

СОЗДАНИЕ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА И АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ В ПРОГРАММЕ

GeODin

В последние годы количество инженерно-геологических исследований, проводимых как на суше, так и на дне моря, постоянно возрастает. При этом перед изыскателями стоят самые разные задачи: одни проводят исследования для прогноза устойчивости сооружения, другие определяют риск возникновения оползневых процессов, третьи осуществляют экологический мониторинг... Однако есть и то, что объединяет всех специалистов: после проведения исследований необходимо обработать полученные данные и предоставить отчеты. До недавнего времени решить эту проблему было непросто, но с появлением специализированного программного обеспечения ситуация коренным образом изменилась. С одним из наиболее эффективных продуктов мы и познакомим читателей в этой статье.

Программный комплекс GeODin — разработка берлинского отделения международной компании FUGRO (www.fugro.com), специализирующейся на выполнении проектов в различных областях (геотехника, изыскания, научная деятельность и т.д.) — обеспечивает ввод, хранение и управление данными исследований, обработку этих данных, получение отчетов, графиков, колонок, разрезов и другой документации.

Варианты использования программы

GeODin поставляется в различной комплектации — от Компакт с наименьшим количеством функций до Portal-Server с наиболее полным набором инструментов. Это позволяет группам изыскателей, выполняющим различные задачи, подобрать для себя оптимальную конфигурацию. Так, например, рабочий

процесс может быть организован следующим образом. На сервере расположена единая для всех база данных (рис. 1). Одни пользователи вносят туда информацию с помощью инструментов GeODin, другие выводят геологические колонки, разрезы (рис. 3), различные графики измерений, третьи обрабатывают данные лабораторных испытаний и выдают отчеты и ведомости. GeODin может использоваться как в небольших, так и в крупных учреждениях. Для организаций, проводящих изыскания в поле, испытания в лаборатории и выдающих отчетную документацию с характеристиками грунтов, разрезами и колонками оптимальными будут комплектации Компакт, Standard и Professional. Для более крупных предприятий, работающих с большим количеством данных и использующих реляционные базы, подойдут версии Enterprise, Image-Server, Portal-Server.

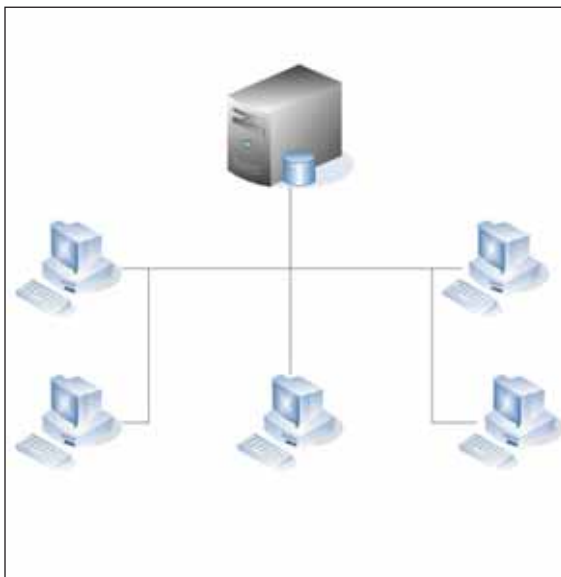


Рис. 1

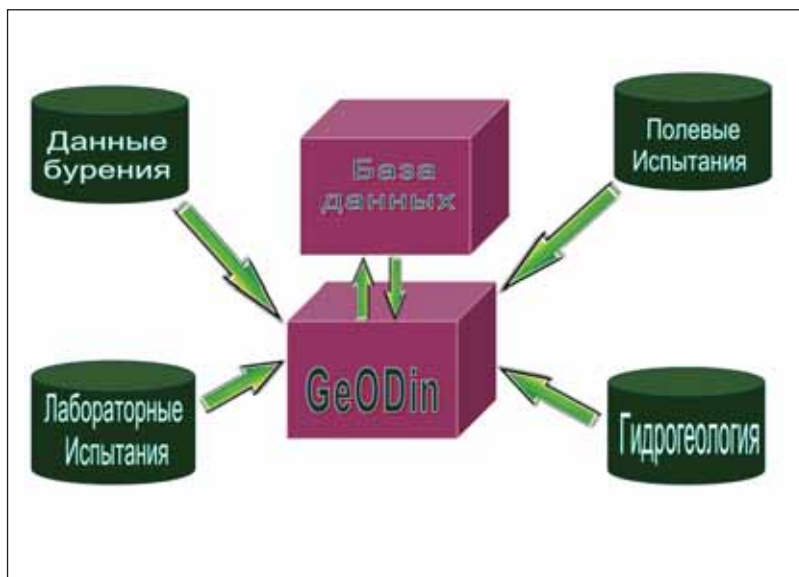


Рис. 3

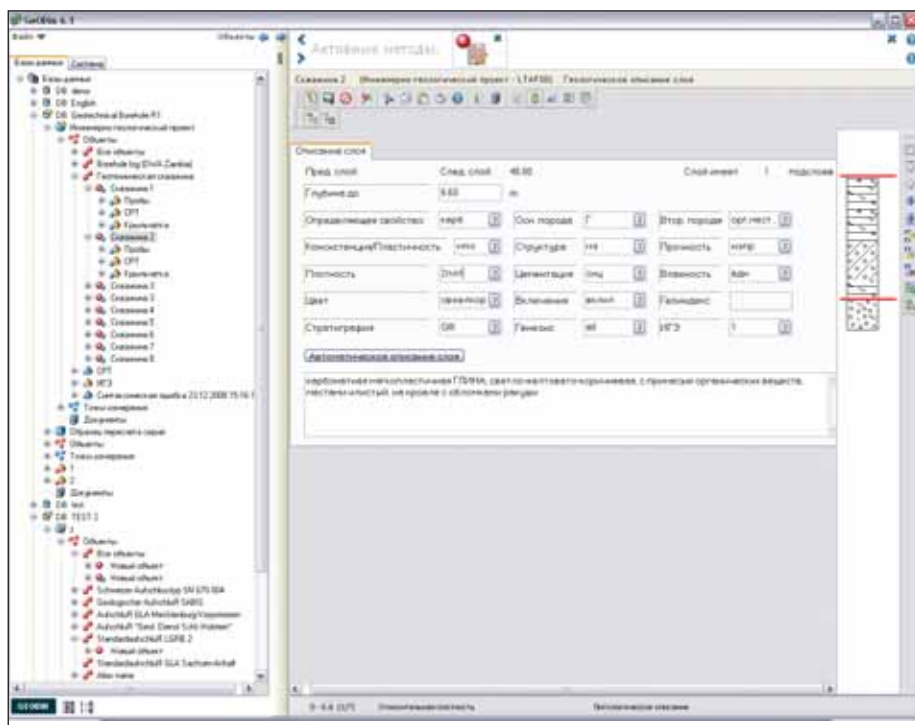


Рис. 2

Области применения

GeODin может применяться в самых разных областях исследовательской деятельности, таких как геология, инженерная геология, экология, геофизика. Сферу использования системы определяет ее конфигурация, включающая следующие элементы:

- **типы объектов** — это могут быть скважины, точки статического зондирования, шурфы, водозаборные скважины, точки экологического мониторинга и т.д.;
- **формы ввода** (рис. 2) — специальные таблицы для ввода геоинформации, которые могут различаться в зависимости от характера изысканий;
- **словари** — здесь содержатся названия и характеристики пород, названия методов испытаний, элементы конструкции скважин и т.д. Словари связаны с формами ввода данных и используются для выбора характеристик и названий из предварительно созданного списка;
- **таблицы штриховок и символов**, соответствующие ГОСТ 21.302-96 с возможностью добавления собственных элементов;
- **лабораторные параметры** — конфигурация системы позволяет проводить практически любые типы лабораторных испытаний для расчета искомых характеристик по данным, полученным в лаборатории.

Программа обеспечивает возможность расширять функционал в зависимости от вида выполняемых работ. Од-

нако интерфейс при этом остается неизменным, что позволяет пользователю, который, например, ранее заносил в GeODin геологические данные, в привычной манере работать и с лабораторными данными. А отсутствие отдельных модулей и программ делает обмен информацией между сотрудниками простым и удобным.

Хранение информации

Использование внешних баз данных обеспечивает надежное хранение введенной информации (рис. 3). GeODin управляет всеми объектами: выработками, точками зондирования, наблюдательными скважинами, которые находятся в одной или нескольких базах данных типа SQL (Microsoft Access для локального применения или Oracle, Microsoft SQL Server для централизованного применения). Структура базы данных открыта и доступна для обработки инструментами других программ. GeODin обладает функциями запроса на основе SQL. При размещении базы данных на сервере все находящиеся в сети пользователи программы могут работать над проектом одновременно. Администратор имеет возможность ограничивать доступ пользователей — для защиты базы данных от случайных изменений.

Полевые условия

Для записи информации в полевых условиях большинство геологов до сих пор использует полевой журнал. В качестве альтернативы GeODin предлагает



Рис. 4

версию программы для карманного компьютера (рис. 4), с помощью которой можно сократить время переноса из полевого журнала данных для камеральной обработки. Теперь геологу в поле не потребуется заносить данные бурения (описание пород, тип и диаметр труб, промывочная жидкость и т.д.) вручную, ему достаточно будет выбрать все характеристики из заранее созданного списка, сохранить данные на КПК, а по возвращении на рабочее место перенести их непосредственно в компьютер. Вся скопированная информация распознается полной версией GeODin, она доступна для обработки и создания отчетов. При использовании GPS на КПК можно автоматически сохранять координаты скважин.

Камеральные работы

Результатом произведенных изыскательских работ являются различные виды текстовых и графических отчетов. GeODin упрощает и ускоряет их создание. Возможности программы охватывают практически весь спектр камеральной обработки геоданных:

- создание чертежей геологических колонок по введенным литологическим данным (рис. 5). Вид геологических колонок может быть любым. Он настраивается пользователем один раз и эти настройки используются в дальнейшем;
- создание геологических разрезов с использованием специальных инструментов (рис. 6);
- выборка скважин из базы данных по указанному критерию;
- создание базы данных лабораторных испытаний (расчет искомых характеристик по полученным данным лабораторных испытаний с использо-

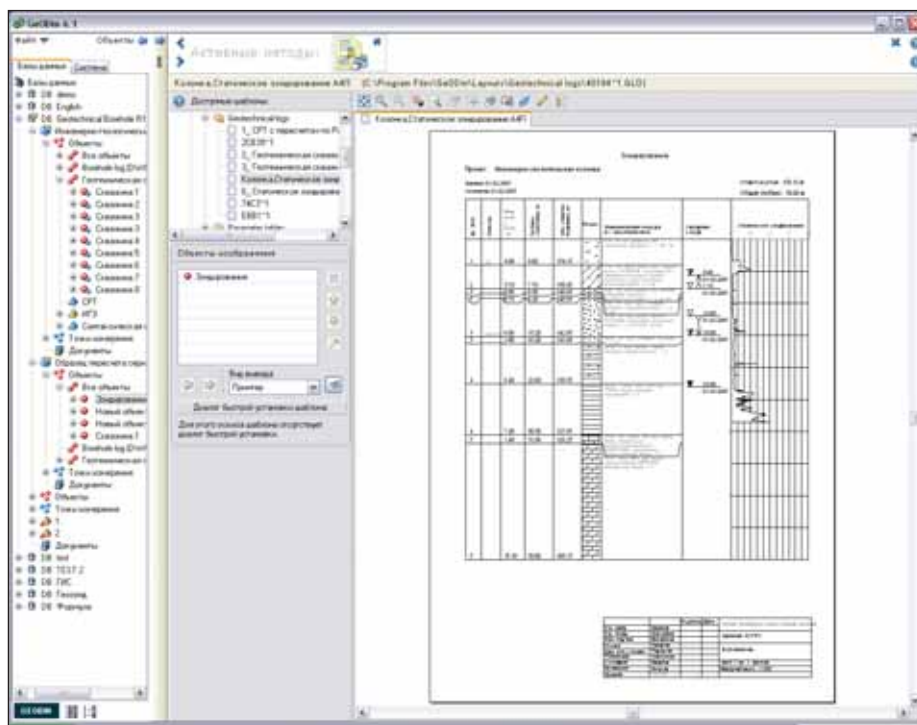


Рис. 5

ванием предварительно созданных формул);

- возможность обработки результатов практически любых лабораторных исследований, в том числе и анализ грунтовых вод;
- создание ведомостей результатов лабораторных испытаний любого вида;
- построение диаграмм и графиков статического зондирования и других по-

левых и лабораторных испытаний (рис. 7);

- импорт-экспорт значений лабораторных исследований в форматах Excel, Access, CSV, dBase;
- экспорт чертежей в AutoCAD;
- возможность совместного использования с ГИС-системами (ArcGIS);
- специальные возможности для отображения данных в Internet и Intranet

для предоставления отчетов в виде защищенных web-страниц.

Расширение для ГИС

GeODin может быть интегрирован в ГИС-систему. Программа имеет расширения для ArcView и ArcGIS, что позволяет связать ее базу данных с этими программными продуктами. Функции и команды GeODin могут быть использованы в ArcView и ArcGIS (рис. 8).

Управление вспомогательными документами проекта

При создании проекта часто используются вспомогательные документы разных форматов, фотографии. GeODin позволяет объединять эту информацию в одном проекте, создавая прямую связь с файлами через базу данных. Чтобы, например, найти фотографии исследуемого участка, достаточно выбрать необходимый файл в проекте GeODin и просмотреть его, не выходя из программы. Таким образом, управлять различными документами одного проекта становится проще.

Примеры решений

Подразделения FUGRO во всем мире используют GeODin при хранении и обработке данных как для решения повседневных задач, так и для крупных проектов. Один из таких проектов — создание системы мониторинга и управления скважинами Берлина.

Администрация Берлина использует платформу GeODin для регионального управления данными скважин, пьезоме-

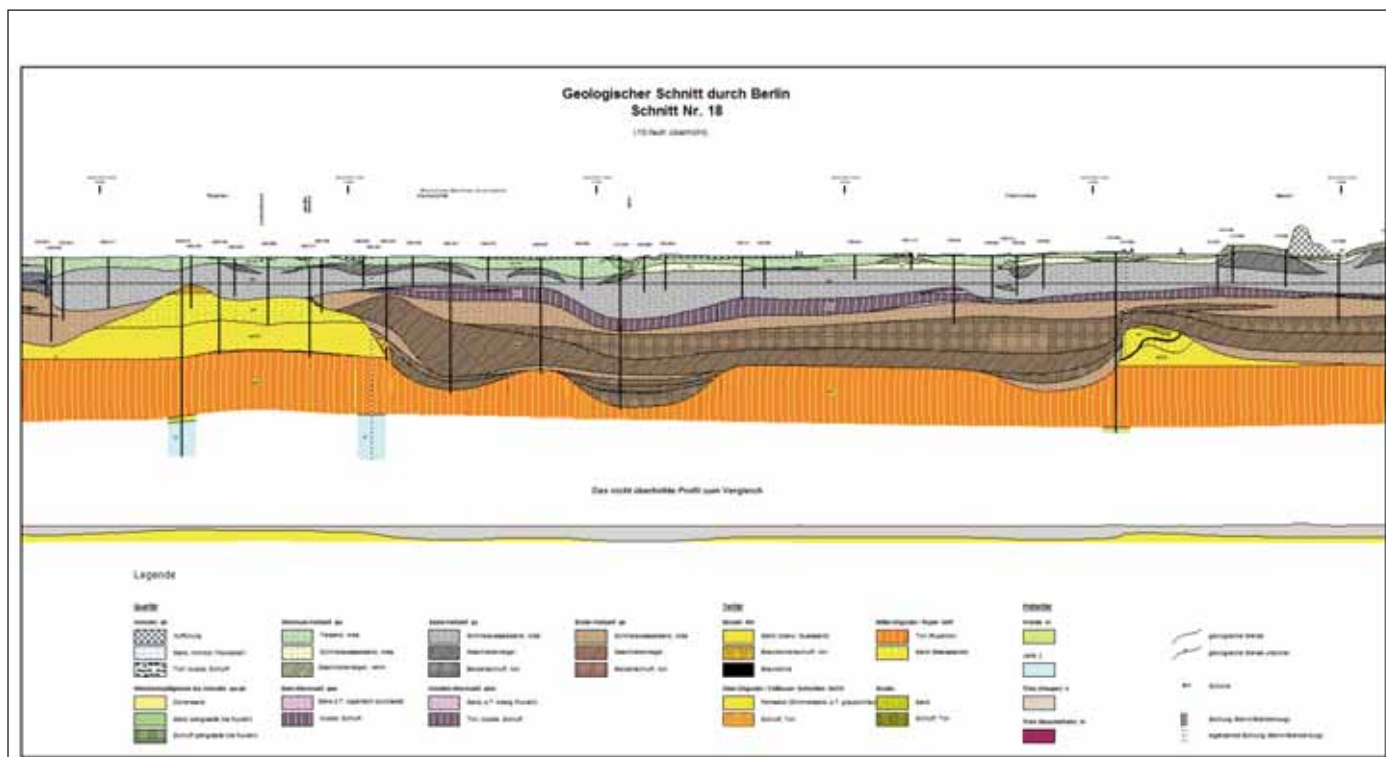


Рис. 6

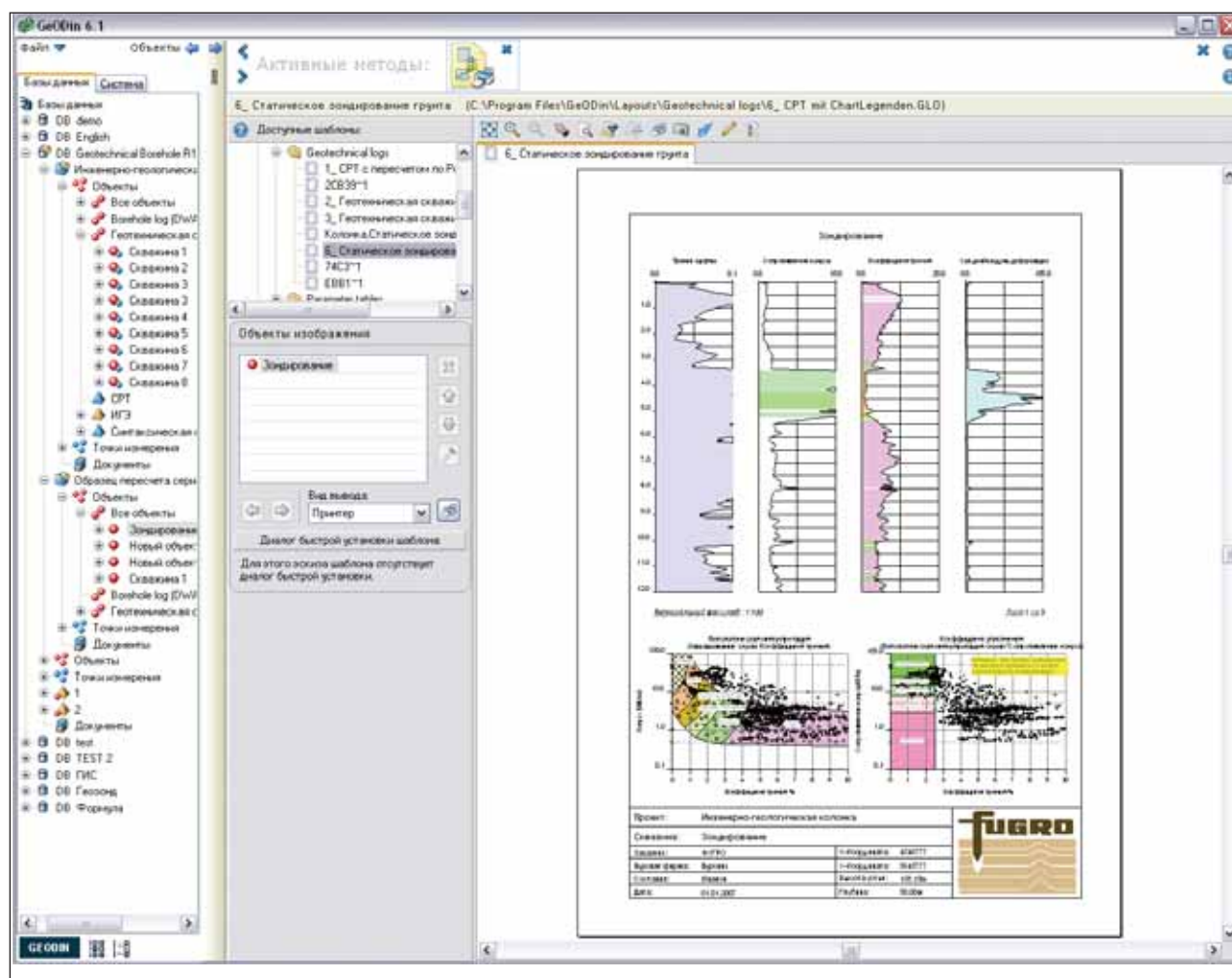


Рис. 7

тров, грунтовых вод. Полная база данных насчитывает около 130 000 скважин с изображениями геологических колонок, 8000 скважин с несколькими тысячами результатов химических анализов подземных вод и более 6 миллионов замеров уровней грунтовых вод, которые содержатся в базе данных Oracle и обрабатываются в GeODin.

Приблизительно 1800 из этих скважин регулярно подвергаются мониторингу и испытаниям. Специальный пользовательский интерфейс основан на платформе GeODin в сочетании с GIS ArcView, формируя городскую информационную систему и управление

ежемесячными результатами мониторинга.

Как работает система?

Информация отображается в зависимости от выбранного типа скважин (области защиты питьевой воды, контуры грунтовых вод и т.д.). Для поиска объекта пользователь может задавать соответствующие опции: адрес, координаты, имя точки измерений. Все необходимые данные для выбранного района загружаются автоматически (файлы AutoCAD или информация из базы GeODin).

Каждая скважина или точка измерения может быть проиллюстрирована

графиками GeODin и другой информацией из базы данных.

Функции информационной системы

Назначение информационной системы — организация земельных участков, получение данных по текущему и максимальному уровню грунтовых вод, дополнительная информация по конструкции скважины, химическим анализам, литологии и т. д.

Закключение

GeODin используют уже более 1500 пользователей во всем мире. Помимо автоматизации ежедневных задач изыскателей, программа может управлять огромным количеством информации при помощи внешних баз данных. Это позволяет создавать системы мониторинга, а также быстрее и легче находить геоинформацию по уже произведенным изысканиям.

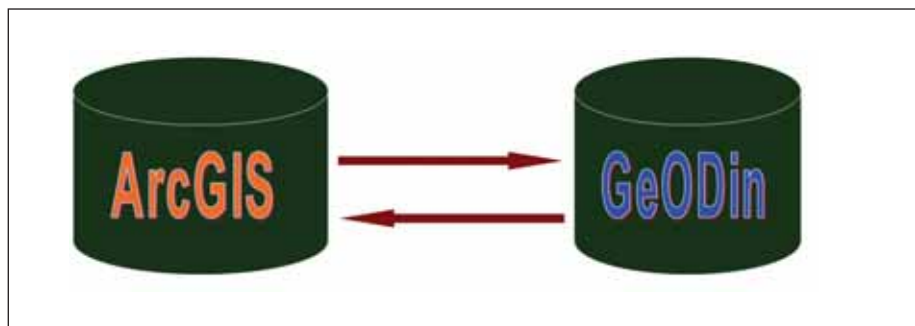


Рис. 8

Александр Ефимов
ООО "НИП-Информатика"
Тел.: (812) 375-7671
E-mail: efimov@nipinfor.spb.su