

## РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СПРАВОЧНО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

**Д.В. ЛИСИЦКИЙ  
С.Ю. КАЦКО**

*Сибирская государственная  
геодезическая академия,  
г. Новосибирск*

*e-mail:  
s.katsko@ssga.ru*

Исследования выполнены при финансовой поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы» (ГК № 02.740.11.0735 «Разработка инструментальной справочно-аналитической географической информационной системы»).

Ключевые слова: ИСА ГИС, пространственная информация, ГИС для неподготовленного пользователя.

В 2009-2012 гг. творческим коллективом кафедры картографии и геоинформатики Сибирской государственной геодезической академии под руководством заведующего кафедрой, доктора технических наук, профессора Лисицкого Дмитрия Витальевича была проведена научно-исследовательская работа «Разработка инструментальной справочно-аналитической географической информационной системы».

Итогом выполнения НИР стал научно-технический отчет, в котором были отражены разработанные положения создания и функционирования инструментальной справочно-аналитической географической информационной системы (ИСА ГИС).

При этом понятием «ИСА ГИС» мы обозначаем специализированную ГИС, предназначенную для выполнения справочных, картографических и аналитических функций, дополненную программно-технологическими средствами настройки системы и управления процессом обработки под задачи конечного пользователя, не имеющего специальной подготовки в области ГИС.

Одним из важных результатов НИР является разработанная методика создания ИСА ГИС, которая состоит из нескольких этапов.

На первом этапе создания ИСА ГИС производился анализ научно-технической литературы для определения имеющейся теоретической базы. Было выявлено, что в списке литературных источников, посвященные вопросам ГИС, можно выделить работы, посвященные вопросам теоретического характера, и работы, раскрывающие различные вопросы практического приложения ГИС в различных областях науки и различных отраслях народного хозяйства. К первой группе относятся разнообразные учебные пособия и монографии, посвященные вопросам развития теории и методологии геоинформатики как научной дисциплины А.М. Берлянта, А.В. Кошкарева, В.С. Тикунова, Д.В. Лисицкого и др., связанные со становлением геоинформатики в СССР и в России [1-7].

Отметим, что сегодня наиболее востребованной темой исследований является разработка и внедрение «цельной», законченной ГИС, которая будет востребована как государственными, региональным так и частными лицами, и будет охватывать такие важные сферы направления общественной деятельности, как общее ознакомление с данной территорией, с основными статистическими показателями экономического развития данной территории, ведение рационального природопользования, ведение городского хозяйства, проектирование различных сетей и оптимизация их работы, планирование действий МЧС [8-10]. Именно такую цель преследует разработка инструментальной справочно-аналитической системы на территорию социально-экономического комплекса.

На втором этапе проводилось изучение методов работы с пространственными данными и выбор необходимого программно-технологического обеспечения.

Пространственные данные представляют собой данные о пространственных объектах и их наборах. Они составляют основу информационного обеспечения геоинформационных систем. Список пользователей, которые заинтересованы в управлении пространственными данными, достаточно обширен. Так, специалист в астрономии попросит найти все галактики, находящиеся в пределах трёх минут дуги от квазаров. Для климатолога необходим способ, как проверить новую модель глобального изменения климата. Специалист по транспорту решает вопрос: как изменить существующую сеть дорог для уменьшения транспортных заторов? Службе спасения необходимо знать, где находится человек, зовущий на помощь и как лучше до него добраться.

В нашем случае пользователями ИСА ГИС, для которым важна работа с пространственными данными, могут стать администрации районов, службы жилищно-коммунального хозяйства,

Управление социальной поддержки населения, Департамент культуры, Городская станция скорой медицинской помощи, УВД, Государственная противопожарная служба, ГСЭН, Управление по делам ГО и ЧС и др. Потребность в пространственной информации и средствах для работы с ней имеют практически все службы, осуществляющие свою деятельность на территории.

Как мы видим, потребители ГИС-информации решают разнообразные задачи и у многих нет опыта работы с ГИС-технологиями. Поэтому, несмотря на широкое распространение геоинформационных средств в профессиональной среде, для большинства управленцев они остаются не знакомы, либо работа с ними требует очень большой специальной подготовки.

ИСА ГИС позволит специалистам различных служб, принимающих решения, без особых сложностей, характерных для профессиональных ГИС, работать с геоданными и проводить анализ нужной пространственной информации.

В то же время сегодня заметно увеличение интереса к работе с пространственными данными непрофессиональных пользователей, т. е. пользователей, не владеющих навыками работы с системами обработки геоданных. Можно привести огромное множество примеров, показывающих большое значение геоинформации в жизни любого человека. Наиболее простые пространственные запросы связаны с географическим поиском нужного объекта на определённой территории.

Всё, сказанное выше, говорит нам о том, что усложнение геоинформационных систем, увеличение их возможностей сопровождается с приближением этих программных продуктов к непрофессиональным пользователям. Происходит упрощение способов работы с информацией. Начинают создаваться такие информационные системы, с которыми могут работать не только специалисты, но и пользователи без особой подготовки.

Однако существуют и некоторые проблемы. Несмотря на то, что самостоятельно создать картографическое произведение стало просто, провести анализ пространственных данных неподготовленному пользователю всё ещё остается сложным.

Исследование в рамках данной НИР было направлено на изучение возможности создания специального «лёгкого» интерфейса для работы неподготовленного пользователя с пространственной информацией, цифровыми картами и пространственными БД при решении широкого круга задач. Под неподготовленным пользователем мы понимаем как человека, нуждающегося в решении простых жизненных вопросов, связанных с геоданными, так и специалиста в определённой сфере, не знакомого с тонкостями геоанализа, которому необходимо принимать решения на основе пространственных данных.

Третий этап методики – разработка содержания структуры разделов ИСА ГИС.

Информационное наполнение ИСА ГИС, воплощенное на практике в виде баз данных, цифровых и электронных карт найдет широкое практическое применение при поиске путей наиболее сбалансированного социально-экономического развития, разработке различных программ экономического развития региона, при обосновании инвестиций, подготовке нормативных и правовых актов. Поэтому для формирования у пользователей ИСА ГИС полноценного и всестороннего представления об экономической структуре данного региона, информационное обеспечение должно включать в себя статистические данные, на базе которых в ИСА ГИС формируются 3 основных информационных блока.

1. Социальный, в котором находится информация о населении, труде и занятости, уровне жизни, образовании, здравоохранении, правонарушениях, промышленном производстве, сельском хозяйстве, строительстве, транспорте и связи.

2. Экономический, включающий данные о торговле и услугах населению; финансах, внешнеэкономической деятельности.

3. Природный, содержащий информацию об окружающей среде.

Теоретическое обоснование выбора программно-технологического обеспечения ИСА ГИС проводилось на четвертом этапе.

Для разработки и функционирования инструментальной справочно-аналитической географической информационной системы использовались определенные программное обеспечение и соответствующие технологии в области работы с геопространственными данными. Выбор этого программно-технологического обеспечения определяется как исходя из всего комплекса задач, которые будет выполнять ГИС, так и из потребностей отдельных конечных пользователей.

Необходимо отметить, что при работе пользователя, не имеющего навыков работы с ГИС, любое взаимодействие с системой геопространственных данных может представляться как работа с черным ящиком. Нужно лишь послать системе некий входной сигнал в виде запроса и получить отклик, ответ на запрос в виде обработанных числовых, текстовых, картографических и других данных. При этом сам пользователь может не знать по каким алгоритмам был обработан его запрос, как осуществлялась передача информации, по каким каналам и так далее.

Для реализации такого метода взаимодействия неподготовленного пользователя с ГИС необходимо разработать модельно-алгоритмическое и программное обеспечение для пользователя. Такое программное обеспечение может работать локально на компьютере пользователя, либо устанавливаться на специальном удаленном сервере. Оно базируется на индивидуальных особенностях конкретного пользователя, создавая его модель с точки зрения геоинформационных интересов. Во время работы пользователя происходит постоянная корректировка модели на основании новых поступающих данных и предыдущих запросах к ГИС. Таким образом, модель будет всегда отражать актуальные геоинформационные интересы пользователя.

Разрабатываемая инструментальная справочно-аналитическая ГИС является распределенной информационной системой, в которой отдельно выделена роль разработчика (а в процессе функционирования – системного администратора) и конечного пользователя продукта (сервиса). Разработчику (системному администратору), как правило, известно, на какой круг пользователей и решаемых задач ориентирована система. Также разработчик (системный администратор) создает информационное наполнение такой системы, так называемый контент, выбирает, в каком виде и как будет храниться информация, каким образом будут организованы переходы между информационными блоками.

Заключительный этап – разработка структуры макета экспериментального образца ИСА ГИС.

Создание инструментальной справочно-аналитической ГИС должно проводиться на базе полнофункциональной ГИС, позволяющей полноценно визуализировать на экране картографическое изображение в векторном и растровом формате с дополнительным включением аналитического модуля и модуля для воспроизведения средств мультимедиа: видео, звука, фотографий, фотопанорам, рисунков, графиков, диаграмм.

ИСА ГИС используются совместно с ресурсами Интернет, образуя эффективный тандем, покрывающий потребности общества в информации в систематизированной, отобранной по целевому назначению, достаточно долговременной по своей значимости информацией. Объем этой информации не должен быть ограничен и должен представлять собой некоторый временной срез состояния в той или иной предметной области. Информация в целом достаточно однородна с точки зрения достоверности, точности и надежности, поскольку она профессионально проанализирована в процессе составления данной системы.

Структура организации информации в ИСА ГИС представлена как гипертекстовая сетевая, что обеспечивает ссылки на один и тот же массив информации из разных мест информационного поля, в такой системе реализована развитая иерархическая система меню. ИСА ГИС имеет встроенную систему поиска необходимой информации по заданному понятию, и это необходимо, так как при сетевой гипертекстовой структуре массивов информации невозможно построить и использовать привычное нам оглавление.

ИСА ГИС сочетают в едином информационном материале элементы разных средств мультимедиа и в то же время могут обеспечить возможность работы с одним из мультимедийных видов информации; например, обеспечить просмотр фотоальбома или альбома видеоклипов, прослушивание музыки, изучение карт отдельно от текстовой части и т. д.

Таким образом, в ходе научно-исследовательской работы дано подробное теоретическое описание методики создания такого типа ГИС, проведена апробация представленной методики, в результате чего был разработан макет ИСА ГИС.

Помимо представленной методики создания ИСА ГИС в рамках НИР были проведены патентные исследования для определения патентоспособности и патентной чистоты ИСА ГИС.

В ходе НИР получен патент на полезную модель «Инструментальная справочно-аналитическая геоинформационная система» №113599. Авторы: Лисицкий Д.В., Кацко С.Ю., Писарев В.С., Бугаков П.Ю.

Получено положительное решение о выдаче патента на изобретение по заявке №2011145007/08(067449) от 07.11.2011 «Способ осуществления справочно-аналитических функций ГИС». Авторы: Лисицкий Д.В., Кацко С.Ю., Писарев В.С., Бугаков П.Ю.

Составлена и отправлена на экспертизу заявка №2012119224(028941) от 10.05.2012 на изобретение «Способ построения перспективных карт местности (варианты)». Авторы: Лисицкий Д.В., Бугаков П.Ю.

Патентообладатель указанных патентов: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирская государственная геодезическая академия».

## Литература

1. Кошкарев, А.В. Региональные геоинформационные системы [Текст] / А.В. Кошкарев, В.П. Каракин. – М.: Наука, 1987. – 126 с.
2. Произведения автоматизированной картографии. Каталог карт и атласов, составленных при помощи ЭВМ [Текст]. – Составители: Л.Н. Зинчук, А.В. Кошкарев. Научн. ред. А.В. Кошкарев. – М.: Государственная б-ка СССР им. В.И. Ленина, 1990. – 108 с.
3. Кошкарев А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика. Под ред. Д.В. Лисицкого. – Москва: «Картгеоцентр» – «Геодезиздат», 1993. – 213 с.
4. Берлянт, А.М. Картография и геоинформатика [Текст] / Итоги науки и техники. Сер. Картография / А.М. Берлянт, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов. – М.: ВИНТИ. – 1991. – 14. – 178 с.
5. Баранов, Ю.Б. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов. Под ред А.М.Берлянта и А.В.Кошкарева [Текст] / Ю.Б. Баранов, А.М. Берлянт, Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, Б.Б. Серапинас, Ю.А. Филиппов. – М.: ГИС-Ассоциация, 1999. – 204 с.
6. Карпик, А.П. Электронное геопространство – сущность и концептуальные основы [Текст] / А.П. Карпик, Д.В. Лисицкий // Геодезия и картография. – 2009. – № 5. – С. 41-44.
7. Кацко, С.Ю. Единое геоинформационное пространство – отражение нового уровня освоения окружающей среды [Текст] / ИнтерКарто-ИнтерГИС-18: Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт. Материалы международной конференции / Редкол.: С.П. Евдокимов (отв. ред.) [и др.]. Смоленск, 26-28 июня 2012 г. – Смоленск, 2012. – с. 141-143.
8. Лукьянчикова, О.Г., Ульяновкина Л.К. Геоинформационная система автомобильных дорог Самарской области [Электронный ресурс]. – точка доступа [http://www.dataplus.ru/Industries/10TRANS/4\\_Auto.htm](http://www.dataplus.ru/Industries/10TRANS/4_Auto.htm)
9. Емельянова, Г. Географическая информационная система «Историко-культурный опорный план города Москвы» [Текст] / Г. Емельянова, Я. Менжевицкая // САПР и графика. – 2008. – №3. – с. 8-11
10. Митракова, О.В. Создание информационно-аналитических систем для обеспечения рационального природопользования и устойчивого развития регионов [Текст]/О.В. Митракова // Геоинформатика. – 2003. – №2. – с. 15-18.

## DEVELOPMENT OF INSTRUMENTAL REFERENCE-ANALYTICAL GEOINFORMATIONAL SYSTEM

**D.V. LISITSKY S.YU. KATSKO**

*Siberian State Academy of Geodesy, Novosibirsk*

*e-mail:*  
*s.katsko@ssga.ru*

Studies carried out with financial support from the Federal Program "Scientific and scientific-pedagogical personnel of innovative Russia for 2009-2013" (State Contract № 02.740.11.0735) «Instrumental Reference-Analytical Geoinformational System»).

Keywords: ISA GIS, spatial information, GIS for non-professional users.