

Инновационные технологии обучения в высшей школе материалы Всероссийской научно-практической конференции - 2009.- С. 23-28.

УДК 004.9

**В.Н. Микрюков, В.П. Поневаж, А.Н. Серегин**  
**ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ АНАЛИЗА**  
**ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

*Микрюков Владимир Николаевич*

*mikryukov\_vn@miccedu.ru*

*Поневаж Владимир Петрович*

*ponevazh\_vp@miccedu.ru*

*Серегин Алексей Николаевич*

*seregin\_an@miccedu.ru*

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет приборостроения и информатики», Россия, г. Москва*

**APPLICATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS TO ANALYZE**  
**THE ACTIVITIES OF EDUCATIONAL ORGANIZATIONS**

*Vladimir N. Mikryukov*

*Vladimir P. Ponevazh*

*Alexey N. Seregin*

*Moscow State University of Instrument Engineering and Computer Science, Russia, Moscow*

***Аннотация.** В статье рассмотрены возможности использования геоинформационных систем (ГИС) в решении задач управления образованием, описаны требования к разработке и функции ГИС, приведено описание макета геоинформационной системы, предназначенной для территориального анализа результатов деятельности вузов.*

***Abstract.** The article discusses the possibility of using geographic information systems (GIS) in solving the problems of education management, describes the requirements for the design and functions of GIS, describes the layout of GIS for territorial analysis of the results activities of universities.*

***Ключевые слова:** геоинформационная система, образование, электронная карта.*

***Keywords:** geographic information system, education, electronic map.*

Важнейшей целью системы высшего образования является обеспечение подготовки квалифицированных, конкурентоспособных кадров, востребованных на рынке труда, компетентных в своей области и ориентирующихся в смежных областях деятельности. Разработка управленческих решений, направленных на повышение качества образования, требует принятия во внимание значительного объема актуальной и достоверной аналитической информации. Учет территориальной компоненты является обязательным условием при разработке образовательной стратегии, принятии решений о структуре

подготовки, сети образовательных организаций, анализе заработных плат работников образовательных организаций и др.

Средства визуализации информации (диаграммы, графики и др.) значительно упрощают анализ данных, а принимаемые решения делают более обоснованными.

Для анализа данных в территориальном разрезе одним из наиболее распространенных средств визуализации информации являются картограммы, показывающие интенсивность какого-либо явления в пределах территории на карте, позволяющие провести сравнение объектов в зависимости от их территориального расположения, смоделировать различные ситуации и др. Данные могут наноситься на карту штриховкой, окраской или точками.

В настоящее время уровень развития информационных технологий значительно расширяет возможности использования картограмм при проведении территориального анализа. Средства, которые служат для этих целей, принято называть геоинформационными системами.

Под географической информационной системой (ГИС) понимается аппаратно-программный человеко-машинный комплекс, обеспечивающий сбор, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных, интеграцию данных, информации и знаний о территории для их эффективного использования при решении научных и прикладных задач, связанных с инвентаризацией, анализом, моделированием, прогнозированием и управлением окружающей средой и территориальной организацией общества [1]. От других информационных систем ГИС отличает способность хранить и обрабатывать пространственные или географические данные, исполнение пространственных решений и контроль за ними.

Использование наглядной пространственной информации в сфере образования способствует решению следующих задач:

*со стороны широкого круга пользователей*

- выбор абитуриентами образовательной организации с учетом структуры подготовки, территориального расположения, других качественных и количественных характеристик;
- поиск работодателями кадров определенной квалификации, заключение договоров с образовательными организациями и др.;

*со стороны лиц, принимающих управленческие решения (администрации вузов, субъектов РФ, эксперты Минобрнауки, Рособрнадзора и др.)*

- анализ потребности региона в кадрах, корректировка структуры подготовки в образовательных организациях;
- обеспечение поддержки принятия решений о создании, ликвидации и реорганизации образовательных организаций;
- разработка прогнозов: о приеме в образовательные организации, структуре и воспроизводстве кадров с учетом процессов демографии в регионе и др.
- построение географических моделей: развития сети образовательных организаций, появления работодателя, изменения структуры подготовки.

Требования, предъявляемые к ГИС:

- полнота и достоверность исходных данных – категории данных и их подразделения должны включать все необходимые сведения для осуществления анализа или математико-картографического моделирования исследуемого объекта или явления;

- согласованность по времени исходных данных – количественные данные должны соответствовать определенному времени, быть актуальными;

- доступность широкому кругу пользователей посредством сети Интернет;

- актуальность и высокая степень детализации используемых карт;

- обеспечение поддержки универсальных форматов загрузки данных (xml, json и др.);

- возможность добавления на карту объектов пользователя;

- реализация интуитивно понятного пользовательского интерфейса, разработанного на универсальном языке программирования;

- обеспечение регламентированного доступа пользователя ко всем функциональным возможностям (в том числе инструменты анализа, установка фильтров, поиск, редактирование, измерение расстояний между объектами и др.).

В рамках проведенных исследований был разработан макет ГИС для анализа результатов мониторинга эффективности деятельности организаций высшего образования.

В основу ГИС положен сервис электронных карт «Яндекс-карты» (<https://maps.yandex.ru>), основными достоинствами которого являются:

- хорошая детализация карт территории России (а в случае отсутствия схемы какой-либо территории, можно использовать «Народные карты», поддержка которых осуществляется самими пользователями сервиса);

- возможность встраивания сервиса на собственный сайт;

- широкий набор встроенных универсальных инструментов для работы с картами: поиск объектов по названиям и адресам, измерение расстояний, прокладка маршрутов между объектами, просмотр спутниковых снимков, панорам и др.;

- поддержка универсальных языков: YMapsML (Yandex Maps Markup Language) – XML-язык, предназначенный для описания географических данных на картах Яндекса; KML (Keyhole Markup Language) – язык разметки на основе XML для представления трёхмерных геопространственных данных в программе «Google Планета Земля»; GPX (GPS eXchange Format) – свободный текстовый формат хранения и обмена данными GPS, основанный на XML;

- возможность надстройки собственного пользовательского интерфейса (язык JavaScript).

В качестве исходных данных используется широкий спектр статистической и аналитической информации об образовательных организациях и филиалах, принимавших участие в мониторинге деятельности образовательных организаций высшего образования, включая расчетные данные по показателям деятельности и сведения о принятых в отношении вузов и филиалов решений Межведомственной комиссии по проведению мониторинга (МВК).

Данные об образовательной организации в ГИС делятся на две части: позиционную и непозиционную, которые описывают соответственно пространственное положение (адрес организации) и тематическое содержание данных.

Тематические данные являются основой для анализа. В соответствии с поставленными задачами к ним можно отнести следующие:

- статистические и аналитические данные, наиболее полно и всесторонне характеризующие объекты исследования – образовательные организации;
- прогноз социально-экономического развития регионов;
- данные о потребностях в квалифицированных кадрах (по результатам анализа информации биржи труда регионов, сведений о работодателях).

База данных хранения информации о вузах реализована на основе СУБД MS SQL Server. Использован интегрированный подход хранения данных, при котором как пространственная, так и атрибутивная информация об объектах хранится в одной реляционной базе данных.

Для получения координат организации используется сервис Яндекса «Геокодирование» (<http://geocode-maps.yandex.ru>), который преобразует адрес организации в географические координаты объекта. К геокодеру можно обращаться как по HTTP-протоколу, так и с помощью JavaScript API. При обращении к геокодеру по HTTP-протоколу ответ может быть сформирован либо в виде XML-документа формата YMapsML, либо в формате JSON.

В качестве формата данных для выгрузки информации на карту используется язык YMapsML.

В рассматриваемой ГИС реализована функция распределения прав доступа различных групп пользователей. Интерфейс для пользователей открытой части системы включает возможности, связанные с просмотром общедоступной информации об образовательных организациях: отображение вузов и филиалов на карте в соответствии с данными об организации, установка фильтров (по форме собственности, количеству выполненных показателей и т.д.), поиск образовательной организации по наименованию, переход к информационно-аналитическим материалам.

Более широкий инструментарий по просмотру, анализу и редактированию информации предоставлен группам лиц, принимающих решения. Интерфейс закрытой части позволяет получить доступ, помимо указанных выше, к следующим функциям:

- группировка образовательных организаций по различным критериям;
- просмотр и редактирование сведений о работодателях;
- доступ к закрытой информации об образовательных организациях;
- возможность построения картограмм, как по образовательным организациям, так и в разрезе субъектов РФ;
- моделирование реорганизации образовательных организаций путем слияния или присоединения в рамках субъекта РФ.

Образовательные организации на карте логично представить в виде меток (точек), внешний вид которых зависит от целей анализа (например, отображать количество выполненных по результатам мониторинговых исследований показателей, либо тип решения, принятого МВК), субъекты РФ – закрашивать цветом, зависящим от характеристики анализируемого явления.

При большом количестве объектов требуется предусмотреть поведение меток при изменении масштаба, чтобы максимально исключить их наложение друг на друга и в то же время облегчить визуальное восприятие.

Для отображения результатов мониторинга деятельности образовательных организаций при маленьком масштабе используются метки, дифференцированные по цвету и размеру, определяемые выполнением образовательной организацией критерия отнесения к группе

эффективных и признаком (вуз/филиал) соответственно. При увеличении масштаба на метках появляется информация о количестве выполненных показателей мониторинга (рис. 1).

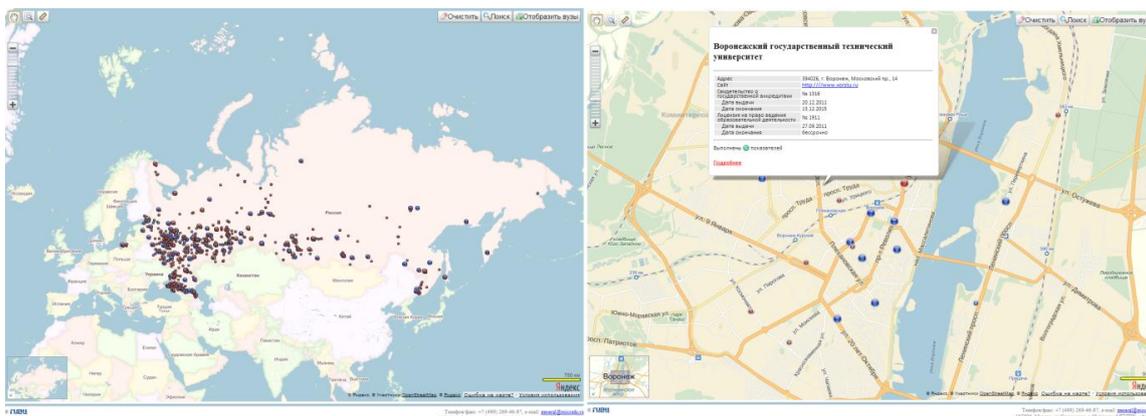


Рис. 1. Карта с нанесенными образовательными организациями высшего образования

Нажатие на метку приводит к появлению балуна, содержащего подробную информацию о вузе: адрес, сайт, сведения о лицензии и аккредитации, количество выполненных показателей, ссылку на информационно-аналитические материалы по вузу.

Модуль моделирования реорганизации образовательных организаций позволяет, производя перетаскивание объектов «мышью», в режиме реального времени наглядно отображать результат объединения вузов и филиалов в части структуры подготовки объединенной образовательной организации, ее роли в субъекте РФ, территориального распределения как составных частей непосредственно самой объединенной организации (с возможностью измерения расстояний и прокладки маршрутов между ними с целью анализа их взаимной транспортной доступности), так и вузов и филиалов на территории субъекта.

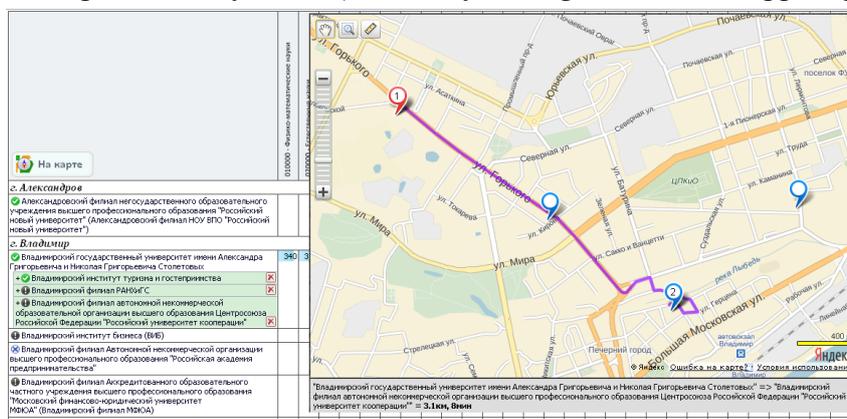


Рис. 2. Пример работы модуля моделирования реорганизации вузов/филиалов

Использование геоинформационных систем в сфере образования позволяет расширить возможности для анализа деятельности образовательных организаций, учесть особенности их территориального расположения, делает процесс принятия управленческих решений более наглядным и обоснованным.

### Список литературы

1. Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др. Геоинформатика. М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 480 с.