOT, Landsat, с обновлением информации непосредственно после приёма данных;
- детальным снимкам высокого разрешения в любом диапазоне спектра, полученным на станцию приема или от операторов съемочных систем;
- результатам аналитической обработки первичной информации;
- информации о зонах ЧС природного характера;
- детальной расширенной информации о характеристиках ЧС природного характера в табличном виде, с наличием взаимосвязи табличных данных с картой и наоборот;
- дополнительным данным космического и наземного мониторинга из других источников информации, собираемым и перерабатываемым в автоматическом режиме: метеоданным международной сети метеостанций, сейсмическим данным геофизической службы РАН, данным по лесным пожарам, включая прогноз их развития, радиационной обстановке др. [Геопортал «Каскад», 2016].

«Карта пожаров» ИТЦ «СканЭкс» – мониторинговый картографический веб-сервис, работающий с 2010 г., он предназначен для обнаружения и распознавания возможных очагов природных пожаров (в том числе подземных торфяных пожаров) и пожароопасных ситуаций как на территории России (данные «СканЭкс»), так во всем мире (с использованием данных NASA), а также для оперативного оповещения о них заинтересованных лиц.

В качестве базовой компоненты сервиса используется технология, основанная на алгоритме автоматического детектирования пожаров по тепловым каналам спутниковой съемки. Используемые данные с метеорологических спутников Terra, Aqua и NPP принимаются на сеть станций ИТЦ «СканЭкс» в режиме реального времени. Также для идентификации пожаров используются снимки с космических аппаратов Terra/Aqua MODIS, Landsat. Все данные наносятся на карту, что обеспечивает удобный просмотр и поиск информации связанных тематических слоев. Также на геопортале представлена прогнозная метеорологическая информация и данные о населенных пунктах, находящихся под угрозой природных пожаров [ИТЦ «СканЭкс», 2016; Потапов, 2014].

Также внимания заслуживает информационный сервис анализа данных спутниковых наблюдений для оценки и мониторинга возобновляемых биологических ресурсов «ВЕГА-PRO», разработанный Институтом космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН) при поддержке фонда «Сколково». Данный сервис обновляется в режиме близком к реальному времени архивами спутниковых данных и другой геопространственной информацией, обеспечивающий решение широкого круга задач оценки и мониторинга возобновляемых биологических ресурсов, относящихся к сфере интересов агропромышленного комплекса, лесного хозяйства и лесной промышленности. В частности, на данном ресурсе ведется мониторинг нескольких видов опасных явлений, которые непосредственно влияют на указанные отрасли хозяйства: засух (по метеоданным и вегетационному индексу, рассчитываемому на основе данных ДЗЗ) и природных пожаров (путем отображения горячих точек, полученных по спутниковым данным) [«ВЕГА-PRO»..., 2016].

Применение технологий веб-картографирования для изучения опасных природных явлений за рубежом

За рубежом большинство разработок картографических веб-ресурсов по тематике опасных природных явлений приходится на США. Основными их разработчиками выступают государственные научные учреждения и ведомства страны: NOAA, USDA, USGS и др.

Национальное управление океанических и атмосферных исследований США разработало национальную систему мониторинга и прогноза стихийных бедствий – National Weather Service (NWS). Она реализована на основе веб-технологий компании ESRI. Информационная система NWS интегрирует данные наземной сети автоматических метеостанций и гидрологических постов, сети метеорологических радаров, данные спутникового мониторинга, а также прогнозные поля метеоэлементов, краткосрочные прогнозы паводков на основе моделей формирования стока [USA National Weather..., 2016].

Другой картографический веб-сервис поддерживаемый NOAA – Natural Hazards Viewer. Этот глобальный ресурс предназначен для предоставления пользователям архивных данных об ОЯ, нанесших значительный ущерб; оперативной информации о местах возможного возникновения цунами, землетрясений, извержений вулканов, а также данных о возможном ущербе. Информация на веб-сервисе интегрируется из разных источников: оперативные данные о вулканической активности и землетрясениях предоставляет Smithsonian Institute, реализующий глобальную программу изучения вулканизма, оперативные данные о цунами поступают от поддерживаемой NOAA сети наблюдений за ними. Архивная информация об ОЯ, нанесших значительный ущерб, содержится в базах данных NOAA (Significant Earthquake Database – база данных сильных землетрясений, NGDC/WDS – глобальная база данных случаев цунами). Natural Hazards Viewer, также как и предыдущий картографический веб-сервис, разработан на основе серверного программного обеспечения ArcGIS Server [Natural Hazards Viewer, 2016].

Департаментом управления чрезвычайными ситуациям США на базе программного продукта ArcGIS Server и технологии ArcGIS API for JavaScript, создан глобальный картографический веб-сервис Interior Geospatial Emergency Management System (IGEMS) для мониторинга, прогнозирования и обеспечения общественности актуальной пространственной информацией о текущих опасных природных явлениях, включая предупреждения о возможных ЧС. В частности, IGEMS предоставляет сведения о наводнениях, вулканической активности, землетрясениях, ураганах, природных пожарах, приливных волнах и внезапно возникших суровых погодных условиях – торнадо, сильных грозах, паводках и др. из разных источников. Так, информация о наводнениях представлена на основе данных сети гидрологических станций NOAA, частота обновления 1 час. Сведения о землетрясениях (с периодом обновления 10 мин) и о вулканической активности (с периодом обновления 1 ч), предоставляются USGS и другими мировыми научными организациями в рамках Глобальной программы изучения вулканизма. Данные об ураганах поступают из Национального центра ураганов NOAA (NHC). Информация о пожарах обновляются ежедневно из БД Национального Межведомственного пожарного центра (NIFC). Данные о внезапно возникших суровых погодных условиях предоставляются в режиме реального времени другим картографическим веб-сервисом – NWS [Interior Geospatial Emergency..., 2016].

В США также создан ряд узкоспециализированных тематических картографических веб-сервисов. Так ресурс национального уровня NIDIS Map and Data Viewer, функционирующий при поддержке NOAA, также предоставляет пользователям информацию о засухах и различных метеорологических параметрах, влияющих на развитие данного явления (температуре, осадках, влажности почв, речном стоке) в режиме близком к реальному времени. Сервис интегрирует информацию из разных источников: автоматизированной наблюдательной сети, Геологической службы, моделей прогноза погоды, данных дистанционного зондирования [NIDIS Map..., 2016].

Также по тематике мониторинга засух в США известны другие картографические веб-сервисы: United States Drought Monitor [United States Drought..., 2016] и Drought Risk Atlas [Drought Risk Atlas, 2016], поддерживаемые Департаментом сельского хозяйства и Нацио-

нальным центром по смягчению последствий засух при Университете штата Небраска. Для мониторинга засух используются метеорологические данные наблюдательной сети и моделей прогноза погоды. Ресурс United States Drought Monitor предоставляет пользователю информацию в графических форматах (jpeg, png, pdf), а Drought Risk Atlas – в виде интерактивной карты, построенной на основе сервиса Google Maps посредством API.

Национальный картографический веб-сервис WaterWatch, разработанный USGS, также является узкоспециализированным. Он направлен на решение задач мониторинга опасных гидрологических явлений на основе данных о речном стоке. В частности ведутся наблюдения за наводнениями на реках и низкими уровнями воды в них. Основная информация поступает каждый час с гидрологических постов, расположенных на территории всей страны. WaterWatch реализован в виде тайлового картографического веб-сервиса на основе данных OpenStreetMap [«WaterWatch» USGS, 2016].

Из картографических веб-сервисов, разработанных в странах Евросоюза, наибольший интерес представляет информационная система ESWD (European Severe Weather Database). В ESWD собраны данные об опасных метеорологических явлениях, произошедших на территории Европы и нанесших социально-экономический ущерб. В качестве источников информации в ESWD используются сведения очевидцев и СМИ, а также материалы сети наблюдений. Пользователю доступен просмотр данных в виде интерактивной карты, реализованной на OpenLayers (JavaScript библиотека с открытым исходным кодом, предназначенная для создания карт на основе программного интерфейса (API)) [European Severe..., 2016].

Выводы. В России и за рубежом разработано значительное количество картографических веб-сервисов мониторинга, прогнозирования и оперативного картографирования опасных природных явлений и вызванных ими чрезвычайных ситуаций. Большая часть данных сервисов по пространственному охвату картографируемой территории относится к национальным. При этом они чаще всего являются узкоспециализированными, т.е. направлены на мониторинг и прогноз одного или нескольких видов опасных явлений.

Также стоит отметить, что за рубежом налажено межведомственное взаимодействие и оперативный обмен информацией между картографическими веб-сервисами, разработанными и поддерживаемыми разными департаментами и организациями. В России же такое взаимодействие между соответствующими ведомствами практически не организовано. Можно привести лишь отдельные примеры, когда несколько организаций поддерживают один картографический веб-ресурс. Например, ГИС «Амур», разработанный Гидрометцентром России в сотрудничестве с НИЦ «Планета».

Благодарности. Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 16-45-590056 p-a).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «ВЕГА-PRO» – спутниковый сервис анализа вегетации. URL: <http://pro-vega.ru/maps/> (дата обращения: 24.02.2016).
2. Геопортал «Каскад». URL: <http://kaskad.ukmmchs.ru> (дата обращения: 27.02.2016).
3. Гидрометцентр России: «Разработчики проекта «ГИС-Амур», Гидрометцентр России и НИЦ «Планета», получили престижную международную награду», 2015. URL: <http://meteoinfo.ru/news/1-2009-10-01-09-03-06/11436-10072015-l-r-lr-> (дата обращения: 27.02.2016).
4. ГИС «Метео-ДВ». URL: <http://www.meteo-dv.ru/gis.html> (дата обращения: 27.02.2016).
5. Инженерно-технологический центр «СканЭкс». URL: <http://scanex.ru> (дата обращения: 27.02.2016).
6. Карта пожаров ИТЦ «СканЭкс». URL: <http://fires.kosmosnimki.ru> (дата обращения: 27.02.2016).
7. Крамарева Л.С., Давиденко А.Н., Пустынский И.С., Четырин Ю.С., Чудин А.О. Комплексирование разнородных данных о состоянии природной среды в ГИС «Метео-ДВ» // Геоматика. 2015. № 4. С. 70–73.

8. Крамарева Л.С., Чудин А.О., Четырин Ю.С., Пустынский И.С. Геоинформационная система «Метео-ДВ»: мониторинг и прогноз опасных гидрометеорологических явлений / Геоинформационные технологии в решении задач рационального природопользования: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции / АУ «Югорский НИИ информационных технологий». – Ханты-Мансийск: Югорский формат, 2015. – 102 с. С. 9–11.
9. Потапов Г. «Космоснимки пожары» – перспективные возможности сервиса оповещений / Г. Потапов, В., Комаровский // Земля из космоса – наиболее эффективные решения. 2014. № 2. С. 102–106.
10. Drought Risk Atlas. URL: <http://droughtatlas.unl.edu/MapView.aspx> (дата обращения: 27.02.2016).
11. European Severe Weather Database. URL: <http://essl.org/cgi-bin/eswd/eswd.cgi> (дата обращения: 22.02.2016).
12. Interior Geospatial Emergency Management System (IGEMS). URL: <http://igems.doi.gov> (дата обращения: 24.03.2016).
13. Natural Hazards Viewer. URL: <http://maps.ngdc.noaa.gov/viewers/hazards/?layers=0#> (дата обращения: 21.02.2016).
14. NIDIS Map and Data Viewer. URL: <http://gis.ncdc.noaa.gov/map/drought/US.html#> (дата обращения: 23.02.2016).
15. United States Drought Monitor. URL: <http://droughtmonitor.unl.edu/MapsAndData/MapsandDataServices/MapService.aspx> (дата обращения: 23.02.2016).
16. USA National Weather Service. URL: <http://water.weather.gov> (дата обращения: 24.02.2016).
17. «WaterWatch» USGS. URL: <http://waterwatch.usgs.gov> (дата обращения: 24.02.2016).

R.K. Abdullin¹

WEB MAPPING SERVICES FOR RESEARCH NATURAL HAZARDS

Abstract. *The article presents a description of the use modern technologies of web mapping to explore natural hazards (primarily hydrometeorological). The examples of Russian and foreign cartographic web services created for solving tasks of monitoring and mapping of such phenomena and caused by them of emergency situations, and also objectives of their monitoring and forecasting.*

Key words: *web mapping, web mapping services, natural hazards, geoportals.*

Acknowledgement. *The study was supported by Russian Foundation for Basic Research (project 16-45-590056 p-a).*

REFERENCES

1. «VEGA-PRO» – satellite service vegetation analysis (2016), available at: <http://pro-vega.ru/maps/> (Accessed 24 February 2016).
2. Geoportal «Cascade» (2016), available at: <http://kaskad.ukmmchs.ru> (Accessed 27 February 2016).
3. Hydrometeorological Centre of Russia: «The developers of the project «GIS-Amour», Russian Hydrometeorological Research Center «Planet» received the prestigious international award» (2015), available at: <http://meteoinfo.ru/news/1-2009-10-01-09-03-06/11436-10072015-1-r-lr-> (Accessed 27 February 2016).
4. GIS «Meteo-DV» (2016), available at: <http://www.meteo-dv.ru/gis.html> (Accessed 27 February 2016).

¹ Perm State National Research University, Geography faculty, Perm, Russia, postgraduate student, e-mail: rinaha-26@mail.ru.

5. Research and Development Center «ScanEx» (2016), available at: <http://scanex.ru> (Accessed 27 February 2016).
 6. Fire map of Research and Development Center «ScanEx» (2016), available at: <http://fires.kosmosnimki.ru> (Accessed 27 February 2016).
 7. Kramareva L.S., Davidenko A.N., Pustynskii I.S., Chetyrin Yu.S. and Chudin A.O. (2015), «Kompleksirovanie raznorodnykh dannykh o sostoyanii prirodnoi sredy v GIS «Meteo-DV»» [«Integration of heterogeneous data on the state of environment in GIS «Meteo-DV»], *Geomatics*, no.4. pp. 70–73.
 8. Kramareva L.S., Chudin A.O., Chetyrin Yu.S. and Pustynskii I.S. (2015), « Geoinformatsionnaya sistema «Meteo-DV»: monitoring i prognoz opasnykh gidrometeorologicheskikh yavlenii» [«Geographic Information System «Meteo-DV»: monitoring and prediction of hydrometeorological hazards»], «Geoinformatsionnye tekhnologii v reshenii zadach ratsional'nogo prirodopol'zovaniya: Materialy II Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii», Khanty-Mansiysk, Russia, 2015. Pp. 9–11.
 9. Potapov G., Komarovskiy V. (2014), «Kosmosnimki pozhary» – perspektivnye vozmozhnosti servisa opoveshchenii» [««Kosmosnimki fires» – promising opportunities alerts service »], *Earth from Space*, no. 2. Pp. 102-106.
 10. Drought Risk Atlas (2016), available at: <http://droughtatlas.unl.edu/MapView.aspx> (Accessed 27 February 2016).
 11. European Severe Weather Database (2016), available at: <http://essl.org/cgi-bin/eswd/eswd.cgi> (Accessed 22 February 2016).
 12. Interior Geospatial Emergency Management System (IGEMS) (2016), available at: <http://igems.doi.gov> (Accessed 24 March 2016).
 13. Natural Hazards Viewer (2016), available at: <http://maps.ngdc.noaa.gov/viewers/hazards/?layers=0#> (Accessed 21 February 2016).
 14. NIDIS Map and Data Viewer (2016), available at: <http://gis.ncdc.noaa.gov/map/drought/US.html#> (Accessed 23 February 2016).
 15. United States Drought Monitor (2016), available at: <http://droughtmonitor.unl.edu/MapsAndData/MapsandDataServices/MapService.aspx> (Accessed 23 February 2016).
 16. USA National Weather Service (2016), available at: <http://water.weather.gov> (Accessed 24 February 2016).
 17. «WaterWatch» USGS (2016), available at: <http://waterwatch.usgs.gov> (Accessed 24 February 2016).
-

УДК 528.946 (911.52)

И.Р. Идрисов¹, В.В. Козин², А.В. Маршинин³, Д.М. Марьинских⁴

ПОЛИМАСШТАБНОЕ ЛАНДШАФТНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ КАК ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ ОСНОВА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЛАНДШАФТНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ, РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И РЕГИОНАЛЬНОГО УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Резюме. *Полимасштабное ландшафтное картографирование позволяет решать следующие актуальные задачи: 1) формировать синтетический интегральный слой физико-*

¹ Тюменский государственный университет, Институт наук о Земле, кафедра картографии и геоинформационных систем; e-mail: ildaridrisov@yandex.ru.

² Тюменский государственный университет, Институт наук о Земле, кафедра физической географии и экологии; e-mail: kozin1945@mail.ru.

³ Тюменский государственный университет, Институт наук о Земле, кафедра социально-экономической географии и природопользования; e-mail: marshinin@mail.ru.

⁴ Тюменский государственный университет, Институт наук о Земле, кафедра физической географии и экологии; e-mail: d_marinskikh@mail.ru.