

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БИЗНЕСА

## ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ - НЕЗАМЕНИМЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ В ОБЛАСТИ ГЕОЛОГИИ

*А.А.Артемов, Ю.А.Борисевич, М.Н.Немцев*

*Научный руководитель: старший преподаватель кафедры ИШПР О.П. Кочеткова  
(г.Томск, Национальный Исследовательский Томский политехнический университет)  
e-mail:aleksandrartemiev@sibmail.com, yura.company@gmail.com, marknemtzev@yandex.ru*

## 3D SOFTWARE PACKAGES AS AN INDESPESIBLE TOOL FOR MEETING GEOLOGICAL CHALLENGES

*A.A.Artemiev, Y.A.Borisevich, M.N.Nemtsev  
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)*

**Annotation.** The article considers:

- software packages used in the oil and gas industry and geology
- software 3D modeling, its capabilities in geological, geophysical, hydrogeological, drilling and design data processing
- use of the AutoCAD Civil 3D and 3G software packages in oil and gas or geological companies for calculation of oil productive area and estimation of petroleum reserves.

**Keywords:** oil and gas industry; line facilities; dynamic 3D modeling; AutoCAD Civil 3D and 3G software packages; GS.Geology application; processing of engineering survey data.

Высокая эффективность эксплуатации нефтегазового месторождения возможна только при условии правильного планирования и своевременного проведения мероприятий по его разработке. В настоящее время решения о проведении таких мероприятий принимаются на основе анализа особого рода информационных моделей - трехмерных геологических моделей разрабатываемых нефтегазоносных объектов. В связи с этим, очень большое практическое значение имеет качество таких моделей, их адекватность реальности.

В современном мире информационно-компьютерные технологии используются повсеместно, угольная промышленность не исключение. Однако на сегодняшний день российском рынке применяются компьютерные программы, разработанные за рубежом или в странах СНГ, между тем, все они ориентированы на западные стандарты, что не вполне соответствует требованиям российской угольной промышленности. Программный комплекс «G» – специально разработанный комплекс программ для автоматизации процесса подсчета запасов угольных месторождений.

На сегодняшний день продукт позволяет оптимизировать процесс построения графической документации (разрезы, структурные колонки, по горизонтные планы и т.д.), а также автоматизировать математические расчеты. Все графические построения и математические расчеты выполняются в соответствии с требованиями Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых (ГКЗ) и методиками, принятыми в России.

Не секрет, что применение компьютерных моделей в геологии является залогом успешного прогнозирования и последующей разработки месторождения, особенно 3D-моделей, необходимых как для презентаций месторождения потенциальным инвесторам, так и для внутренних геологических служб организаций в целях наиболее полного и наглядного представления геологической информации, полученной в ходе полевых исследований. Сегодня большинство компаний работают по привычной, годами складывающейся технологии. Сначала проводится разведка месторождений, собираются данные, на их основе в

«AutoCAD» рисуются схемы, графики и диаграммы, фактически – это те же ватман и линейка, чреватые погрешностями, из-за которых впоследствии на основе собранных данных не просто трудно, а невозможно построить трехмерную модель. Дело в том, что все методики проецирования пласта на разрез подразумевают, что разрез – идеально прямая линия. В реальности разлет может составлять до 50 метров [1]. Человек может спокойно работать с такой погрешностью, но компьютер это сделать не в состоянии. Объем работ, необходимых для построения трехмерной модели, и затрат на проведение работ, не только соизмерим, но зачастую превышает расходы на сбор данных по подсчету запасов.

Немаловажно, что с внедрением ПК «G» решаются и организационные моменты:

- Расшивка узких мест: ликвидация зависимости работы подразделения от работы одного специалиста.
- Повышение качества работ, минимизация ошибок и влияния «человеческого фактора».
- Повышение уровня контроля за ведением работ.
- Увеличение информативности материалов разведки.
- Повышение точности графических построений.
- Структурированность и доступность материалов геологоразведочных работ.

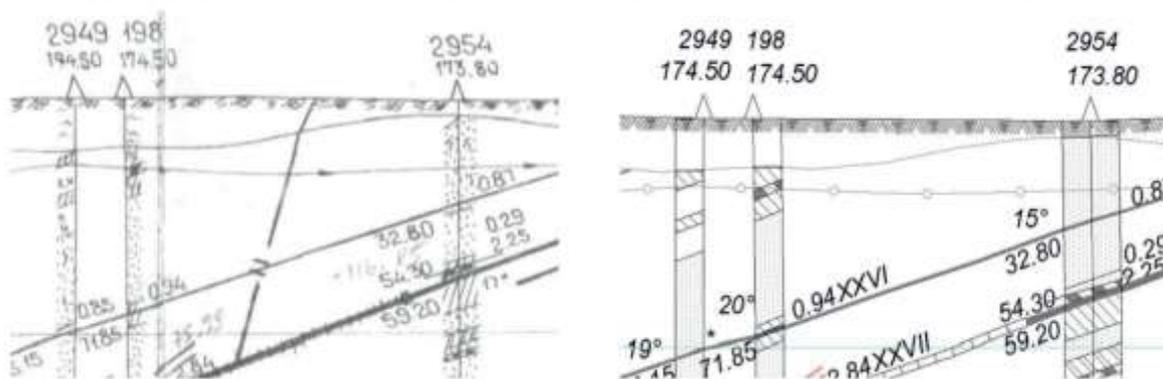


Рис. 2. Исходные данные и их перенос в "G"

Использование технологии динамического трехмерного проектирования на основе программного комплекса AutoCAD Civil 3D (производства компании Autodesk) [3] для обработки данных инженерных изысканий в нефтегазовой отрасли. Данная технология помогает участникам проекта взаимодействовать друг с другом, поскольку работа ведется с единой 3D-моделью и все специалисты сразу могут видеть вносимые кем-либо изменения. Благодаря использованию AutoCAD Civil 3D удалось снизить затраты сил и времени на производство инженерных изысканий и создание на их основе качественных проектов. Создание исходных объектов в программе AutoCAD Civil 3D: создание баз данных геологических скважин, построение разреза, вывод геологической информации в область данных, создавать трассы, профили и виды профилей в программе.

**Геологические скважины.** Для объекта обязательным подразделом является Участок, внутри которого создаются геологические скважины. Скважины можно копировать/переносить в другой участок. Разделение на участки позволяет создать выборку скважин во время размещения их на чертеже.

Основные параметры скважины:

- имя – наименование скважины.
- тип выработки – геологическая, зондировочная, геологический шурф или виртуальная (фиктивная) скважина.

- по типу выработки назначается стили изображения скважины на плане и на профиле.
- координаты – координаты устья скважины; если эти данные указаны в БД, то скважины можно разместить автоматически как свободные скважины.
- пикетаж/отступ – пикетажная привязка к трассе проекции скважины; если данные указаны в БД, то скважины можно разместить автоматически.
- отметка устья – может быть определена при размещении по цифровой модели рельефа.

№	Развед. левая	Глубина (м)	Дата начала бурен	Дата окончания бу	Координаты устья	Координаты устья	Высотная отметка	Диаметр скважины	Угол наклона (град)	Отступ в левую	Положение в участ	Размещена
2888	X	306,20	01-01-1970	01-01-1970			246,00	0°	90°		Дано/Дано/Дано	Нет
1304	X	45,10	01-01-1970	19-08-1949			239,00	0°	90°		Дано/Дано/Дано	Нет
9022	X	392,00	14-05-1966	17-06-1966			244,57	0°	90°		Дано/Дано/Дано	Нет
1701	X	169,90	01-02-1959	14-02-1959			243,00	0°	90°		Дано/Дано/Дано	Нет
7115	X	841,00	01-01-1970	01-01-1970			254,03	78°	88°		Дано/Дано/Дано	Нет
3882	X	8,40	15-06-1969	15-06-1969			234,00	0°	90°		Дано/Дано/Дано	Нет
2920	X	361,45	09-11-1966	29-11-1966			255,00	0°	90°		Дано/Дано/Дано	Нет
85	X	257,80	01-01-1970	01-01-1970			246,50	0°	90°		Дано/Дано/Дано	Нет
2877	X	367,90	01-01-1970	01-01-1970			236,00	0°	90°		Дано/Дано/Дано	Нет
1904	II	186,60	05-02-1961	17-02-1961			213,00	0°	90°		Дано/Дано/Дано	Нет
2889	X	307,60	25-03-1965	07-04-1965			242,00	0°	90°		Дано/Дано/Дано	Нет
2236	X	353,80	21-11-1962	27-12-1962			243,00	0°	90°		Дано/Дано/Дано	Нет
3853	II	71,70	07-08-1969	09-08-1969			236,44	0°	90°		Дано/Дано/Дано	Нет
3982	X	26,00	05-06-1970	09-06-1970			241,74	0°	90°		Дано/Дано/Дано	Нет
3881	X	23,00	11-06-1969	15-06-1969			233,56	0°	90°		Дано/Дано/Дано	Нет
1622	II	41,00	11-11-1958	13-11-1958			234,00	0°	90°		Дано/Дано/Дано	Нет
1902	X	82,35	29-01-1961	29-01-1961			214,40	0°	90°		Дано/Дано/Дано	Нет
3984	X	13,00	09-06-1970	10-06-1970			241,21	0°	90°		Дано/Дано/Дано	Нет

Рис. 3. Список скважин

Слои скважины создаются путем ввода глубины подошвы слоя и выбора ИГЭ из классификатора текущего объекта. Далее можно указать глубину появления и установления грунтовых вод, глубину и тип отобранной пробы.

**Способы размещения скважин.** В приложении GS. Geology предусмотрены скважины 2-х типов по размещению: свободные и трассовые.

Свободные скважины размещаются по координатам, не имеют привязки к трассам, а следовательно и проекции.

Трассовые скважины уже при создании имеют проекцию на трассу, для которой они создаются. Положение каждой трассовой скважины определяется 2-мя компонентами: положение устья – фактическое положение скважины, и положение проекции на трассе. По данным из БД положение устья определяется либо координатами, либо отступом от трассы в точке с определенным пикетажным значением.

Если положение трассовой скважины определяется только пикетажом, то устье и проекция совпадают. Если указан отступ, то устье будет создано по отступу, а проекция – по пикетажу. Если указаны координаты и пикетаж, то устье создается в координатах, а проекция – по пикетажу.

Построение разреза: находим в структуре трассы раздел Участки георазреза; в контекстном меню выбираем пункт Добавить.

Разрез можно строить по участкам. За участок можно принять и всю трассу/профиль. В данном примере построим участок разреза от начала трассы до бровки склона, а следующий – до конца трассы. Привязка к профилю в качестве точек начала/конца участка геологического разреза можно указывать точки начала/конца профиля и скважины; указываем начало профиля

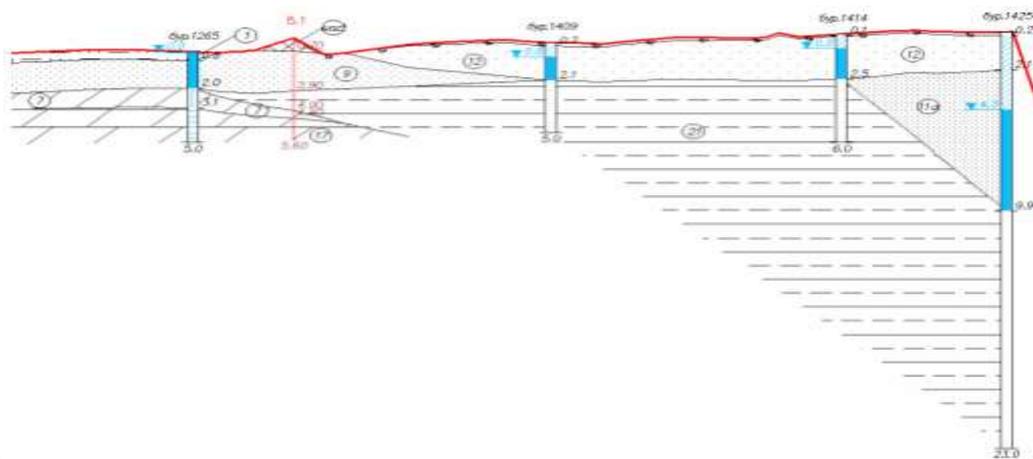


Рис. 4. Разрез

Получаем прямолинейные границы между инженерно-геологическими элементами и выклинивания слоев до скважин. Выклинивания создаются с учетом последовательности, определенной в классификаторе геоиндексов.

**Вывод.** Как известно из многолетнего опыта в процессе камеральных геологоразведочных работ, самым трудоемким и затратным по времени является обработка первичной геологической информации и подготовка графических материалов, являющихся основой для промышленной оценки месторождений полезных ископаемых и подсчета запасов полезного ископаемого. Это в первую очередь, интерпретация и обобщение всех материалов буровых, геофизических и лабораторных работ, а также построение геологических разрезов, структурных колонок, пластовых и структурных карт, планов подсчета запасов [2]. Программные комплексы 3 D моделирования позволяют в кратчайшие сроки обработать большой пласт геологической информации и выдать геологический разрез со всеми данными измерений, построение скважин и подсчет запасов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жуковская А. «G»: Уверенный шаг в будущее трехмерного моделирования // ТЭК и ресурсы Кузбасса. – 2013. – № 3. – С. 52-53.
2. Программное решение «G» – незаменимый инструмент для решения задач современной геологии // Geos. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.geosolution.ru/> (дата обращения 12.01.2017).
3. «ПОИНТ» — официальный дистрибьютор Autodesk в России [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.pointcad.ru/>

#### ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

*И.Г. Долгова, А.А.Синкина, Т.В. Былкова*

*(г. Томск, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники)  
e-mail: irishka.dolgova98@mail.ru, amutik555@gmail.com*

#### FEATURES AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF MARKET OF MOBILE APPS

*I.G.Dolgova, A.A.Sinkina, T. V. Bylkova*

*(Tomsk, Tomsk state University of control systems and Radioelectronics)*

**Abstract.** The article describes the features and prospects of development of market of mobile apps. The authors stressed the factors that contribute to the promotion of mobile applications market, noted the main challenges in promoting mobile applications, and presents a complex of measures whose widespread use will facilitate the development of mobile apps market.

**Keywords.** Mobile apps, promotion of goods and services, promotion, support