«Применение программных комплексов 3D моделирования как инструмент повышения эффективности при проектировании и эксплуатации горнодобывающих предприятий».

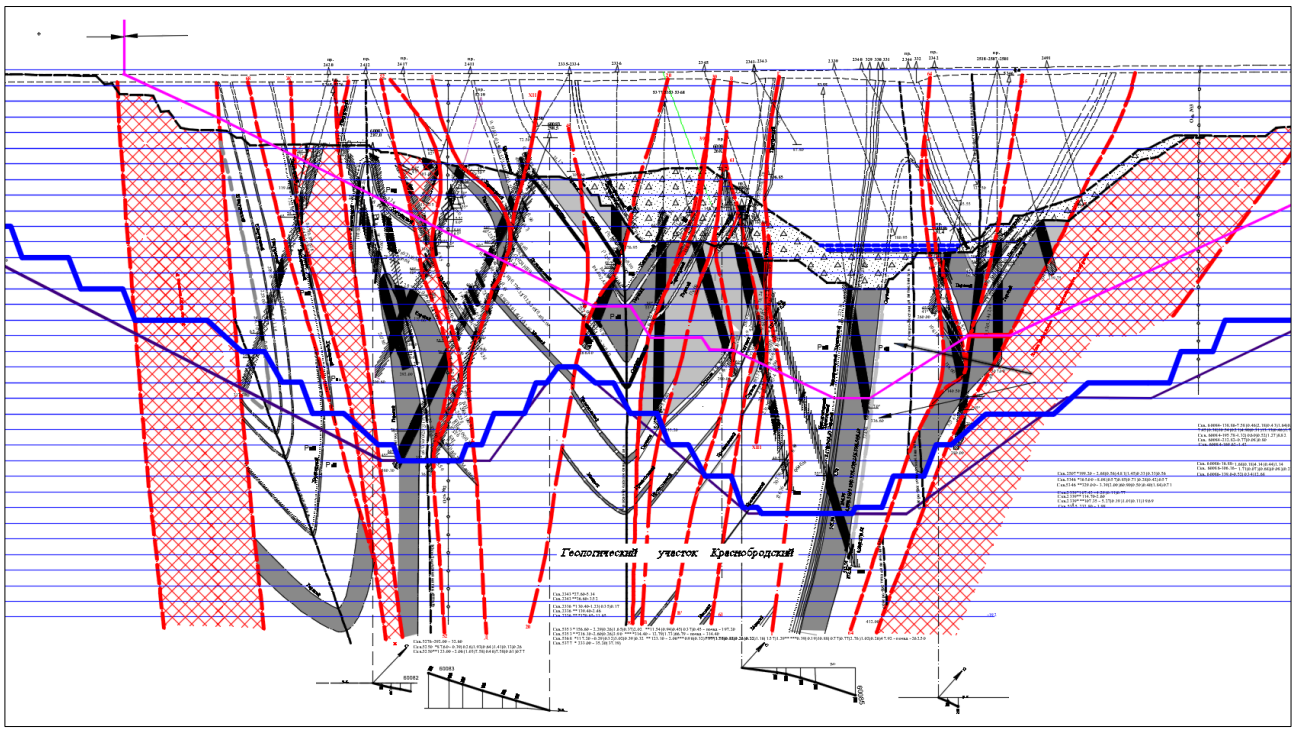
Докладчик: ООО «Инжиниринговая компания ЦентрПроект», главный инженер Дмитрий Александрович Артеменко.

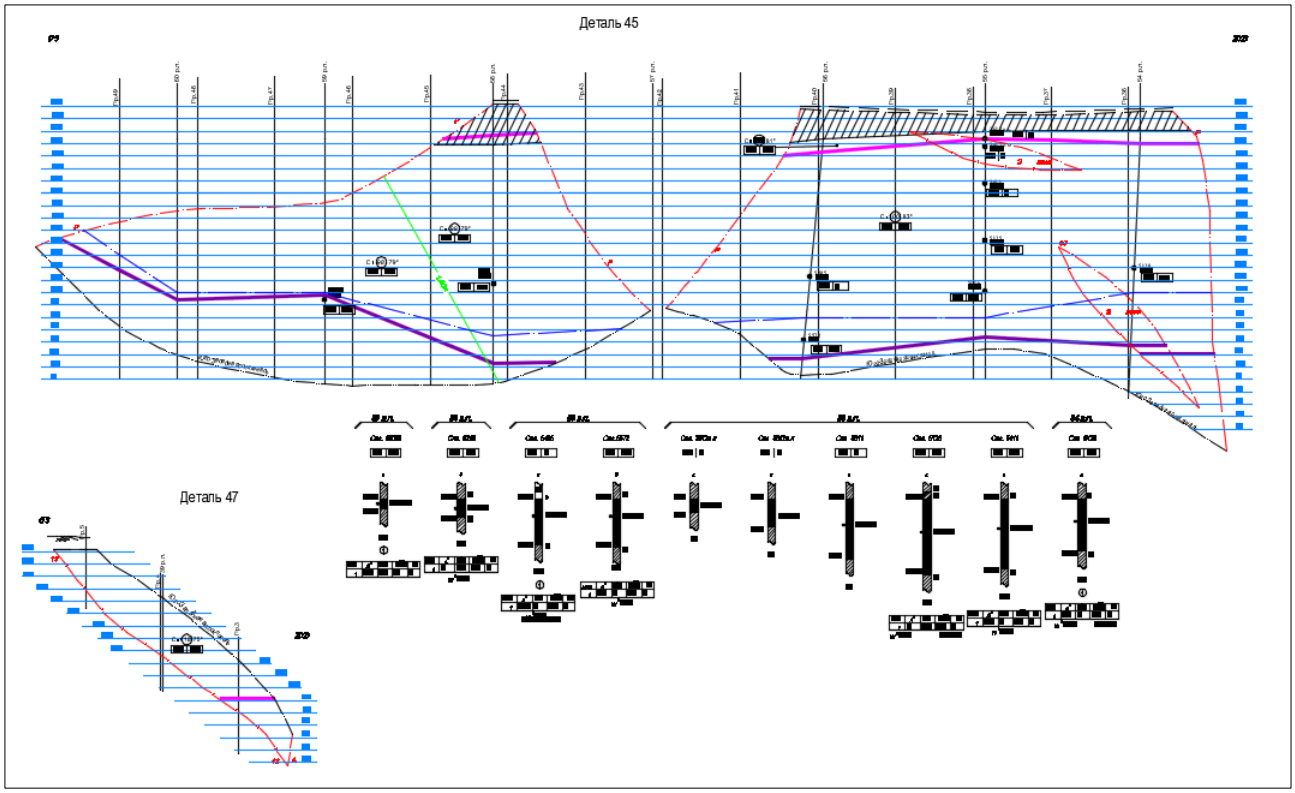
На сегодняшний день, несмотря на широкое распространение специализированного программного обеспечения для моделирования угольных месторождений, планирования горных работ, на многих угледобывающих предприятиях информация о строении месторождения, его тектонике и морфологии, количественном и качественном составе полезного ископаемого представлена двумерными графическими материалами, на бумажных и электронных носителях.

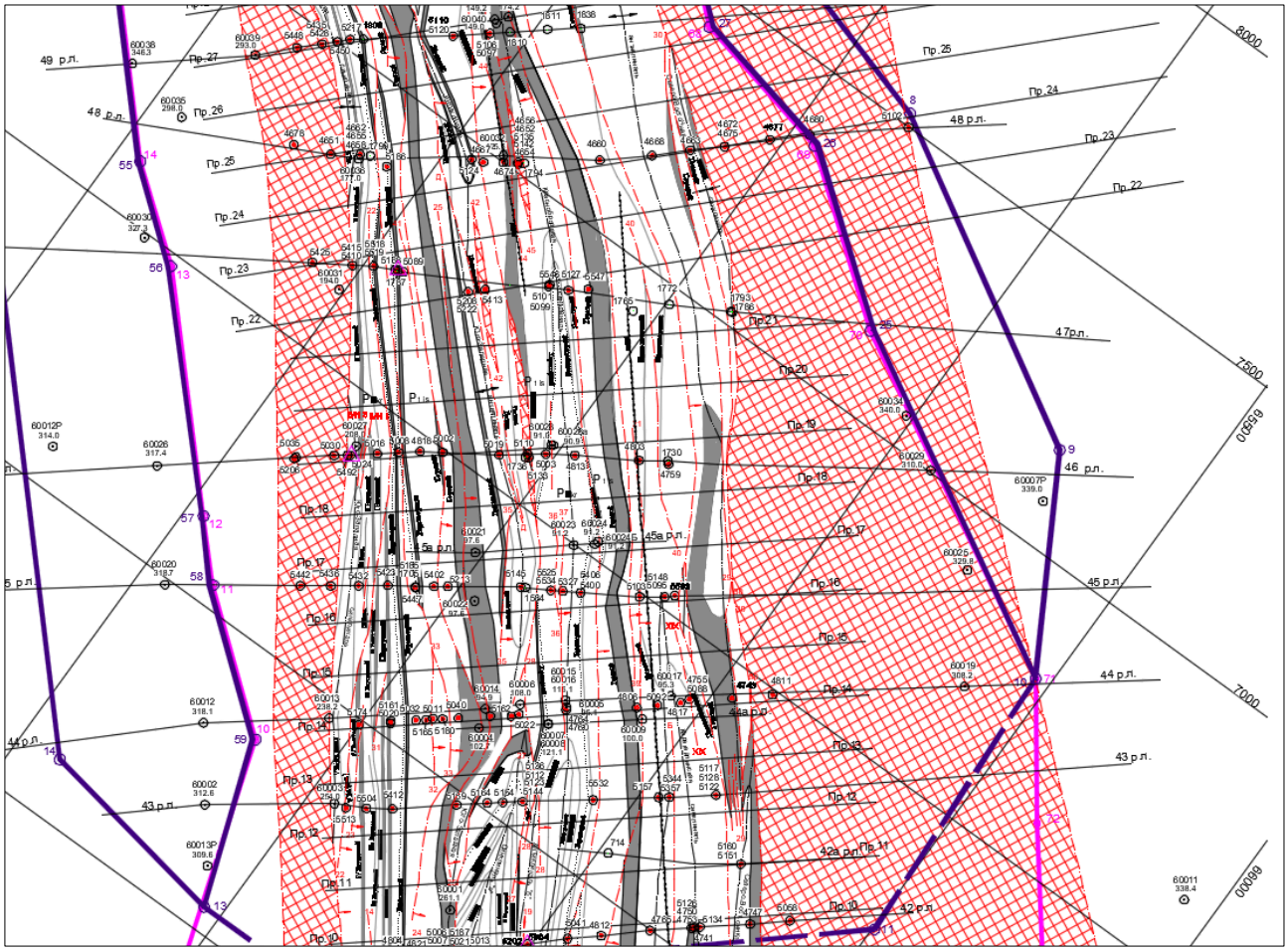
Вследствие этого при планировании и проектировании горных работ вынужденной мерой является работа на материалах геологических отчетов, представленных двухмерными графическими чертежами, что требует выполнения значительного числа операций – построение сечений, измерение площадей, подбор и обработка информации по элементам залегания, арифметические вычисления для подсчета объемных и количественных показателей.

В большинстве случаев, выходные материалы геологических отчетов представлены картами выходов пластов угля под наносы, структурными картами почвы пластов, разрезами по геологическим разведочным линиям, планами подсчета запасов (в зависимости от углов падения угольных пластов – проекции на вертикальную либо горизонтальную плоскость), структурными колонками. Данные графические материалы минимизирует информативность визуальных данных, что значительно усложняет процесс планирования.

Наличия платов разного качества – коксующегося и энергетического угля, а также окисленной зоны, большое количество угольных пластов, их пространственная невыдержанность, а также дифференциация каждого из них по марочному составу, обусловливают большой объем работы при подсчете объема добычи угля классическим способом в процессе календарного планирования.




Деталь 45
Деталь 47


49 р.л.
48 р.л.
47р.л.
46 р.л.
45 р.л.
44 р.л.
43 р.л.
42 р.л.
Пр.27
Пр.26
Пр.25
Пр.24
Пр.23
Пр.22
Пр.21
Пр.20
Пр.19
Пр.18
Пр.17
Пр.16
Пр.15
Пр.14
Пр.13
Пр.12
Пр.11
Пр.10
8000
7500
7000
6500
6000

В настоящее время практически не осталось горнодобывающих компаний, не знакомых с возможностями специализированного горно-геологического программного обеспечения. Различными компаниями предлагаются разнообразные программные решения для геологов, горных инженеров, маркшейдеров и других специалистов, значительно оптимизирующие трудозатраты и время, затрачиваемое специалистами на решение тех или иных задач.

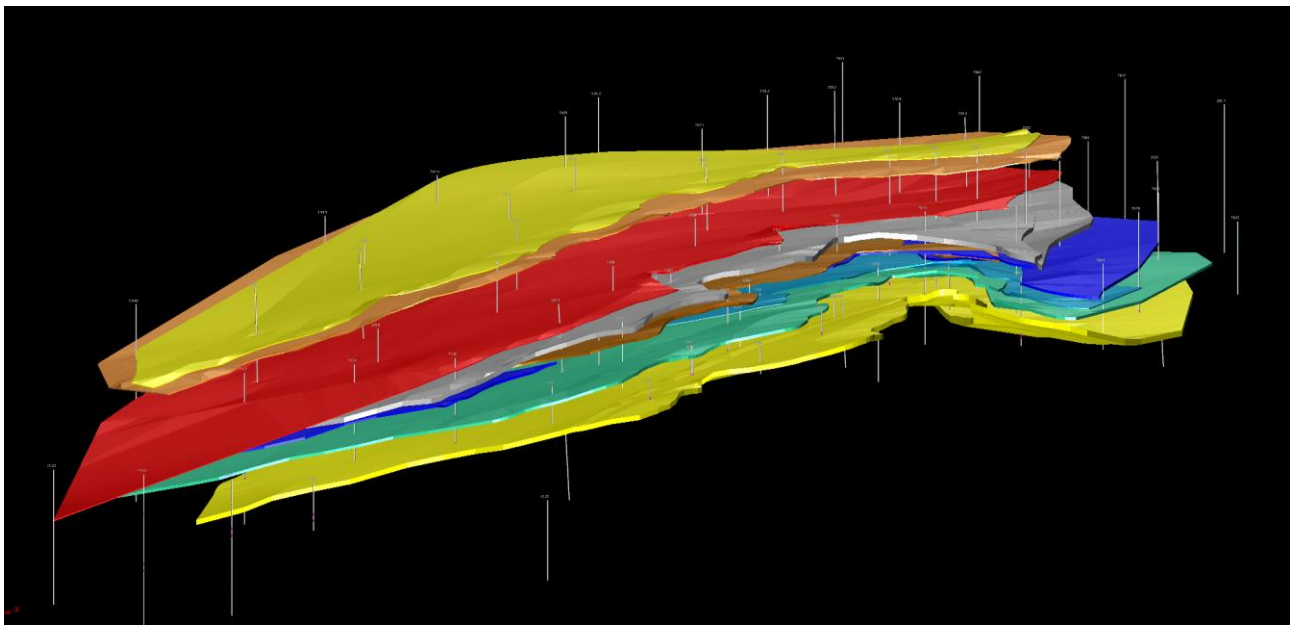
Наиболее известное компьютерное программное обеспечение известных мировых компаний Datamine, Vulcan, Micromine, GEOVIA Surpac, Minex, Gems и отечественный разработки, такие как ГЕОМИКС, MineFrame

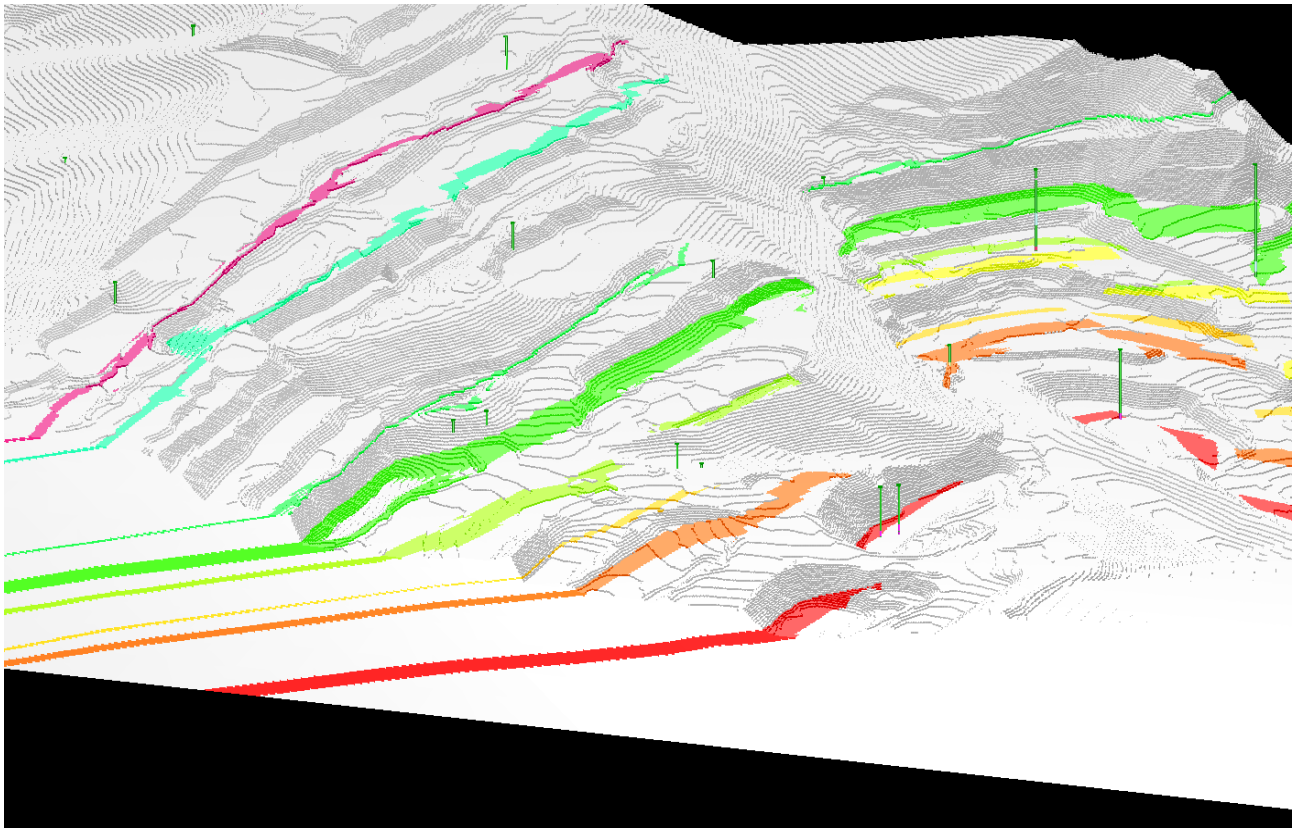
С их помощью успешно выполняют блочное моделирование сложных геологических объектов, проводят многовариантную оценку запасов месторождений, выполняют оптимизацию и проектирование карьеров и подземных рудников.

Процесс внедрения подобных систем на угольные предприятия — это комплексный и поэтапный процесс. На начальном этапе выполняется систематизация всех данных месторождения, полученных как из геологических скважин, так и полученных при эксплуатации предприятия.

Вся информация заносится в единую базу данных, которая в дальнейшем может расширяться и актуализироваться. На основании этих данных создается геологическая модель месторождения.

Одна из особенностей строения угольных месторождений состоит в наличии четких контактов между угольным пластом и вмещающими породами. Это значительно упрощает решение вопросов проектирования технологии горных работ. Вместе с этим физико-механические и качественные характеристики угля в пределах одного пласта, как правило, не имеют чрезвычайной изменчивости, что позволяет оперировать средними их величинами. Осадочное происхождение месторождений также дает возможность рассматривать толщу вскрышных пород как единый горный массив, обладающий усредненной по мощности горно-геологической информацией, особенно при пологом и горизонтальном залегании залежи. Таким образом, наиболее важными являются данные об изменчивости мощности вскрышных пород и угольных пластов в пределах месторождения, которые можно получить с помощью моделирования.





Модель включает в себя блочные модели угольных пластов, построенных с учетом нарушений, в дальнейшем она наполняется качественными характеристиками угля.

После создания геологической модели выполняется построение и актуализация трехмерных моделей горных выработок, отстраивается положение горных работ, а также отвалы вскрышных пород. Исходными данными для их построения могут являться данные съемки, чертежи, выполненные в AutoCAD или растровая графика. Дальнейшая работа по проектированию и актуализации модели может выполняться исключительно в программных комплексах.

Работа в программных комплексах позволяет в достаточной степени обеспечивать адекватность реальным горно-геологическим условиям и требуемую для данной исходной

информации погрешность расчетов, с минимальной трудоемкостью подготавливать исходную информацию для ввода, минимизировать вероятность появления случайных ошибок при расчете, а их выявление и устранение не влечет большие затраты труда и времени, обеспечивать возможность корректировать, пополнять и развивать модели по мере поступления новых геологических данных.

Таким образом можно выделить следующие основные результаты внедрения:

Создание единого геоинформационного пространства. Оно позволяет упростить работу и взаимодействие между всеми службами предприятия. Кроме того, данная модель позволяет выявить участки с недостаточной степенью разведанности. Благодаря возможности внесения новых данных модель месторождения всегда остается актуальной.

Разработка стратегии отработки запасов на основании качественных показателей угля. На основании модели можно принимать оперативные решения, связанные с краткосрочным планированием, а также на основании анализа качественных показателей угля, тектоники, расположения пластов принимать решения о перспективном направлении ведения работ, то есть решать задачи долгосрочного планирования

Управление качеством выпускаемой продукции за счет создания оптимальной шихты на основе 3D модели. Созданная модель наглядно показывает распределение качественных показателей, что помогает принимать решения связанные с распределением нагрузки на добычные забои и решать такую важную задачу, как создание оптимальной шихты.

Таким образом, с использованием программного обеспечения задачи моделирования месторождения полезных ископаемых и подсчета объема горных работ, значительно сокращаются сроки выполнения работ в процессе календарного планирования и проектирования, оперативное выполнение многовариантных проработок порядка отработки, исключается вероятность случайной ошибки в процессе вычислений, обусловленной человеческим фактором.

К основным стоп-факторами к внедрению подомных программных комплексов можно отнести высокую стоимость ПО и разработки 3D геологической модели месторождения, дефицит специалистов, владеющих навыками работы в ПО, длительный процесс обучения специалистов и внедрения ПО (происходит с отрывом от выполнения непосредственных обязанностей).