

**Митракова О.В.**

**Прикладные территориально-распределенные ИАС мониторинга недропользования.  
Опыт создания и внедрения**

УДК 55:681.3

Доклад посвящен описанию комплексного методико-технологического подхода к созданию прикладных территориально-распределенных информационно-аналитических систем в сфере мониторинга состояния недр и управления недропользованием и результатов его применения.

**Ключевые слова:** мониторинг, недропользование, информационно-аналитические системы, территориально-распределенные, технологическая платформа, разработка, внедрение.

**Mitrakova O.V.**

**Applied territorial-diversified IAS of natural resources using monitoring. Development and implementation experience**

This paper is devoted to complex methods-technological approach to development of applied territorial-diversified informational-analytical systems in natural resources monitoring, control and the results of its using.

**Keywords:** monitoring, natural resources using, informational-analytical systems, territorial-diversified, technological platform, development, implementation.

**Митракова Ольга Владимировна**, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории геоинформатики ФГУП ГНЦ РФ ВНИИгеосистем. 117105, Москва, Варшавское шоссе, д. 8. E-mail: [olga@geosys.ru](mailto:olga@geosys.ru)

**Климов А.К.**

**Требования к документальному оформлению результатов госзаказа на изготовление программных средств**

УДК 681.3.06:55

В статье приводится необходимый и достаточный состав программной и эксплуатационной документации на разрабатываемые программные средства средней сложности в соответствии с ГОСТ ЕСПД. Приводится перечень стандартов, содержащих требования к содержанию и оформлению программной и эксплуатационной документации.

**Ключевые слова:** программные средства, разработка, жизненный цикл, документация, ГОСТ.

**Klimov A.K.**

**Requirements to documentation of the Governmental Order's results for software production**

The article describes necessary and appropriate content of program and operational documentation for developed middleware in compliance with the Federal Standard (GOST) of Unified System of Software Documentaion. The article includes the list of standards with requirements for content and presentation of program and operational documentation.

**Keywords:** software, development, life cycle, documentation, Federal Standard (GOST).

**Климов Александр Константинович**, генеральный директор ФГУНПП «Росгеолфонд». 123995, Москва, 3-я Магистральная ул., д. 38. E-mail: [Aklimov@rfgf.ru](mailto:Aklimov@rfgf.ru)

**Блискивицкий А.А., Боголюбский А.Д., Суханов М.Г., Юон Е.М.**

**Новые возможности картографической информационно-поисковой системы (КИПС)**

**ГБЦГИ: интеграция и поддержка обеспечения качества данных, веб-доступ**

УДК 0.25.4.03:528.9

Развитие КИПС ГБЦГИ на пути интеграции территориально-распределенных данных, развития веб-картографической составляющей способствует «уменьшению расстояния» между обществом и государством в лице природоресурсных ведомств, ускорению процессов доставки пространственных данных потребителям. В КИПС реализована интеграция данных и приложений, единый доступ к ним из браузера, поддержка обеспечения качества данных, элементов электронного документооборота и информационной безопасности, обеспечена гибкость, масштабируемость и открытость решений информационно-коммуникационной платформы.

Работа пользователя с электронной картой, содержащей интегрированную в масштабах страны природоресурсную информацию, реализована непосредственно в браузере с использованием функциональности ГИС (средства навигации по карте, работа со слоями карты, оперативный поиск информации, полная информация об исследованиях и объектах на территории, просмотр атрибутивных параметров объектов и работ, генерация картографических отчетов). Становится возможным публиковать в Интернете не только пространственные данные и их представление, но и аналитические операции для оценки природоресурсного потенциала территорий и результатов ГРР, в том числе проводить моделирование и прогнозирование. Реализация в КИПС поддержки обеспечения качества данных гарантирует предоставление актуальных и корректных данных для решения профессиональных задач.

КИПС как портал государственных услуг и элемент инфраструктуры электронного правительства реализует по сети Интернет информационно-справочную поддержку граждан и организаций на основе предоставления государственных информационных ресурсов ГБЦГИ Росгеолфонда.

**Ключевые слова:** ГИС, СУБД, веб, информационно-поисковая, система, интеграция, картография, портал.

**Bliskavitsky A.A., Bogoljubsky A.D., Soukhanov M.G., Yuon E.M.**

**New scopes of Cartographic Information Retrieval System (CIRS) of SBDGI: integration and data quality providing support, web-access**

Development of the CIRS of the State bank of digital geological information (SBDGI) in case of the integration of spatially-distributed data and web-cartographic component developing provides «distance decreasing» between society and the government, increasing processes of delivering spatial data to the customers. The integration of data and applications, unified access to them from web-browser, data-quality providing support, system of electronic documents circulation and information security, flexibility, scalability, openness of the solutions of the information platform were realized in CIRS.

CIRS provides working with electronic map, which contains country-integrated information about mineral resources, viewed from web-browser with GIS-functionality (tools for map navigation, working with map layers, information retrieval, providing whole information about researches and map objects and works, generation of cartographic reports). It becomes possible to publish not only spatial data and its presentation, but also analytical operations for estimation of natural resources potential of territories and geological surveys results, including modeling and forecasting. Realization of data-quality providing support in CIRS allows to publish actual and correct data for professional solutions.

CIRS as the portal of state services and element of e-government infrastructure realizes information support for citizens and organizations over the Internet. The support is based on providing state information resources of the SBDGI of the RFGF.

**Keywords:** GIS, DBMA, web, information-retrieval, system, integration, cartography, portal.

**Блискивицкий Андрей Александрович**, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории геоинформатики ФГУП ГНЦ РФ ВНИИГеосистем. 117105, Москва, Варшавское шоссе, 8. E-mail: [bliskav@mail.ru](mailto:bliskav@mail.ru)

**Боголюбский Андрей Дмитриевич**, кандидат физико-математических наук, начальник группы, ФГУНПП «Росгеолфонд». 123995, Москва, 3-я Магистральная ул., д. 38. E-mail: [bogol37@mail.ru](mailto:bogol37@mail.ru)

**Суханов Михаил Георгиевич**, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории геоинформатики ФГУП ГНЦ РФ ВНИИГеосистем. 117105, Москва, Варшавское шоссе, д. 8. E-mail: [mik@geosys.ru](mailto:mik@geosys.ru)

**Юон Егор Михайлович**, инженер лаборатории геоинформатики ФГУП ГНЦ РФ ВНИИГеосистем. 117105, Москва, Варшавское шоссе, д. 8. E-mail: [egor@geosys.ru](mailto:egor@geosys.ru)

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Чесалов Л.Е., Блискивицкий А.А., Аракчеев Д.Б. Информационно-аналитическое обеспечение рационального природопользования. – М. : Госуд. научн. центр РФ – ВНИИГеосистем, 2005. – 186 с.
2. Блискивицкий А.А., Юон Е.М., Ковтонюк Г.П., Боголюбский А.Д., Мерецкова Т.Ф. Картографическая информационно-поисковая система Государственного банка цифровой геологической информации // Геоинформатика. – 2007. – № 3. – С. 48-55.
3. Блискивицкий А.А., Юон Е.М., Боголюбский А.Д., Мерецкова Т.Ф. Интеграция приложений ESRI ArcMap, MS Access и MS SQL-server в картографической информационно-поисковой системе ГБЦГИ на основе СОМ-технологии // Геоинформатика. – 2008. – № 1. – С. 19-28.
4. Блискивицкий А.А., Юон Е.М., Боголюбский А.Д., Мерецкова Т.Ф. Интеграция и представление информации в картографической информационно-поисковой системе ГБЦГИ // Геоинформатика. – 2009. – № 2. – С. 1-11.

5. Блискавицкий А.А., Боголюбовский А.Д., Марков К.Н., Суханов М.Г., Юон Е.М. Веб-доступ к картографической информационно-поисковой системе (КИПС) ГБЦГИ // Геоинформатика. – 2009. № 4. – С. 17-28.
6. Блискавицкий А.А., Марков К.Н., Суханов М.Г. Интеграция веб-приложений и реализация поисково-запросных веб-сервисов в Картографической информационно-поисковой системе (КИПС) ГБЦГИ // Геоинформатика. – 2010. – № 1. – С. 25-38.
7. Когаловский М.Р., Хохлов Ю.Е. Стандарты XML для электронного правительства. М. : ИРИО, 2008. – 416 с.
8. Васильев С.П., Ротфельд И.С., Боголюбовский А.Д., Мерецкова Т.Ф. Порядок учета и контроля первичных цифровых данных, представляемых в Государственный банк цифровой геологической информации // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление, Спецвыпуск. – 2007. – октябрь. – С. 72-75.
9. ISO 19115:2003/Cor.1:2006. Geographic information. Metadata.
10. ISO/TS 19139:2007. Geographic information –Metadata – XML schema implementation.
11. ГОСТ Р 52571-2006. Географические информационные системы. Совместимость пространственных данных. Общие требования.
12. ГОСТ Р ИСО 19105-2003. Географическая информация. Соответствие и тестирование.
13. ГОСТ Р ИСО 19113-2003. Географическая информация. Принципы оценки качества.
14. ГОСТ 28195-89. Оценка качества программных средств. Общие положения.
15. ГОСТ 15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения.
16. ГОСТ 15971-90. Системы обработки информации. Термины и определения.
17. ГОСТ 20886-85. Организация данных в системах обработки данных. Термины и определения.
18. ГОСТ Р 51608-2000. Карты цифровые топографические. Требования к качеству.
19. Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE) // Official Journal of the European Union. – 2007. – Vol. 50. – L. 108. – P. 1-14.
20. Yang C., Li W., Xie J., Zhou B. Distributed geospatial information processing: sharing distributed geospatial resources to support Digital Earth // International Journal of Digital Earth. – 2008. – Vol. 1. – No. 3. – P. 259-278.

## LITERATURA

1. Chesalov L.E., Bliskavickii A.A., Arakcheev D.B. Informacionno-analiticheskoe obespechenie racional'nogo prirodopol'zovaniya. – М. : Gosud. nauchn. centr RF – VNIIGeosistem, 2005. – 186 с.
2. Bliskavickii A.A., Yuon E.M., Kovtonyuk G.P., Bogolyubskii A.D., Merezckova T.F. Kartograficheskaya informacionno-poiskovaya sistema Gosudarstvennogo banka cifrovoi geologicheskoi informacii // Geoinformatika. – 2007. – № 3. – С. 48-55.
3. Bliskavickii A.A., Yuon E.M., Bogolyubskii A.D., Merezckova T.F. Integraciya prilozhenii ESRI ArcMap, MS Access i MS SQL-server v kartograficheskoi informacionno-poiskovoi sisteme GBСGI na osnove COM-tehnologii // Geoinformatika. – 2008. – № 1. – С. 19-28.
4. Bliskavickii A.A., Yuon E.M., Bogolyubskii A.D., Merezckova T.F. Integraciya i predstavlenie informacii v kartograficheskoi informacionno-poiskovoi sisteme GBСGI // Geoinformatika. – 2009. – № 2. – С. 1-11.

5. Bliskavickii A.A., Bogolyubskii A.D., Markov K.N., Suhanov M.G., Yuon E.M. Veb-dostup k kartograficheskoi informacionno-poiskovoi sisteme (KIPS) GBCGI // Geoinformatika. – 2009. – № 4. – S. 17-28.
6. Bliskavickii A.A., Markov K.N., Suhanov M.G. Integraciya veb-prilozhenii i realizaciya poiskovo-zaprosnyh veb-servisov v Kartograficheskoi informacionno-poiskovoi sisteme (KIPS) GBCGI // Geoinformatika. – 2010. – № 1. – S. 25-38.
7. Kogalovskii M.R., Hohlov Yu.E. Standarty XML dlya elektronogo pravitel'stva. M. : IRIO, 2008. –416 s.
8. Vasil'ev S.P., Rotfel'd I.S., Bogolyubskii A.D., Mereckova T.F. Poryadok ucheta i kontrolya pervichnyh cifrovyyh dannyh, predstavlyaemyh v Gosudarstvennyi bank cifrovoi geologicheskoi informacii // Mineral'nye resursy Rossii. Ekonomika i upravlenie, Specvypusk. – 2007. – oktyabr'. – S. 72-75.
9. ISO 19115:2003/Cor.1:2006. Geographic information. Metadata.
10. ISO/TS 19139:2007. Geographic information –Metadata – XML schema implementation.
11. GOST R 52571-2006. Geograficheskie informacionnye sistemy. Sovmestimost' prostranstvennyh dannyh. Obshie trebovaniya.
12. GOST R ISO 19105-2003. Geograficheskaya informaciya. Sootvetstvie i testirovanie.
13. GOST R ISO 19113-2003. Geograficheskaya informaciya. Principy ocenki kachestva.
14. GOST 28195-89. Ocenka kachestva programmnyh sredstv. Obshie polozheniya.
15. GOST 15467-79. Upravlenie kachestvom produkcii. Osnovnye ponyatiya. Terminy i opredeleniya.
16. GOST 15971-90. Sistemy obrabotki informacii. Terminy i opredeleniya.
17. GOST 20886-85. Organizaciya dannyh v sistemah obrabotki dannyh. Terminy i opredeleniya.
18. GOST R 51608-2000. Karty cifrovye topograficheskie. Trebovaniya k kachestvu.
19. Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE) // Official Journal of the European Union. – 2007. – Vol. 50. – L. 108. – P. 1-14.
20. Yang C., Li W., Xie J., Zhou B. Distributed geospatial information processing: sharing distributed geospatial resources to support Digital Earth // International Journal of Digital Earth. – 2008. – Vol. 1. – No. 3. – P. 259-278.

**Тимонина Е.В.**

**Технологическое сопровождение внедрения информационно-аналитической системы государственного мониторинга подземных вод**

УДК 556.3:681.3

*Рецензент: Кочетков М.В., кандидат геолого-минералогических наук.*

Статья посвящена описанию методико-технологического подхода к внедрению прикладной информационно-аналитической системы государственного мониторинга состояния недр по подсистеме «подземные воды», включающую загрузку ретроспективной информации, накопленной в локальных базах и других источниках данных центров службы ГМСН.

**Ключевые слова:** мониторинг состояния подземных вод, внедрение, информационно-аналитическая система, конвертация ретроспективной информации.

**Timonina E.V.**

**The technological maintenance of the introduction of the information-analytical system of the monitoring of groundwater condition**

The article deals with the description of the methodological-technological approach to the introduction of the «underwater» subsystem of the applied information-analytical system of the state monitoring of subsoil condition, including the loading of the retrospective information stored in local bases and other sources.

**Keywords:** ground water state monitoring, implementation, informational-analytical system, conversion of retrospective information.

**Тимонина Екатерина Владимировна**, инженер лаборатории геоинформатики ФГУП ГНЦ РФ ВНИИгеосистем. 117105, Москва, Варшавское шоссе, д. 8. E-mail: [timkat@geosys.ru](mailto:timkat@geosys.ru)

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Пугач С.Л., Устинова Г.В., Митракова О.В., Аракчеев Д.Б. Информационно-аналитическая система мониторинга подземных вод // Разведка и охрана недр. – 2007. – № 7. – С. 14-20.
2. Дейв Энсор, Йен Стивенсон. Oracle. Проектирование баз данных / пер. с англ. – Киев : BHV, 1999. – 560 с.
3. Чесалов Л.Е., Попов А.С., Аракчеев Д.Б. Создание территориально-распределенных информационных систем в сфере управления недропользованием // Разведка и охрана недр. – 2007. – № 11. – С. 45-50.

**LITERATURA**

1. Pugach S.L., Ustinova G.V., Mitrakova O.V., Arakcheev D.B. Informacionno-analiticheskaya sistema monitoringa podzemnyh vod // Razvedka i ohrana neдр. – 2007. – № 7. – S. 14-20.

2. Deiv Ensor, 'en Stivenson. Oracle. Proektirovanie baz dannyh / per. s angl. – Kiev : BHV, 1999. – 560 s.
3. Chesalov L.E., Popov A.S., Arakcheev D.B. Sozdanie territorial'no-raspredeleennyh informacionnyh sistem v sfere upravleniya nedropol'zovaniem // Razvedka i ohrana neдр. – 2007. – № 11. – S. 45-50.

**Бакланов А.В.**

**Географически-ориентированная система экологического контроля нефтедобывающего района**

УДК 504.064:004.92

*Рецензент: Любимова А.В., кандидат технических наук.*

Рассматриваются проблемы повышения эффективности экологического контроля на базе геоинформационных методов.

В рассмотрение вводятся территориальные участки экологического контроля, приуроченные к зонам интенсивной хозяйственной деятельности.

Обосновывается структура геоинформационного обеспечения системы учета и контроля региональных органов охраны окружающей среды на основе тематических карт-схем. Рассматриваются способы связи с тематическими базами данных.

**Ключевые слова:** комплексное зонирование, техногенные воздействия, экологический контроль.

**Baklanov A.V.**

**The geographically-focused system of environmental control of oil-producing region**

Problems of increase of efficiency of the ecological control on the basis of geoinformation methods are considered. In consideration entered the territorial lands of ecological monitoring, confined to zones of intensive economic activity. The structure geoinformation maintenance of system of the account and the control of regional bodies of preservation of the environment on the basis of thematic cards-schemes is proved. Ways of communication with thematic databases are considered.

**Keywords:** complex sensing , man-triggered impacts, ecological control.

**Бакланов Андрей Владимирович**, кандидат технических наук, старший научный сотрудник Института криосферы Земли Сибирского отделения Российской академии наук (ИКЗ СО РАН), 625048, г. Тюмень, а/я 1927. E-mail: [andr@ikz.ru](mailto:andr@ikz.ru)

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Об охране окружающей среды. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ.
2. Шелкопляс Н.П. Основные положения концепции системы государственного контроля МПР России в области природопользования и охраны окружающей среды // Использование и охрана природных ресурсов России. – 2001. – № 10. – С. 28-35.
3. Москвина Н.Н., Козин В.В. Ландшафтное районирование Ханты-мансийского автономного округа. – Ханты-Мансийск : ГУИПП «Полиграфист», 2001. – 40 с.
4. Влияние атмосферного загрязнения на свойства почв / под ред. Л.А. Гришиной. – М. : Изд-во МГУ, 1990. – 205 с.

5. О состоянии окружающей среды Ханты-Мансийского автономного округа в 2004 году: информационный бюллетень. – Ханты-Мансийск : ОАО «Научно-производственный центр комплексного мониторинга окружающей среды и кадастра природных ресурсов», 2005. – 130 с.
6. О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления. Постановление Правительства РФ от 12.06.03 № 344.

#### **LITERATURA**

1. Ob ohrane okruzhayushei sredy. Federal'nyi zakon ot 10.01.2002 № 7-FZ.
2. Shelkopyas N.P. Osnovnye polozheniya koncepcii sistemy gosudarstvennogo kontrolya MPR Rossii v oblasti prirodopol'zovaniya i ohrany okruzhayushei sredy // Ispol'zovanie i ohrana prirodnyh resursov Rossii. – 2001. – № 10. – S. 28-35.
3. Moskvina N.N., Kozin V.V. Landshaftnoe raionirovanie Hanty-mansiiskogo avtonomnogo okruga. – Hanty-Mansiisk : GUIPP «Poligrafist», 2001. – 40 s.
4. Vliyanie atmosfernogo zagryazneniya na svoistva pochv / pod red. L.A. Grishinoy. – M. : Izd-vo MGU, 1990. – 205 s.
5. O sostoyanii okruzhayushei sredy Hanty-Mansiiskogo avtonomnogo okruga v 2004 godu: informacionnyi byulleten'. – Hanty-Mansiisk : ОАО «Nauchno-proizvodstvennyi centr kompleksnogo monitoringa okruzhayushei sredy i kadastra prirodnyh resursov», 2005. – 130 s.
6. O normativah platy za vybrosy v atmosfernyi vozduh zagryaznyayushih veshestv stacionarnymi i передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 12.06.03 № 344.

**Саидов А.Г., Григорьева О.В., Панин А.В., Жуков Д.В.**

**Программное обеспечение в задаче мониторинга районов падения отделяющихся частей ракет-носителей**

УДК 681.3.06:525.235

*Рецензент: Любимова А.В., кандидат технических наук.*

Разработано программное обеспечение, предназначенное для ведения базы данных отделяющихся частей ракет-носителей (ОЧРН), проливов компонентов ракетного топлива и возможных объектов поиска в задаче экологического мониторинга районов падения ОЧРН. Программное обеспечение создано на базе геоинформационной системы. Для более точного определения местоположения объектов поиска разработана подпрограмма, обеспечивающая привязку снимков с погрешностью не превышающей погрешность исходных данных. При помощи описываемого программного обеспечения решаются следующие задачи экологического мониторинга полей падения: определение местоположения объектов и их характеристик, в том числе линейных и площадных размеров; формирование базы данных, состоящей из таблицы объектов, таблицы изображений и метеоданных; формирование перечня мер по ликвидации обнаруженных объектов и оценка состояния территории. Проведены испытания разработанного программного обеспечения, отмеченные положительным результатом.

**Ключевые слова:** мониторинг, район падения отделяющихся частей ракет-носителей, геоинформационная система.

**Saidov A.G., Grigoryeva O.V., Panin A.V., Jukov D.V.**

**The software for monitoring areas of falling separating parts of carrier rockets**

The software intended for support of a database of separating parts of carrier rockets (SPCR), of ingredients of rocket fuel spills and probable objects of search in a problem of ecological monitoring of areas of fall SPCR is developed. The software is created on the basis of geo information system. For more exact definition of a location of searching objects, special tool providing georeferencing of images is developed. Besides that the lapse of the developed tool does not exceed the lapse of initial data. By means of the described software following problems of ecological monitoring of fields of fall are solved: definition of a location of objects and their characteristics, including the linear and area sizes; formation of the database consisting of table of objects, table of images and table of meteodata; formation of the list of actions for liquidation of the found objects and environment estimation. The tests of the developed software noted by positive result are conducted.

**Keywords:** monitoring, area of falling of carrier rocket, geoinformation system.

**Саидов Алишер Голибович**, аспирант Петербургского государственного университета путей сообщения кафедры «Техносферная и экологическая безопасность», Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9. E-mail: [mynow@mail.ru](mailto:mynow@mail.ru)

**Григорьева Ольга Викторовна**, научный сотрудник ВИ(НИ) им А.Ф. Можайского, Санкт-Петербург, Ждановская наб., д. 37. E-mail: [alenska12003@mail.ru](mailto:alenska12003@mail.ru)

**Панин Александр Васильевич**, доктор технических наук, профессор Петербургского государственного университета путей сообщения кафедры «Техносферная и экологическая безопасность», Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9. E-mail: [1945alex1974@mail.ru](mailto:1945alex1974@mail.ru)

**Жуков Денис Валерьевич**, младший научный сотрудник ВИ(НИ) им. А.Ф. Можайского, Санкт-Петербург, Ждановская наб., д. 37. E-mail: [spb\\_pilligrim@rambler.ru](mailto:spb_pilligrim@rambler.ru)

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Федеральная целевая программа «Развитие российских космодромов на 2006-2015 годы» : утв. распоряжением Правительства Российской Федерации № 2049-р 28.11.2005 г.
2. Методика экспресс оценки экологической обстановки на военном объекте : утв. МО РФ 08.08.2000 г.

#### **LITERATURA**

1. Federal'naya celevaya programma «Razvitie rossiiskih kosmodromov na 2006-2015 gody» : utv. rasporyazheniem Pravitel'stva Rossiiskoi Federacii № 2049-r 28.11.2005 g.
2. Metodika ekspress ocenki ekologicheskoi obstanovki na voennom ob'ekte : utv. MO RF 08.08.2000 g.

**Спивак Л.Ф., Спивак И.Л.**

**Методика количественной оценки изменений картографических результатов мониторинга**

УДК 528.94:528.88(1.5)

**Рецензент:** *Финкельштейн М.Я.*, доктор технических наук.

Рассмотрены проблемы, возникающие при сравнении разновременных карт одной и той же территории, построенных с использованием космических снимков в процессе мониторинга. Предлагается методика формализованного описания, автоматического детектирования и количественной оценки изменений. Приведены примеры построения локальных и интегральных мер сходства растровых представлений карт.

**Ключевые слова:** районирование, мониторинг, распознавание различий.

**Spivak L.F., Spivak I.L.**

**Technique of the quantitative estimation of changes in cartographical results of monitoring**

The problems arising at comparison of maps of the same territory made at different times from the space images received in the process of monitoring are considered. The technique of the formalized description, automatic detection and a quantitative estimation of changes is offered. Examples of construction of local and integrated measures of similarity of raster map representations are listed.

**Keywords:** regionalizing, monitoring, recognition of distinctions.

**Спивак Лев Феликсович**, доктор технических наук, профессор, директор Института космических исследований, Национального центра космических исследований и технологий, Национального космического агентства Республики Казахстан. 050010, Казахстан, Алматы, Шевченко, д. 15. E-mail: [levspivak@mail.ru](mailto:levspivak@mail.ru)

**Спивак Иван Львович**, магистр, начальник отдела информатизации Администрации г. Дубны Московской области. 141980, Московская область, г. Дубна, ул. Ак. Балдина, д. 2. E-mail: [ivanspivak@gmail.com](mailto:ivanspivak@gmail.com)

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Воронин Ю.А., Спивак Л.Ф. Теория районирования и управление территориями. Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2004. – 230 с.

**LITERATURA**

1. Voronin Yu.A., Spivak L.F. Teoriya raionirovaniya i upravlenie territoriyami. Novosibirsk : Izd-vo SO RAN, 2004. – 230 s.

**Рац Н.А.**

## **Перспективы применения геоинформационных технологий в строительстве**

УДК 69.001.12/.18:681.3

*Рецензент: Суханов М.Г., кандидат технических наук.*

Данная статья посвящена перспективам применения геоинформационных технологий в строительстве. Проведено исследование возможности применения ГИС-технологий на различных этапах строительного процесса. Подробно описана возможность использования современных геоинформационных технологий на одном из этапов инвестиционно-строительного процесса – подборе строительной площадки. Приведены примеры реализованных систем и предложены программные средства для реализации новых.

**Ключевые слова:** Геоинформационная технология, ГИС-технология, строительство, строительный процесс, геоинформационная система, ГИС в строительстве, инвестиционно-строительный процесс, подбор строительной площадки, подбор земельных участков.

**Рac N.A.**

## **Prospects of using geoinformational technologies in construction**

This article is devoted to aspects for apply of geoinformation technologies in building. Research of various trends of use GIS-TECHNOLOGIES on different stages of building process is conducted. Possibility of use modern geoinformation technologies on the stage of building and investment process, the building site selection, is described in details. Examples of the realized systems are listed and software for realization of the new systems is suggested.

**Keywords:** Geoinformation technology, GIS-technology, building, building process, geoinformation system, GIS in building, building and investment process, building site selection, selection of the ground areas.

**Рац Никита Александрович**, аспирант Института системного анализа и управления Международного университета природы, общества и человека «Дубна», исполнительный директор ООО «Интегра». 141980, Московская обл., г. Дубна, Университетская ул., д. 19.  
E-mail: [nekit@rambler.ru](mailto:nekit@rambler.ru)

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Строительство в России. 2008 : статистический сборник. – М. : Федеральная служба государственной статистики (Росстат), 2008. – 213 с.
2. Малахов В.И. Контрактные модели реализации инвестиционно-строительных проектов. [Электронный ресурс] // Сайт «Корпоративный менеджмент». – URL: [http://www.cfin.ru/investor/contract\\_models.shtml](http://www.cfin.ru/investor/contract_models.shtml) (дата обращения 30.09.2009).

3. Аракчеев Д.Б. Аналитическое и программно-технологическое обеспечение поддержки принятия управленческих решений в природопользовании : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.01 / Дмитрий Борисович Аракчеев ; Международный университет природы, общества и человека «Дубна». – Дубна, 2005. – 23 с.
4. Геоинформационная система мониторинга инженерной инфраструктуры предприятием. [Электронный ресурс] // Официальный информационный портал ТУСУР. – URL: <http://www.tusur.ru/ru/science/elaborations/elaborations/stage/05/gis.html> (дата обращения 01.10.2009).

#### **LITERATURA**

1. Stroitel'stvo v Rossii. 2008 : ctatisticheskii sbornik. – M. : Federal'naya sluzhba gosudarstvennoi statistiki (Rosstat), 2008. – 213 s.
2. Malahov V.I. Kontraktnye modeli realizacii investicionno-stroitel'nyh proektov. [Elektronnyi resurs] // Sait «Korporativnyi menedzhment». – URL: [http://www.cfin.ru/investor/contract\\_models.shtml](http://www.cfin.ru/investor/contract_models.shtml) (data obrasheniya 30.09.2009).
3. Arakcheev D.B. Analiticheskoe i programmno-tehnologicheskoe obespechenie podderzhki prinyatiya upravlencheskih reshenii v prirodopol'zovanii : avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk : 05.13.01 / Dmitrii Borisovich Arakcheev ; Mezhdunarodnyi universitet prirody, obshestva i cheloveka «Dubna». – Dubna, 2005. – 23 s.
4. Geoinformacionnaya sistema monitoringa inzhenernoi infrastruktury predpriyatiem. [Elektronnyi resurs] // Oficial'nyi informacionnyi portal TUSUR. – URL: <http://www.tusur.ru/ru/science/elaborations/elaborations/stage/05/gis.html> (data obrasheniya 01.10.2009).

**Ермохин К.М.**

**Технология построения разрезов методом аналитического продолжения геофизических полей**

УДК 550.88.015.072

*Рецензент: Малинина С.С., кандидат технических наук.*

Описанием поля, наиболее близким к реальному, является математическая конструкция типа дробно-рациональной. Наличие особенностей в нижнем полупространстве адекватно соответствует нулям знаменателя. В статье дана теория реализации этой концепции, основанная на методе Висковатова. Предложенный метод назван нами – Метод цепных дробей (МЦД).

**Ключевые слова:** аналитическое продолжение, геофизические поля, корректная задача, цепная дробь, метод Висковатова.

**Ermohin K.M.**

**Technology of cut construction by the geophysical fields analytical continuation method**

Geophysical field description, the most close to reality, is the mathematical construction of the fraction-rational type. The presence of poles in the lower half space corresponds adequately to the denominator zeros. The article contain the theory of realization of this conception based on the Viskovatov's algorithm. The proposed method is called – Continued Fraction Continuation Method (CFCM).

**Keywords:** analytical continuation, geophysical fields, correct problem, continued fraction, Viskovatov's method.

**Ермохин Константин Михайлович**, доктор технических наук, научный руководитель ООО НПП «Аналитическая геофизика», Санкт-Петербург, электронный сайт фирмы <http://www.an-geo.ru>. E-mail: [K\\_M\\_E@list.ru](mailto:K_M_E@list.ru)

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Бейкер Дж., мл., Грейвс-Моррис П. Аппроксимации Падэ. – М. : Мир, 1986. – 502 с.
2. Березкин В.М., Киричек М.А., Кунарев А.А.. Применение геофизических методов разведки для прямых поисков месторождений нефти и газа. – М. : Недра, 1978. – 222 с.
3. Джоунс У., Трон В. Непрерывные дроби. – М. : Мир, 1985. – 414 с.
4. Страхов В.Н. Аналитическое продолжение потенциальных полей. Гравиразведка : справочник геофизика / под ред. Е.А. Мудрецовоой, К.Е. Веселова. –М. : Недра, 1990. – 606 с.
5. Суетин П.К. Классические ортогональные многочлены. – М. : Наука, 1979. – 415 с.
6. Трошков Г.А., Грознова А.А. Математические методы интерпретации магнитных аномалий. – М. : Недра, 1985. – 151 с.

7. Viskovatov B. De la methode generale pour reduire toutes sortes des quantitees en fraction continues // Memoires de l' Academie Imperiale des Sciences de St. Petersburg. – 1805. – 1.
8. K.M. Ermokhine. Analytical continuation of geophysical fields into the area of anomaly sources by the Continued fraction method (CFCM) // Vienne, EAGE-2006, abstr. P. 324.
9. Ермохин К.М. Аналитическое продолжение геофизических полей в область источников аномалий с помощью цепных дробей // Вопросы теории и практики интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей : материалы 34 семинара им. Д.Г. Успенского. – М. : ИФЗ РАН, 2007. –С. 109-113.
10. Жданова Л.А., Ермохин К.М. Результаты применения метода продолжения полей непрерывной дробью (CFCM) при геофизических исследованиях в Карело-Кольском регионе // Вопросы теории и практики интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей : материалы 34 семинара им. Д.Г. Успенского. – М. : ИФЗ РАН, 2007.
11. Ермохин К.М. Аналитическое продолжение геофизических полей в область источников аномалий методом аппроксимации цепными дробями // Геофизика (ЕАГО). – 2007. – № 1. – С. 51-55.
12. Ермохин К.М., Жданова Л.А. Аналитическое продолжение геофизических полей, как отражение глубинного геологического строения // Связь поверхностных структур земной коры с глубинными : материалы XIV международной конференции. – Ч. 1. –Петрозаводск : КарНЦ РАН, 2008. – С. 183-185.
13. Ермохин К.М. Аналитическое продолжение геофизических полей методом цепных дробей // Записки Горного института. – Т. 183 : Современные проблемы геологии и разведки полезных ископаемых. –СПб., 2009. – С. 238.
14. Ермохин К.М., Жданова Л.А. Эффективный метод аналитического продолжения модельных и практических геофизических полей в область источников // Вопросы теории и практики интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей : материалы 37-й сессии Международного семинара им. Д.Г. Успенского. –М. : ИФЗ РАН, 2010.

#### LITERATURA

1. Beiker Dzh., ml., Greivs-Morris P. Approksimacii Pade. – М. : Mir, 1986. – 502 s.
2. Berezkin V.M., Kirichek M.A., Kunarev A.A.. Primenenie geofizicheskikh metodov razvedki dlya pryamykh poiskov mestorozhdenii nefli i gaza. – М. : Nedra, 1978. – 222 s.
3. Dzhouns U., Tron V. Nepreryvnye drobi. – М. : Mir, 1985. – 414 s.
4. Strahov V.N. Analiticheskoe prodolzhenie potencial'nyh polei. Gravirazvedka : spravochnik geofizika / pod red. E.A. Mudrecovoi, K.E. Veselova. –М. : Nedra, 1990. – 606 s.
5. Suetin P.K. Klassicheskie ortogonal'nye mnogochleny. – М. : Nauka, 1979. – 415 s.
6. Troshkov G.A., Groznova A.A. Matematicheskie metody interpretacii magnitnyh anomalii. – М. : Nedra, 1985. – 151 s.
7. Viskovatov B. De la methode generale pour reduire toutes sortes des quantitees en fraction continues // Memoires de l' Academie Imperiale des Sciences de St. Petersburg. – 1805. – 1.
8. K.M. Ermokhine. Analytical continuation of geophysical fields into the area of anomaly sources by the Continued fraction method (CFCM) // Vienne, EAGE-2006, abstr. P. 324.
9. Ermohin K.M. Analiticheskoe prodolzhenie geofizicheskikh polei v oblast' istochnikov anomalii s pomosh'yu cepnykh drobei // Voprosy teorii i praktiki interpretacii gravitacionnykh, magnitnykh i elektricheskikh polei : materialy 34 seminar im. D.G. Uspenskogo. – М. : IFZ RAN, 2007. –С. 109-113.
10. Zhdanova L.A., Ermohin K.M. Rezul'taty primeneniya metoda prodolzheniya polei nepreryvnoi drob'yu (CFCM) pri geofizicheskikh issledovaniyah v Karelo-Kol'skom regione // Voprosy teorii i

- praktiki interpretacii gravitacionnyh, magnitnyh i elektricheskikh polei : materialy 34 seminara im. D.G. Uspenskogo. – M. : IFZ RAN, 2007.
11. Ermohin K.M. Analiticheskoe prodolzhenie geofizicheskikh polei v oblast' istochnikov anomalii metodom approksimacii cepnymi drobyami // Geofizika (EAGO). – 2007. – № 1. – С. 51-55.
  12. Ermohin K.M., Zhdanova L.A. Analiticheskoe prodolzhenie geofizicheskikh polei, kak otrazhenie glubinnogo geologicheskogo stroeniya // Svyaz' poverhnostnyh struktur zemnoi kory s glubinnymi : materialy XIV mezhdunarodnoi konferencii. – Ch. 1. –Petrozavodsk : KarNC RAN, 2008. – С. 183-185.
  13. Ermohin K.M. Analiticheskoe prodolzhenie geofizicheskikh polei metodom cepnyh drobei // Zapiski Gornogo instituta. – T. 183 : Sovremennye problemy geologii i razvedki poleznyh iskopaemyh. –SPb., 2009. – S. 238.
  14. Ermohin K.M., Zhdanova L.A. Effektivnyi metod analiticheskogo prodolzheniya model'nyh i prakticheskikh geofizicheskikh polei v oblast' istochnikov // Voprosy teorii i praktiki interpretacii gravitacionnyh, magnitnyh i elektricheskikh polei : materialy 37-i sessii Mezhdunarodnogo seminara im. D.G. Uspenskogo. –M. : IFZ RAN, 2010.

**Шумихин А.С.**

**Опыт реализации и применения интерпретатора вычислительных сценариев для инструментальной ГИС**

УДК 55(084.3):683.1

*Рецензент: Блискавицкий А.А., кандидат технических наук.*

Разработан редактор и интерпретатор вычислительных сценариев для инструментальной ГИС. Создан набор сценариев, поддерживающих перевод в цифровую форму пространственных и атрибутивных данных с растрового изображения геологической карты.

В статье формулируются требования и обсуждается подход к реализации интерпретатора и редактора вычислительных сценариев для инструментальной ГИС, описывается выполненная реализация интерпретатора и редактора, а также проведенный с использованием этой реализации процесс векторизации данных геологической карты, основанный на использовании сценариев.

**Ключевые слова:** векторизация, ГИС, интерпретатор, оцифровка.

**Shoumikhin A.S.**

**Experience in implementing and use of a computational script interpreter for a GIS toolkit application**

A computational script editor and interpreter have been implemented and embedded in a GIS toolkit application. A script library has been created to support numeralization of geospatial and attribute data from a raster image of a geological map.

A list of general requirements is settled in this article for a computational script interpreter and editor to be embedded in a GIS toolkit application to comply. An implementation approach is discussed. Instances of such an implementation as well as of a script-based process of vectorization of geological map features are described.

**Keywords:** GIS, interpreter, numeralization, vectorization.

**Шумихин Александр Сергеевич**, научный сотрудник лаборатории геоинформатики ФГУП ГНЦ РФ ВНИИгеосистем. 117105, Москва, Варшавское шоссе, д. 8. E-mail: [shmikh@geosys.ru](mailto:shmikh@geosys.ru)

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования = Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. – СПб. : Питер, 2007. – 366 с.
2. Язык Лисп. Синтаксис и семантика [Электронный ресурс] // История компьютера. – URL: <http://chernykh.net/content/view/214/227/1/14/> (дата обращения 26.05.2010).

3. В глубь языка Python. 1.5. Отступы [Электронный ресурс] // В глубь языка Python. – URL: [http://ru.diveintopython.org/odbchelper\\_indenting.html](http://ru.diveintopython.org/odbchelper_indenting.html) (дата обращения 25.05.2010).
4. Гетц Брайан. Теория и практика Java : Сборка мусора в HotSpot JVM [Электронный ресурс] // Информационный портал IBM.com. – URL: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/j-jtp11253/> (дата обращения 31.05.2010).

#### LITERATURA

1. Gamma E., Helm R., Dzhonson R., Vlissides Dzh. Priemy ob'ektno-orientirovannogo proektirovaniya. Patterny proektirovaniya = Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. – SPb. : Piter, 2007. – 366 s.
2. Yazyk Lisp. Sintaksis i semantika [Elektronnyi resurs] // Istoriya komp'yutera. – URL: <http://chernykh.net/content/view/214/227/1/14/> (data obrasheniya 26.05.2010).
3. V glub' yazyka Python. 1.5. Otstupy [Elektronnyi resurs] // V glub' yazyka Python. – URL: [http://ru.diveintopython.org/odbchelper\\_indenting.html](http://ru.diveintopython.org/odbchelper_indenting.html) (data obrasheniya 25.05.2010).
4. Getc Braian. Teoriya i praktika Java : Sborka musora v HotSpot JVM [Elektronnyi resurs] // Informacionnyi portal IBM.com. – URL: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/j-jtp11253/> (data obrasheniya 31.05.2010)

**Лебедев А.Ю., Березко А.Е.**

**Создание централизованного каталога алгоритмов обработки геоданных**

УДК 550.8.05

*Рецензент: Блискавицкий А.А., кандидат технических наук.*

Обработка и анализ геоданных является важным направлением в современной геофизике и геологии. Объем накопленных геоданных очень велик, поэтому их обработка и анализ с применением вычислительной техники уже является необходимостью. Изучение внутреннего строения, эволюции и динамики Земли по данным сейсмологии и сейсморазведки, аномалиям гравитационного и магнитного полей, все чаще сопровождается компьютерным моделированием и анализом.

Уже разработаны и продолжают разрабатываться множество новых математических методов интерпретации и моделирования геофизических полей и других процессов. Такие методы и алгоритмы обработки геоданных разрабатываются сотрудниками Геофизического центра РАН, Института физики земли РАН, а также многими другими российскими и иностранными научными учреждениями.

Однако реализация и применение алгоритмов обработки геоданных, зачастую, является очень дорогостоящей задачей. Создание, наполнение и поддержка баз геоданных, серверов требует наличия высококвалифицированных прикладных специалистов и других ресурсов, что вызывает большие трудности апробации и практического применения этих математических моделей. Кроме того, комплексная обработка геоданных требует применения нескольких различных алгоритмов и наличия доступа к большим объемам данных.

Перечисленные сложности обуславливают необходимость интеграции данных и этих алгоритмов в единой среде географической информационной системы, доступной в режиме он-лайн для заинтересованных пользователей.

**Ключевые слова:** ГИС, интеграция, данные, алгоритм, метод, обработка.

**Lebedev A., Beriozko A.**

**Development of centralized catalog of geodata processing algorithms**

Analysis and processing of geodata and visual presentation of results are important tasks facing modern geosciences. Multiple new mathematical methods of interpretation and modeling geodata are developed already and are being developed, but their realization, application and publication often turn out to be a very expensive and labour-intensive task. It determines the difficult task of developing new methods of processing geodata.

The project addresses the idea of data and algorithms' integration in an integrated environment of geographical information system (GIS) by developing a centralized catalog of algorithms. The catalog represents a sub-system of GIS, providing access to specialized application algorithms for geodata centralized processing by GIS-server. GIS-server comprises program software and technical equipment, necessary for performing algorithms and transmitting results to users, and also a storage of geophysical data and results of their processing.

Thus, for data processing and providing results it would be sufficient to use web-browser, and there is no need for expensive software. GIS ensures integration of application algorithms of geodata processing, providing scientific community the environment for mathematical realization of algorithms and presentation of results of their application.

Another considerable advantage of this environment will be creation of an integrated and constantly updated library of geodata processing methods.

**Keywords:** GIS, integration, data, algorithm, method, processing.

**Лебедев Алексей Юрьевич**, инженер, Геофизический центр РАН, 119296, Москва, ул. Молодежная, д. 3. E-mail: [lebedevau@gmail.com](mailto:lebedevau@gmail.com)

**Березко Александр Евгеньевич**, кандидат технических наук, заведующий лабораторией геоинформатики, Геофизический центр РАН, 119296, Москва, ул. Молодежная, д. 3. E-mail: [a.berezko@gcras.ru](mailto:a.berezko@gcras.ru)

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Березко А.Е., Соловьев А.А., Гвишиани А.Д., Жалковский Е.А., Красноперов Р.И., Смагин С.А., Болотский Э.С. Интеллектуальная географическая информационная система «Данные наук о Земле по территории России» // Инженерная экология. –2008. –№ 5. – С. 32-40.
2. Березко А.Е., Рыбкина А.И., Соловьев А.А., Красноперов Р.И. Интеллектуальная ГИС [Электронный ресурс] // Вестник ОНЗ РАН. – 2009. –Том 1. – URL: <http://elpub.wdcb.ru/journals/onznews/publications/v01/2009NZ000006.pdf> (дата обращения 27.11.2009).
3. Lebedev A., Beriozko A. Development of centralized catalog of geophysical data processing algorithms // Materials of the International Conference «Electronic Geophysical Year: State of the Art and Results», Pereslavl-Zalesski, 3-6 June 2009 / Edited by V. Nechitailenko. – Moscow : GC RAS. –doi:10.2205/2009-REGYconf. 2009ES000399. –P. 54-55.
4. ESRI Resource Center for ArcGIS Desktop [Electronic resource] / ESRI, Inc. – URL: <http://resources.esri.com/arcgisdesktop> (дата обращения: 07.12.2008).
5. Extending ArcGIS Desktop using .NET [Electronic resource] / ESRI, Inc. – URL: <http://resources.esri.com/arcgisdesktop/dotnet/index.cfm> (дата обращения: 07.12.2008).
6. Лебедев А.Ю., Березко А.Е. Создание централизованного каталога алгоритмов обработки геофизических данных // Российский журнал наук о Земле. – 2009. – Т. 11. – RE2002. – doi:10.2205/2009ES000399. – URL: <http://elpub.wdcb.ru/journals/rjes/v11/2009ES000399/2009ES000399.pdf> (дата обращения 02.12.2009).
7. Peters D. System Design Strategies. Technical Reference Document [Electronic resource] / ESRI, Inc. – Revision 1. – 2007.– URL: <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/sysdesig.pdf> (дата обращения: 07.12.2008).

## LITERATURA

1. Berezko A.E., Solov'ev A.A., Gvishiani A.D., Zhalkovskii E.A., Krasnoperov R.I., Smagin S.A., Bolotskii E.S. Intellektual'naya geograficheskaya informacionnaya sistema «Dannye nauk o Zemle po territorii Rossii» // Inzhenernaya ekologiya. –2008. –№ 5. – S. 32-40.
2. Berezko A.E., Rybkina A.I., Solov'ev A.A., Krasnoperov R.I. Intellektual'naya GIS [Elektronnyi resurs] // Vestnik ONZ RAN. – 2009. –Tom 1. – URL: <http://elpub.wdcb.ru/journals/onznews/publications/v01/2009NZ000006.pdf> (data obrasheniya 27.11.2009).
3. Lebedev A., Beriozko A. Development of centralized catalog of geophysical data processing algorithms // Materials of the International Conference «Electronic Geophysical Year: State of the Art and Results», Pereslavl-Zalesski, 3-6 June 2009 / Edited by V. Nechitailenko. – Moscow : GC RAS. –doi:10.2205/2009-REGYconf. 2009ES000399. –P. 54-55.
4. ESRI Resource Center for ArcGIS Desktop [Electronic resource] / ESRI, Inc. – URL: <http://resources.esri.com/arcgisdesktop> (data obrasheniya: 07.12.2008).
5. Extending ArcGIS Desktop using .NET [Electronic resource] / ESRI, Inc. – URL: <http://resources.esri.com/arcgisdesktop/dotnet/index.cfm> (data obrasheniya: 07.12.2008).
6. Lebedev A.Yu., Berezko A.E. Sozдание centralizovannogo kataloga algoritmov obrabotki geofizicheskikh dannyh // Rossiiskii zhurnal nauk o Zemle. – 2009. – T. 11. – RE2002. – doi:10.2205/2009ES000399. – URL: <http://elpub.wdcb.ru/journals/rjes/v11/2009ES000399/2009ES000399.pdf> (data obrasheniya 02.12.2009).
7. Peters D. System Design Strategies. Technical Reference Document [Electronic resource] / ESRI, Inc. – Revision 1. – 2007.– URL: <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/sysdesig.pdf> (data obrasheniya: 07.12.2008).