

УДК 502/36:352/354

## ТЕХНОЛОГИЯ «ГИС В ИНТЕРНЕТ» - РЕШИТЕЛЬНЫЙ ШАГ ГЕОИНФОРМАТИКИ В СИСТЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

*Ищук А.А.*

*ООО «Центр ГИС Аналитик», г.Киев, Украина*

В статье освещены вопросы внедрения современных геоинформационных технологий в системы поддержки принятия решений. Рассматриваются примеры успешных разработок на базе технологии «ГИС в Интернет» в Правительственной системе Украины по чрезвычайным ситуациям и в ряде других проектов.

**Ключевые слова:** системы принятия решений, правительственная информационно-аналитическая система Украины по чрезвычайным ситуациям (ПИАС ЧС), геоинформационные системы, пространственный анализ данных, ГИС в Интернет

### ВВЕДЕНИЕ

На верхнем уровне систем принятия решений, куда стекаются оперативные и аналитические данные самого различного происхождения, применение сложных в освоении или ресурсоемких программных комплексов достаточно проблематично.

В самом деле, лицо, принимающее решение, просто не имеет возможности устанавливать на своем рабочем месте все необходимые программные комплексы, которые имитируют развитие исследуемых процессов, рассчитывают варианты возможных последствий, оптимизируют необходимые затраты, оценивают ресурсы и т.д. А уж тем более приобретать навыки в работе со всеми необходимыми системами данного класса, состав которых в зависимости от характера решаемой проблемы может существенно меняться, просто некогда. Вследствие этого в управленческих системах роль геоинформационной составляющей, весьма ощутимая на уровнях получения и анализа информации, на уровне принятия решений обычно резко снижалась, а часто и исчезала совсем [1].

Таким образом, устоялось мнение, что чиновник может и должен работать только с документом, подготовка и анализ данных для которого – задача экспертов и аналитиков более низких уровней. Но разве руководитель, готовящий решение, не нуждается в возможности напрямую, в режиме реального времени получать и анализировать самостоятельно информацию об изменении ситуации?

Нуждается, и остро. Другое дело, что инструмент, необходимый ему для этого, должен обладать особыми возможностями. Например, при интуитивно понятном интерфейсе позволять решать довольно серьезные задачи пространственного или статистического анализа. Скажем, производить поиск необходимых ресурсов с учетом транспортных затрат, анализ населения и объектов, попавших в зону бедствия, районирование территории по экологическим или экономическим показателям, нахождение оптимальных маршрутов передвижения и т.д.

Кроме того, данный инструмент должен без участия пользователя решать проблемы получения, грамотного совмещения, систематизации и наглядного отображения на карте в удобном масштабе данных, получаемых из самых различных источников. И при всем при этом не требовать специального программного обеспечения, быть доступным из любой точки, где находится лицо, принимающее решение, желательно с любого компьютера, имеющего доступ в Интернет.

«Фантастика!», возможно, скажут многие. Тем не менее, мировая и отечественная ГИС-практика доказали не только принципиальную возможность, но и высокую эффективность уже реально действующих систем такого плана.

Как часто бывает, рост технологий позволил подойти к решению нерешаемых ранее проблем с несколько иной стороны. В данном случае, эффективное решение пришло не со стороны внедрения громоздких и слишком наукоемких пока экспертных систем, пытающихся принять решение за человека, а за счет повышения доступности, оперативности и наглядности процесса отображения и анализа сведенных данных распределенных источников.

Другими словами пользователям, число которых ограничивается теперь только мощностью ГИС-сервера, дается возможность оперативно оценить и проанализировать множество вариантов действий и принять решение самостоятельно, имея под рукой лишь Internet Explorer и несколько кнопок интерфейса, делегированного ГИС-сервером в соответствии с уровнем доступа данного пользователя.

Ключевыми технологическими решениями, определившими решение данной проблемы стали, во-первых, внедрение технологии Geodatabase, означающей переход передовых производителей ГИС к управлению пространственной информацией средствами стандартных СУБД (Oracle, Informix, MS SQL...), что в ряду других преимуществ обеспечило необходимый уровень как интеграции информации распределенных источников различного плана, так и клиент-серверных отношений в условиях многопользовательского доступа [2]; а во-вторых, к появлению приложения ArcIMS (Internet Map Server ESRI) и развитию его в еще более перспективное решение ArcGIS Server, позволяющее делегировать удаленному «тонкому» клиенту достаточно «толстые» функции полноценной ГИС.

Одними из первых данные преимущества оценили и тут же использовали разработчики ГИС для создания «сводной оперативной карты» (Common Operating Pictures), стоящей на службе кризисных, оборонных и антитеррористических подразделений передовых стран мира.

С удовольствием следует отметить, что с данной точки зрения Украину можно смело включить в список «передовых стран мира». В течение 2006 года в составе Правительственной информационно-аналитической системы Украины по чрезвычайным ситуациям (ПИАС ЧС) ООО «Центр ГИС Аналитик» с использованием указанных технологических решений разработал и сдал в эксплуатацию подсистему поддержки сводной оперативной карты чрезвычайных ситуаций, происходящих на территории Украины [3].

Уже сегодня видно, что данное технологическое решение революционным образом изменило роль ГИС на этапе поддержки управленческих решений МЧС Украины. Ведь теперь аналитики и руководители подразделений МЧС различных рангов без специальной подготовки и установки на рабочее место пользователя специализированного ПО могут не только увидеть текущие ЧС, минуты назад введенные операторами в регионах, но и самостоятельно провести анализ ситуации. Например, оценить, какие населенные пункты, участки дорог или коммуникаций попали в зону поражения, составить списки пострадавшего населения, сформировать картосхему зоны ЧС и передать эти данные в систему документооборота.

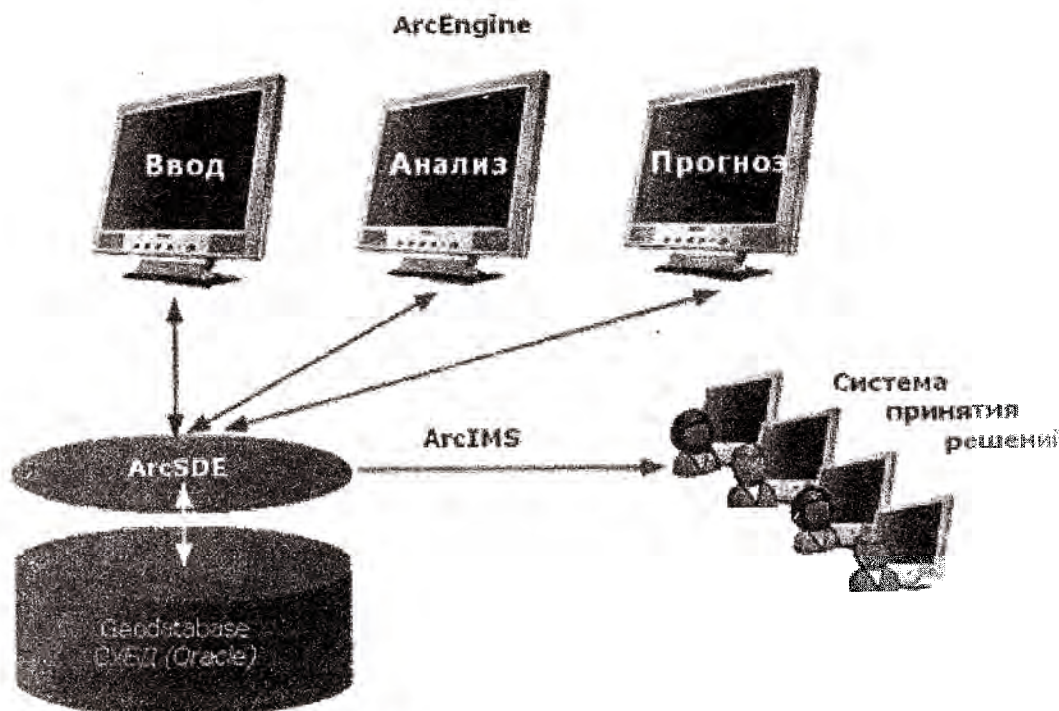


Рис. 1. Схема информационных потоков «Подсистемы поддержки сводной оперативной карты» ПИАС ЧС.

Подсистема предоставляет регламентированный многопользовательский доступ к ГИС интерфейсу через картографический WEB-сервер авторизованным пользователям. Приложение создано на платформе ArcIMS фирмы ESRI с использованием SDE и СУБД Oracle.

Удаленному или сетевому клиенту необходим для работы только доступ в Интернет, WEB-browser и разрешение в виде пароля на доступ к системе соответствующего уровня. Не обязательны так же специальные навыки обращения с



ГИС. Дружественный интерфейс с развитой системой всплывающих подсказок дает возможность легко и быстро отобразить заданную по времени или типу выборку ЧС, оценить пространственное окружение и получить информацию по каждой из них. Есть также возможность просмотреть зоны возможного поражения, полученные в результате работы подсистемы моделирования и прогнозирования, подключить соответствующий план реагирования на ЧС и т.д.

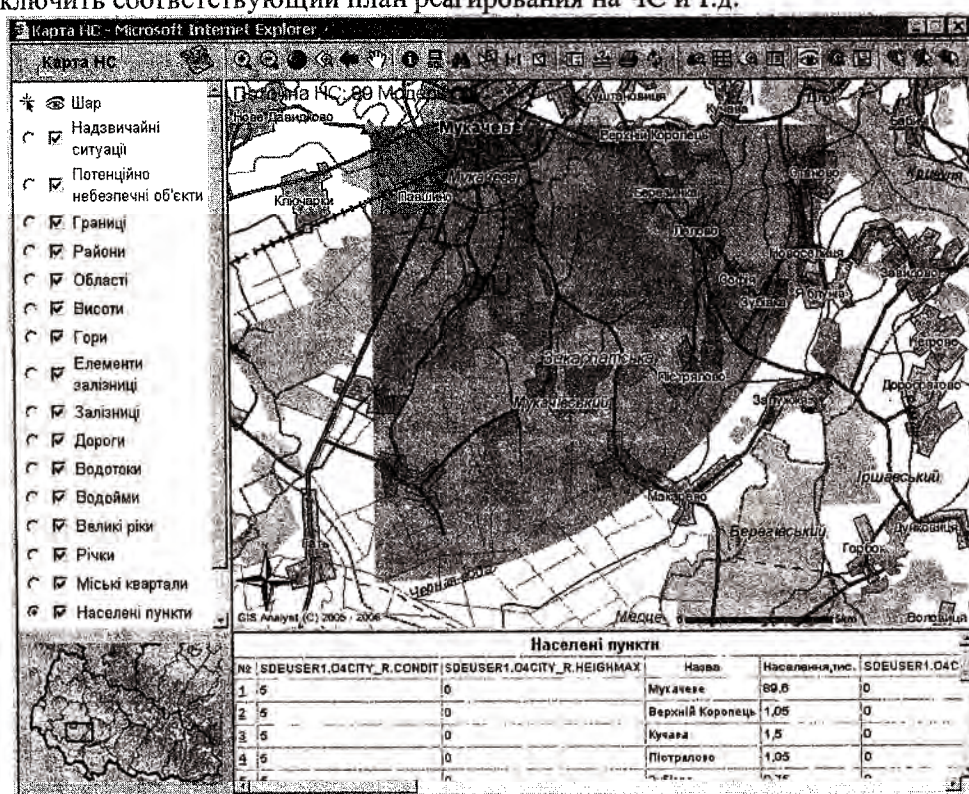


Рис. 2. Оценка оперативной обстановки в интерфейсе „тонкого” клиента: определение пострадавших частей населенных пунктов и количества населения, попавших в зону химического заражения в результате ЧС.

В отличие от WEB-ориентированных ГИС-приложений аналогичного класса, данная разработка несет в себе не только современный инструмент отображения распределенной базы геоданных, но и достаточно мощный арсенал средств пространственного анализа, редко предлагаемый ранее «тонкому» клиенту. Для выполнения пространственного анализа наиболее важных типов объектов, таких как населенные пункты, дороги и потенциально опасные объекты предусмотрены специальные кнопки, упрощающие данный процесс для неподготовленных пользователей (рис.2).

Перечень аналитических возможностей интерфейса каждого типа, а также полнота предоставляемой информации регламентируется для различных типов

пользователей. На 2007 год запланирована разработка интерфейсов оперативной карты ПИАС ЧС для пользователей высшего звена государственного управления – министр МЧС, Кабинет Министров Украины, секретариат Президента Украины.

Сегодня данная технология используется ООО «Центр ГИС Аналитик» в целом ряде выполняемых проектов, связанных с мониторингом наземной, воздушной и надводной обстановки, решением задач формирования и ротации подразделений, мониторингом недвижимости и анализом экологической обстановки города Киева.

Типичный набор инструментария, предлагаемого сегодня «тонкому» клиенту, можно оценить на примере интерфейса пользователя сводной оперативной картой, работающей в МЧС Украины, который создан специалистами ООО «Центр ГИС Аналитик» в 2006 году.

### **1. ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ОКНОМ ОТОБРАЖЕНИЯ КАРТЫ**

- Увеличить/уменьшить масштаб отображения карты. Управляется мышью. При нажатии левой кнопки мыши на объект отображения меняет масштаб в 2 раза. Можно также увеличить/уменьшить масштаб в определенной области, если нажать левую кнопку мыши и отметить интересующую область.

- Вся карта – отобразить всю карту на экране. Если увеличивалось или уменьшалось изображение отдельных участков карты, можно быстро возвратиться к полному отображению всей карты для дальнейшей работы.

- Приблизить к активному слою – показать весь активный слой карты. Если активен слой «чрезвычайные ситуации», карта отобразится в таком масштабе, чтобы все объекты этого слоя отобразились на экране. Из объектов неактивных слоев будут отображены только те, что попадают в зону отображения активного слоя.

- Возвратиться – возвратиться к предыдущему окну отображения карты или объекту, который анализировался.

- Переместить – переместить карту на экране в пределах окна. Выбрав данную функцию, можно переместить выбранный участок к центру карты для лучшего отображения или получения необходимой информации о его окружении.

### **2. ФУНКЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОИСКА И ВЫБОРА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

- Идентификация объектов – показывает атрибутивную информацию об объекте активного слоя. Например, идентификация населенного пункта отобразит данные о названии, количестве населения и площади. Для чрезвычайных ситуаций отображаются данные о типе ЧС, ее описание, а также информация о времени возникновения и завершении ликвидации.

- Запрос к базе данных слоя – автоматически формирует запрос к атрибутике объектов активного слоя в базе данных по указанному полю и выбранным критериям поиска. Если выбор сделан, окно карты автоматически позиционируется на выбранных объектах.

- Графический выбор объектов – выбор объектов мышкой в окне карты. Можно выбрать один объект или несколько, выделив мышью зону выборки. При выборе объекта активного слоя на экране появляется атрибутивная информация этого объекта, а увеличенный объект разместится в центре карты.

- Построение буферной зоны – дает возможность построения зоны (например, зоны предполагаемого влияния ЧС) заданной ширины вокруг избранного объекта. Дает возможность последующего выбора объектов, которые попали в данную зону и анализа их атрибутивной информации.

### 3. СЛУЖЕБНЫЕ ФУНКЦИИ

- Переключение легенды и списка слоев. Список слоев отображает активный слой карты и слои, которые есть на карте. Возле каждого слоя находится переключатель, который разрешает включать или исключать слои карты. В легенде находятся условные обозначения карты.

- Измерение расстояний на карте – измерение расстояний на карте мышкой. Можно измерить расстояние между населенными пунктами или между потенциально опасными объектами на карте для решения задач реагирования

- Печать – автоматическое создание макета для печати карты и печать карты и отчетов по результатам анализа, а также публикация результатов анализа в приложении Microsoft Office.

### 4. СПЕЦИАЛЬНЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ФУНКЦИИ РАБОТЫ С ЧС

- Показать незавершенные ЧС (подсветятся на карте) – при нажатии этой кнопки создается запрос к серверу о ЧС, не имеющих кода завершения. В окне информации отображает список ЧС и сообщения о них. Для автоматического позиционирования на выбранную ЧС достаточно нажать на поле «№» в строке сообщения.

- Показать все ЧС – при выборе данной функции отображаются все ЧС, которые произошли в пределах активного окна.

- Информация о выбранной ЧС – отобразить атрибутивную информацию по выбранной ЧС. Для автоматического позиционирования карты на ЧС необходимо нажать мышкой на поле «№» в строке сообщения.

- Показать План для выбранной ЧС – показать разработанный план реагирования для выбранной ЧС в отдельном окне (если имеется).

- Показать результат моделирования – отобразить, если имеется, зону возможного развития ЧС, построенную по результатам работы прогнозно-моделирующих комплексов (ПМК).

- Вся зона ЧС – отобразить всю зону возможного развития ЧС целиком, разместив ее в центре окна.

- Отчет о результатах моделирования ЧС – показать отчет по результатам прогнозирования развития выбранной ЧС и анализа ее возможных последствий в отдельном окне (если имеется). В отчете содержится список объектов, которые



попали в зону развития ЧС, их параметры (общая и пораженная площадь, количество населения и т.д.) и карта зоны ЧС.

- Выбрать населенные пункты в зоне ЧС – показать на карте и в виде списка с атрибутивной информацией населенные пункты, которые попали в зону поражения ЧС. При нажатии на поле «№» в списке карта автоматически позиционируется на выбранный населенный пункт.

- Выбрать дороги в зоне ЧС – показать на карте и в виде списка участки дорог, которые попали в зону поражения ЧС. При нажатии на поле «№» в списке дорог карта автоматически позиционируется на выбранный участок дороги.

- Выбрать потенциально опасные объекты (ПНО) в зоне ЧС – показать на карте и в виде списка ПНО, которые попали в зону поражения. При нажатии на поле «№» в списке карта автоматически позиционируется на выбранный объект.

#### Список литературы

1. Ищук А.А., Карпенко С.А. Роль геоинформационной инфраструктуры в Правительственной информационно-аналитической системе по чрезвычайным ситуациям (ПИАС ЧС) // Материалы 5-й международной конференции «Геоинформационные технологии в управлении территориальным развитием», - АР Крым, г. Партенит 27-31 мая 2002 года
2. Богатырев Р. Москва, Интернет и новые геоинформационные технологии // Компьютерра. - 1996. -июнь. С. 21.
3. Створення інформаційно-аналітичної підсистеми оцінки та прогнозування ризиків життєдіяльності і господарювання на територіях підвищеної природно-техногенної небезпеки (анотований звіт). – Київ: Інститут проблем національної безпеки при РНБО України, 2004. 15 с.

#### **Ищук О.О. Технологія «ГІС в Інтернет» - рішучий крок геоінформатики в системі прийняття рішень**

// Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. – 2007. – Серія «Географія». - Т. 20 (59).- № 1. - С. 58-64.

В статті розглядаються питання впровадження сучасних геоінформаційних технологій у системи підтримки прийняття рішень. Розглядаються приклади успішних розробок на базі технології «ГІС в Інтернет» в Урядовій інформаційно-аналітичній системі України з надзвичайних ситуацій (УІАС НС) та проектах інших напрямків, що виконуються.

**Ключові слова:** системи прийняття рішень, Урядова інформаційно-аналітична система України з надзвичайних ситуацій (УІАС НС) геоінформаційні системи, просторовий аналіз даних, ГІС в Інтернет.

**Ischyuk A.A. Technology “GIS online” – a great stride of geoinformation into systems of decision-making** // Uchenye zapiski Tavricheskogo Natsionalnogo Universiteta im. V.I. Vernadskogo. – 2007. – Series «Geography». – V. 20 (59). - № 1. – С. 58-64.

The article explores the issues of implementation of modern GIS- technologies into support systems of decision-making. The article also discusses the examples of successful projects based on “GIS online” technology in government system of Ukraine on emergency situation and other projects.

**Keywords:** decision-making system, governmental informational and analytical system of Ukraine on emergency situation, GIS systems, tridimensional analysis of data, GIS online.

*Поступила в редакцію 20.04.2007г.*