

УДК 55:004.89:004.738.52

НООСФЕРНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ГЕОПОРТАЛОВ, РАСПРОСТРАНЯЮЩИХ ГЕОИНФОРМАЦИЮ

© А.А. Блискавицкий

Ключевые слова: ноосфера; интеллект; веб; портал; ГИС.

Показано, что информационная составляющая является определяющей в процессе формирования ноосферного интеллекта, однако ее создание сопряжено с рядом трудностей, преодолеваемых на пути интеграции знаний и геоинформации на основе передовых геоинформационных технологий. Геоинформационные системы должны обеспечить целостность междисциплинарных информационных ресурсов, комплексный анализ геоинформации с отображением результатов на электронной карте, доступной веб-пользователям посредством геопортала. Рассмотрены принципы и технологии распространения геоинформации на основе геопорталов, понятия «геоинформационное пространство» и «геоинформационные волны» в ноосферном контексте.

ВВЕДЕНИЕ

Согласно В.И. Вернадскому, в результате формирования ноосферы появится коллективное сознание человечества (ноосферный интеллект). Информационная составляющая является определяющей в процессе формирования ноосферного интеллекта, однако сегодня она характеризуется расчленением данных и знаний, разнородностью и обособленностью информационных систем, труднодоступностью информации. Экспоненциальный рост объема информации о геосферах приводит к естественному расчленению данных и знаний по отраслям и научным дисциплинам, усугубляемому несогласованностью терминологии и отсутствием межпредметной координации. Реализация модели устойчивого развития для преодоления кризиса в системе *природа – общество – человек* невозможна без интегрального синтеза наук о Земле, производимого научной мыслью как глобально-планетарным процессом [1].

Необходимость интеграции знаний и геоинформации требует единых подходов и информационных технологий. Современная информационная система, оперирующая пространственными данными, должна быть геоинформационной системой (ГИС), а также обеспечивать целостность междисциплинарных информационных ресурсов (ИР) и комплексный анализ геоинформации. Сегодня Всемирная паутина (веб) все более определяет развитие ГИС-технологий. Инфраструктура пространственных данных обеспечивает работу веб-геосервисов интеграции и публикации геоданных, картографического отображения, обработки и скачивания геоинформации на основе геопортала [2]. Электронная карта при этом доступна для одновременного просмотра тысячам пользователей. При этом геоданные и геосервисы могут быть территориально распределены по разным геопорталам. Таким образом, согласно Вернадскому, «выполняется первая основная предпосылка перехода биосферы в ноосферу», когда «всякий научный факт, всякое научное наблюдение, где бы и кем бы они не были сделаны, поступают в единый научный аппарат, в нем классифицируются и приводятся к единой форме, сразу становятся общим достоянием» [1].

ОСОБЕННОСТИ ГЕОПОРТАЛА

Рассмотрим особенности интеграции геоданных и ГИС-приложений, единый доступ к ним из браузера на основе геопортала (от греч. *γῆα* – Гея-Земля и лат. *porta* – вход, ворота). Геоportal (рис. 1) представляет собой информационно-коммуникационную платформу, на которой, благодаря интеграции различных видов информации, в т. ч. пространственной, и предлагаемых услуг (поиска, картографической визуализации, скачивания информации, преобразования данных и вызова удаленных сервисов) обеспечивается обслуживание запросов и потребностей пользователей.

Геоportal обеспечивает, с одной стороны (как ГИС), новое качество картографии, давая возможность преодолеть статичность карты и ее ограниченную информационную емкость, а с другой (как веб-система) – обеспечивает удаленный доступ к карте посредством Интернета.

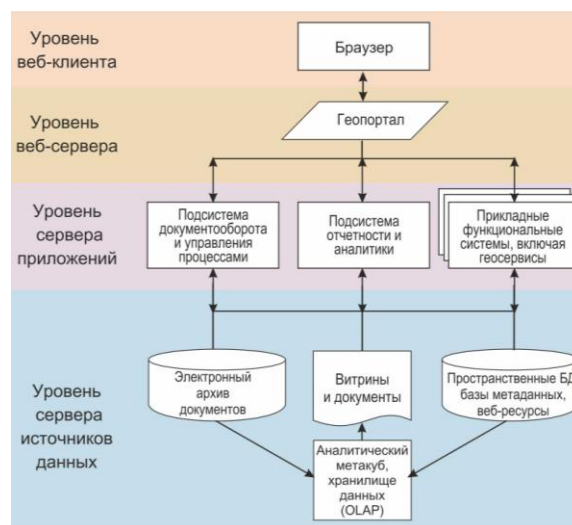


Рис. 1. Архитектура геопортала

Сегодня знания высококлассных специалистов в области наук о Земле используются в минимальном объеме, не задействованы в коллективной работе. Инновационное развитие природоресурсных отраслей невозможно без их формализации и использования. С этой точки зрения перспективен геопортал на основе семантического веб, предполагающего онтологическое представление знаний и веб-сервисы доступа к ним [3].

ТЕРРИТОРИАЛЬНО РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СИСТЕМА И ИНТЕГРАЦИЯ ИР НА ПРИМЕРЕ СИСТЕМЫ ФОНДОВ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Планета и общество вступают в новую стадию развития: человечество превращается в основную геологообразующую силу Земли. На этой стадии особое значение приобретает геологическая информация.

Геологическое изучение недр (ГИН) – масштабное информационное производство, при котором регистрируются геофизические поля с четырех уровней зондирования литосферы. Для исключения дублирования исследований перед началом работ на конкретной площади необходимо изучить ретроспективные фондовые материалы: геологические отчеты с прилагаемыми разрезами, картами и т. п.

В федеральном и территориальных фондах геологической информации аккумулированы огромные массивы данных в форме геологических отчетов и приложений к ним, содержащих первичную и производную геологическую информацию. Непрерывно идет пополнение Государственного банка цифровой геологической информации (ГБЦГИ) цифровыми материалами ГИН.

Выход из противоречия между гигантским объемом фондовых данных ГИН и их минимальной обработкой состоит в интеграции и комплексном анализе геoinформации (совокупности пространственно-координированных данных и знаний о геосистемах). Это возможно лишь при создании единой среды интеграции территориально распределенной фондовой информации.

Поиск и получение фондовой информации потребителями сегодня сильно затруднены, не отвечают задаче «уменьшения расстояния» между обществом и государством в лице природоресурсных ведомств, ускорению процессов доставки пространственных данных потребителям. Актуальность этих задач возросла в связи с отменой платы за пользование геологической информацией о недрах, полученной за государственный счет, и заметным увеличением числа обращений граждан, организаций и ведомств с целью получения ИР ГБЦГИ.

В связи с вышесказанным стала актуальной разработка геoinформационной системы, реализующей единое информационное пространство и единую интеграционную среду территориально распределенной системы ГБЦГИ, основанную на использовании единой системы классификации, интегрированной базы метаданных, веб-доступа и унифицированной пространственной привязки.

Разработанная во ВНИИГеосистем Картографическая информационно-поисковая система (КИПС) обеспечивает каталогизацию данных, поступающих в ГБЦГИ, хранение метаданных, их представление на электронной карте и предоставление посредством Интернета государству и обществу [4]. Электронная карта КИПС отражает в браузере интегрированную в масштабах страны геoinформацию, обеспечивая при этом

функциональность ГИС. КИПС с 2009 г. общедоступна по адресу <http://kips.gbci.geosys.ru>.

Сосредоточенные в фондах геоданные при помощи инфраструктуры пространственных данных становятся доступными всему мировому сообществу, что способствует формированию единого геoinформационного пространства в планетарном масштабе.

ОБЩЕСТВО, ОСНОВАННОЕ НА ЗНАНИЯХ, И ЕГО ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Информационное общество можно рассматривать как начальный этап сферы разума, в которой информация превалирует над всеми остальными ресурсами и используется для обеспечения устойчивого развития. Следующий этап ноосферогенеза связан с построением общества, основанного на знаниях, превалярованием экологической направленности в деятельности социума.

На Европейском саммите в Лиссабоне в 2000 г. была принята стратегия перехода к *экономике знаний*. Для достижения ее целей были приняты два плана действий «Электронная Европа» 2002 и 2005 гг., призванные облегчить переход от *информационного общества* к *обществу, основанному на знаниях*. Стратегия «Европа 2020» (2010 г.) подтвердила эти приоритеты. В России принята государственная программа «Информационное общество (2011–2020 гг.)». Термин *общество знания* был введен Р. Лэйном для характеристики влияния научного знания на сферу публичной политики и управления. *Общество, основанное на знаниях*, – такое состояние социума, в котором инновационные процессы – производство, приобретение, распространение и практическое применение знаний – становятся основной движущей силой социально-экономического развития. Главная задача – повсеместный рост эффективности использования знаний. Целью является повышение качества жизни населения путем облегчения доступа к знаниям.

Под *электронной демократией* понимают использование информационных технологий для защиты и развития основных демократических ценностей и, в первую очередь, для участия граждан в процессе принятия решений органами власти. Европейский план действий в области электронного правительства на 2011–2015 гг. предусматривает оказание интегрированных услуг на местном, региональном, национальном и европейском уровнях, которые расширили бы права и возможности граждан и организаций.

Электронное правительство – способ предоставления информации и оказания набора государственных услуг гражданам, бизнесу, государственным и муниципальным органам власти, при котором взаимодействие между государством и заявителем осуществляется на основе передовых информационно-телекоммуникационных технологий.

Портал государственных услуг обеспечивает технологическую возможность информационного взаимодействия в Интернете федеральных органов государственной власти с гражданами и организациями при предоставлении им государственных услуг в электронном виде. Фактически КИПС – портал государственных услуг и элемент инфраструктуры электронного правительства – реализует по Интернету информационно-справочную поддержку граждан и организаций на основе предоставления ИР ГБЦГИ.

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ВОЛНЫ

Результатом развития геопорталов, в частности рассмотренной выше КИПС ГБЦГИ, является формирование особого геоинформационного пространства, в котором информация и знания будут передаваться пользователю на основе геопортала. Для потребителя наиболее важны следующие аспекты информации: прагматический (связанный с целью ее получения), семантический (связанный с формой ее представления) и синтаксический (связанный с характеристиками ее носителя).

Возникает вопрос, как математически описать распространение информации и знаний от их источников. Такая задача относительно физических источников успешно решена в XVIII–XIX вв. В 1765 г. Л. Эйлер в книге «Теория движения твердых тел» ввел функцию, которую Дж. Грин впоследствии назвал *потенциалом*, а также вывел уравнение, получившее название *уравнение Лапласа*, к которому П.-С. Лаплас пришел в 1796 г. В 1811 г. С.Д. Пуассон распространил теорию потенциала на явления электростатики, а затем и магнетизма. Дж. Грин установил соотношение между значением потенциала в рассматриваемой точке и распределением плотности электрических зарядов. В 1881 г. Дж.К. Максвелл ввел понятие напряженности поля, математически истолковав понятие поля сил, введенное М. Фарадеем.

А.А. Денисов, изучая аналогии явлений и процессов в системах различной физической природы, осознал необходимости развития информационного подхода для анализа как технических, так и организационных и социальных систем. В 1975 г. он распространил понятие потенциала на информационную сферу. В предложенной А.А. Денисовым теории информационного поля [5] основными формами существования информации являются чувственное восприятие и логическая информация, названная *информационным потенциалом*. Информационный потенциал подчиняется законам *теории поля*. Важное для потребителя информационное содержание (смысл) формируется при пересечении чувственной информации и информационного потенциала. Мерой ценности полученной информации

является разность между вероятностями достижения цели при наличии соответственно только априорной информации и после получения новой информации об объекте (апостериорной информации), что позволяет количественно описать смысл на основе прослеживания логических связей [6]. Каждый акт познания есть взаимодействие между некоторой частью объективного мира и человеком. В познании выделяется как процесс (в котором участвуют познающий субъект и познаваемый объект), так и результат – собственно знание. Также в познании различаются восприятие, обыденное (донаучное) познание и научное познание, использующее абстракции, образование понятий, логические заключения и гипотезы. На основе воспринимаемых данных познавательный аппарат осуществляет гипотетическую реконструкцию реального мира (рис. 2).

Установлено, что распределение семантической информации подчиняется законам теории поля [6]. Такое поле назовем *информационным*. По аналогии с теорией электромагнитного поля можно ввести понятие *информационной напряженности* в каждой точке, которая характеризует приведенную силу вторичного информационного источника, возникающего на выходе канала связи. Вектор напряженности коллинеарен прямой, проходящей через такой информационный источник, и направлен от источника.

Соответственно информационный потенциал является скалярной характеристикой *потенциального информационного поля*, характеризующей интенсивность поля информационного источника в данной точке пространства. Отметим, что необходимым условием потенциальности векторного поля является равенство нулю ротора поля.

В случае источника геоинформации можно говорить о *геоинформационном поле*. В принципе, любое информационное поле, связанное с Землей, можно назвать геоинформационным, поскольку основные информационные источники и информационный потенциал приурочены Земле. Поэтому далее мы будем говорить о геоинформационном поле.

Выше мы говорили в основном о стационарном геоинформационном поле. Такое поле предполагает, что пользователь в определенной точке пространства воспринимает неизменный информационный образ.



Рис. 2. Модель формирования знаний об объекте исследований



Рис. 3. Вклад КИПС ГБЦГИ в формирование ноосферы

Гораздо чаще пользователь получает нестационарную информацию в виде переменного во времени сигнала, поэтому следует говорить о нестационарных источниках информации.

В 1857 г. Г. Кирхгоф из теории В.Э. Вебера, основанной на уравнениях теории поля Дж.К. Максвелла, вывел закон распространения электромагнитной индукции. В 1864 г. Максвелл развил теорию электромагнитных волн, которую в 1884 г. Г. Герц экспериментально подтвердил. Согласно теории поля, нестационарный источник информации, каковым, например, является КИПС для потребителя, порождает *геоинформационные волны*, непосредственно связанные с *геоинформационными потоками*, которые вносят свой вклад в формирование *ноосферы* (рис. 3). Если рассматривать принятие решений на основе *геоинформационных ресурсов* в пространстве и во времени, то очевидно, что происходит преобразование информационного поля в *поле решений* (управляющих воздействий).

Принципиальная особенность и свойство геоинформационного ресурса в отличие от материального состоит в том, что благодаря мультипликативности информации связанный с геоинформационной волной геоинформационный поток не уменьшает исходный информационный ресурс, который с этой точки зрения является неубывающим. В совокупности с широчайшим распространением и вседоступностью информационных технологий это все более приводит к тому, что практически любой желающий может получить полный объем информации, достаточный для принятия качественных управленческих решений, а при достаточной квалификации и оценить принятые управленческие решения. Таким образом, геоинформационное поле станет открытой информационной средой общедоступного анализа эффективности управления и участия в управлении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Интеграция приложений и территориально распределенных данных в едином геоинформационном пространстве на основе системы геопорталов обеспечит эффект синергии – получения дополнительного суммарного эффекта от функционирования распределенной геоинформационной системы в целом, превосходящего

сумму эффектов от функционирования отдельных ее подсистем. В частности, повышается эффективность и надежность сбора, хранения и учета, оперативность предоставления и полнота использования ИР, производительность и качество труда специалистов, расширяются аналитические возможности системы на интегрированной совокупности данных и метаданных, наглядность их представления средствами электронной картографии. Интегральным критерием эффективности функционирования такой геоинформационной системы является предоставление государственным органам, пользователям и обществу в целом средств и возможностей полного и оперативного использования геоинформации.

Для обеспечения качества предоставляемой геоинформации реализуются веб-сервисы, удовлетворяющие требованиям полноты, точности и оперативности доставки геоинформации любому пользователю, подключенному к сети Интернет. Внедрение семантического веб обеспечивает новые возможности, в частности интеллектуальный поиск геоданных не только по ключевым словам, но и исходя из смысла вопроса.

Развитие веб способствует «уменьшению расстояния» между обществом и государством в лице природоресурсных ведомств, ускорению доставки геоданных потребителям. Геопорталы государственных услуг как элементы инфраструктуры электронного правительства позволяют реализовать в Интернете информационно-справочную поддержку граждан и организаций на основе предоставления государственных ИР.

Рассмотрены принципы и технологии распространения геоинформации на основе геопорталов, понятия геоинформационного пространства и геоинформационных волн в ноосферном контексте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление // Вернадский В.И. Начало и вечность жизни. М.: Сов. Россия, 1989. С. 134.
2. Блискавицкий А.А. Концептуальное проектирование ГИС и управление геоинформацией. Технологии интеграции, картографического представления, веб-поиска и распространения геоинформации. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2012. 484 с.
3. Блискавицкий А.А. Методология и информационные технологии реализации цепочки «геологические данные → геоинформация → знания → решения» // Известия вузов. Геология и разведка. 2011. № 4. С. 73-77.
4. Блискавицкий А.А. Современное состояние и перспективы развития Картографической информационно-поисковой системы (КИПС) ГБЦГИ // Геоинформатика. 2011. № 3. С. 1-16.
5. Денисов А.А. Теоретические основы кибернетики: информационное поле. Л.: ЛПИ, 1975. 40 с.
6. Системный анализ и принятие решений: словарь-справочник / под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. М.: Высш. шк., 2004. С. 165.

Поступила в редакцию 2 сентября 2012 г.

Bliskavitsky A.A. NOOSPHERE ASPECTS OF GEOPORTALS DEVELOPMENT THAT DISTRIBUTE GEO-INFORMATION

It is shown that the information component is crucial in the formation of the noosphere intelligence, but its creation involves with a number of difficulties overcome in integrating knowledge and geo-information based on modern geo-information technologies. Geographic information systems have to ensure the integrity of the multidisciplinary information resources, a comprehensive analysis of geo-information with results displayed on an electronic card that is available to web users through geo-portal. The principles and technologies of geo-information dissemination based on geo-portal and the concepts of geo-information space and waves are considered in the noosphere context.

Key words: noosphere; knowledge; Web; portal; GIS.