

ДИНАМИЧЕСКИЕ КОНДИЦИИ – МЕТОДИЧЕСКАЯ ОСНОВА ГОСУДАРСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ*



С. В. Шаклеин,
председатель КузбассЦКР
Роснедра, заместитель
директора Кемеровского
представительства ВНИМИ,
д-р техн. наук



Т. Б. Рогова,
член КузбассЦКР Роснедра,
доцент КузГТУ,
канд. техн. наук



В. О. Ярков,
член КузбассЦКР Роснедра,
директор Кемеровского
филиала ФГУ ГКЗ,
канд. геол.-минерал. наук

Существующая система государственного учета запасов не позволяет оценивать ресурсную эффективность разработки и внедрения инновационных технологий добычи и переработки сырья, а следовательно, и определять ресурсно-прорывные направления развития угледобычи. Поэтому переход страны на инновационный путь развития требует многовариантной оценки запасов, основанной на их подсчете не только исходя из текущего состояния рынка сырья, технологий их добычи и переработки, но и их возможных изменений. Принятая в настоящее время двухступенчатая система условий (балансовые и забалансовые запасы) уже не отвечает требованиям времени. Современные задачи государственного строительства определяют необходимость перехода от двухступенчатой системы кондиций к многоступенчатой, т. е. динамической. Наличие такой системы позволило бы быстро и эффективно оценивать реальное текущее и моделировать будущее состояние минерально-сырьевой базы при различных сценариях ее развития, определять наиболее эффективные направления инновационного технологического развития добычи и переработки сырья, непрерывно актуализировать Государственный баланс, т. е. осуществлять полноценный мониторинг ресурсного состояния недр.

сом, анализ закономерностей его развития и прогноз его будущего состояния объединяются общим понятием «мониторинг», под которым часто ошибочно понимается исключительно его первый компонент – система наблюдений.

В нашей стране система наблюдений за состоянием сырьевой базы давно и успешно функционирует в форме Государственного баланса запасов полезных ископаемых. Однако его наполнение далеко не в полной мере отвечает требованиям информационного обеспечения двух других основных компонентов мониторинга – анализа и прогноза, поскольку баланс не является даже «срезом» состояния сырьевой базы на текущую дату и пост-

роен на труднодоступной системе оценок. К учитываемым Государственным балансом относятся запасы, разработка которых была экономически эффективна (или потенциально эффективна) на момент проведения их экспертизы, исходящей из существовавших в тот момент техники, технологии добычи и переработки минерального сырья, состояния его рынка и т. д. Поэтому Государственный баланс объединяет в одну совокупность запасы, промышленная значимость которых была определена в совершенно различных, а порой и в несопоставимых условиях. Так, оценка промышленной значимости основной части числящихся на балансе запасов участков угольных месторождений Кузбасса была выполнена в период дотационной системы функционирования угольной отрас-

Рациональное управление минерально-сырьевой базой горной промышленности невозможно без детального знания ее текущего состояния, тенденций и закономерностей изменения, а также прогноза развития в условиях применения тех или иных стратегий воспроизводства и использования. Как известно, неразрывная совокупность постоянных наблюдений за каким-либо процес-

*В порядке обсуждения.

ли (рис. 1). Такое содержание баланса запасов сдерживает возможности его применения для анализа и прогноза развития минерально-сырьевой базы.

Понятие развития минерально-сырьевой базы твердых полезных ископаемых практически однозначно ассоциируется с поиском и разведкой новых месторождений. Поэтому реализуемый в настоящее время генеральный путь развития минерально-сырьевой базы ориентирован прежде всего на расширение геологоразведочных работ с использованием в том числе и государственных средств. Это – экстенсивный путь развития, путь наращивания количества запасов за счет поиска и разведки новых месторождений.

Вместе с тем существует и другой путь развития минерально-сырьевой базы – интенсивный. Это – путь развития ресурсного потенциала горных отраслей за счет увеличения количества пригодных к эксплуатации запасов как на возможных к освоению новых участках месторождений, так и на полях уже действующих предприятий. Он реализуется за счет внедрения новых технологий добычи, делающих выгодной отработку ранее нерентабельных запасов. Например, значительное количество уже освоенных и еще неосвоенных промышленностью участков угольных месторождений Кузбасса обладают высокой геологической сложностью, что либо вообще исключает их отработку, либо допускает отработку лишь их некоторой части. Однако это справедливо лишь при взаимодействии объективно существующей «геологии» участков с традиционными технологиями добычи. Поэтому изменение горных технологий способно внести изменения и в оценку промышленной значимости запасов. По существующим оценкам, создание экономически эффективных способов отработки высокотехнологичных по мощности пластов с углами падения от 36 до 55° позволило бы только на действующих предпри-

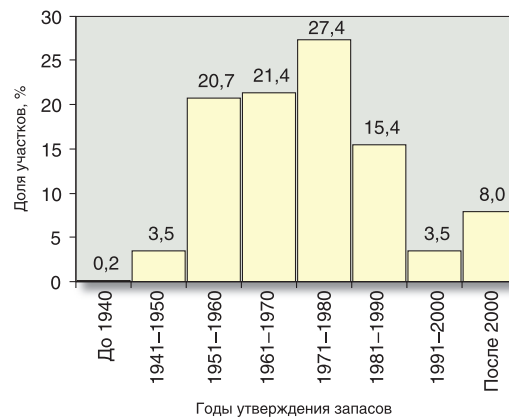


Рис. 1. Распределение учтенных Государственным балансом участков угольных месторождений Кузбасса по годам утверждения запасов

ятиях Кузбасса дополнительно вовлечь в эксплуатацию более 2 млрд т запасов коксующихся углей.

Оба пути развития минерально-сырьевой базы должны существовать равноправно, но интенсивный путь развития представляется значительно более эффективным, особенно в освоенных промышленностью районах. Он позволяет с большей эффективностью использовать уже имеющийся промышленный потенциал, инфраструктуру, трудовые ресурсы. Огромен и природосберегающий, экологический потенциал такого подхода. Эти «новые» запасы уже находятся в контуре негативного влияния горных работ, в значительной степени дегазированы и осушены, в силу чего воздействие их эксплуатации на окружающую среду будет значительно ниже, чем у новых месторождений.

Кроме того, интенсивный путь развития минерально-сырьевой базы стимулирует развитие горной науки и техники, а следовательно, и перевод горной промышленности на путь инновационного развития. Перевод на этот путь всего народнохозяйственного комплекса определен высшим политическим руководством страны в качестве главной задачи ее социально-экономического развития. При этом топливно-энергетический комплекс России рассматривается в качестве драйвера инновационного роста, а реальные результаты в построении инновационного обще-

ства – в качестве главного критерия оценки работы всей государственной машины.

Государственная поддержка инновационного развития обеспечивается созданием мотиваций инновационного поведения, использованием принципов частно-государственного партнерства, созданием преференций в области налогообложения, созданием технопарков, например Кузбасского, решающего проблемы угольной отрасли и в том числе – перевода минерально-сырьевой угольной базы региона на интенсивный путь

развития, как это предусмотрено одобренной Правительством РФ «Стратегией социально-экономического развития Кемеровской области на долгосрочную перспективу до 2025 года».

Однако существующая система государственного учета запасов не позволяет оценивать ресурсную эффективность разработки и внедрения инновационных технологий добычи и переработки сырья, а следовательно, и определять ресурсно-прорывные направления развития угледобычи. Поэтому переход страны на инновационный путь развития требует многовариантной оценки запасов, основанной на их подсчете не только исходя из текущего состояния рынка сырья, технологий их добычи и переработки, но и их возможных изменений. Принятая в настоящее время двухступенчатая система условий (балансовые и забалансовые запасы) уже не отвечает требованиям времени (тем более что «забалансовость» запасов может быть связана не с технико-экономическими возможностями горных технологий, а с их расположением в пределах водоохранных зон, населенных пунктов, сооружений, сельскохозяйственных объектов, заповедников, памятников природы, истории и культуры).

Таким образом, *современные задачи государственного строительства определяют необходимость перехода от двухступенчатой системы кондиций к многоступенчатой, т. е. динамической.*

Наличие такой системы позволило бы быстро и эффективно оценивать реальное текущее и моделировать будущее состояние минерально-сырьевой базы при различных сценариях ее развития, определять наиболее эффективные направления инновационного технологического развития добычи и переработки сырья, непрерывно актуализировать Государственный баланс, т. е. осуществлять полноценный мониторинг ресурсного состояния недр.

Разумеется, актуализация Государственного баланса постоянно осуществляется и в современных условиях. Однако она носит фрагментарный характер. Большая часть этого процесса обеспечивается условиями получения права пользования недрами и организуется недропользователями в рамках исполнения условий лицензионных соглашений. Кроме того, как ранее действующими, так и вновь введенными в действие нормативными документами предусмотрено, что не связанное с неподтверждением геологоразведочных данных переутверждение запасов производится по инициативе недропользователя при объективном, существенном и стабильном падении цены угля (более чем на 20 %), увеличении транспортных издержек при сохранении уровня себестоимости производства. Переутверждение запасов по инициативе контрольных и надзорных органов должно осуществляться при существенном и стабильном увеличении мировых цен на уголь (более 50 % от заложенных в обоснование кондиций), а также при разработке и внедрении новых технологий, значимо повышающих эффективность производства. При этом трудно согласиться, что рост цены на углепродукцию сам по себе может рассматриваться в качестве безусловного критерия необходимости пересмотра запасов. Так, отмечаемый стремительный рост цен на уголь происходит одновременно с

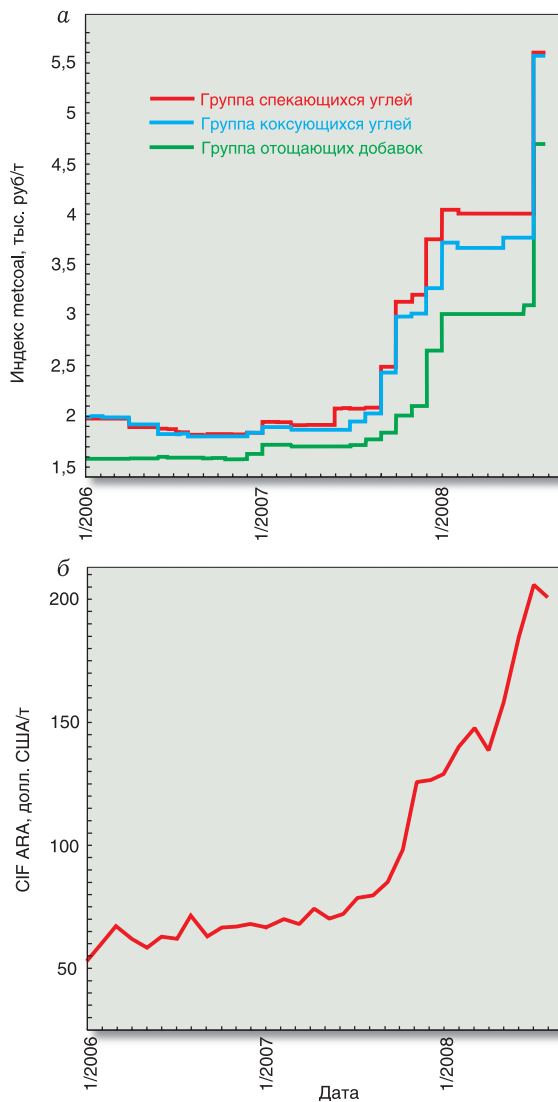


Рис. 2. Динамика изменения индекса «metcoal» (а) и индикатора CIF ARA (б)

ростом стоимости нефтепродуктов (а их доля в себестоимости добычи на угольных разрезах составляет 25–30 %), транспортных тарифов, металла и т. п. Поэтому в качестве критерия необходимости переоценки запасов целесообразно использовать не цену угля, а рентабельность его добычи.

В последнее время в связи с назревающими в мировом энергетическом обеспечении проблемами наблюдается значительный и устойчивый рост цен на все виды угля. Об этом явно свидетельствуют динамика изменения российского индекса «metcoal», рассчитываемого ООО «РасМин» и ФГУП «ВУХИН» и отражающего стоимость угольного кон-

центра коксующихся углей без НДС франко-вагон станция отправления (рис. 2, а), и европейского индикатора CIF ARA, характеризующего цену энергетического угля в пересчете на калорийность 6000 ккал/кг, зольность 16 % и содержание серы 1 %, порты Амстердам, Роттердам, Антверпен (рис. 2, б).

Формально, с позиции существующей нормативной базы и динамики изменения цен, все действующие угледобывающие предприятия за прошедшие три года должны были уже по 2–3 раза представить на утверждение новые ТЭО кондиций и провести пересчет и переутверждение имеющихся в их пользовании запасов. Такой «интенсивный» пересмотр кондиций недопустим, так как ведет к высокой неопределенности и риску развития горного бизнеса, связанному с постоянным изменением «правил игры» в порядке освоения месторождения. Естественно, что недропользователь должен быть заранее предупрежден обо всех возможных изменениях в оценке его сырьевого

обеспечения. Единственно верным путем в этом направлении является путь определения многовариантных запасов участка, основанных на динамически и предсказуемо изменяющихся кондициях.

Переутверждение запасов в условиях экономической возможности вовлечения в отработку ранее «нерентабельной» их части может иметь реальное значение лишь при наличии возможностей пересмотра ранее принятых и, особенно, уже реализованных проектных решений. Понятно, что технически это возможно далеко не во всех случаях.

Таким образом, с позиции как государства, так и недропользователя настало время перехода от двухсту-

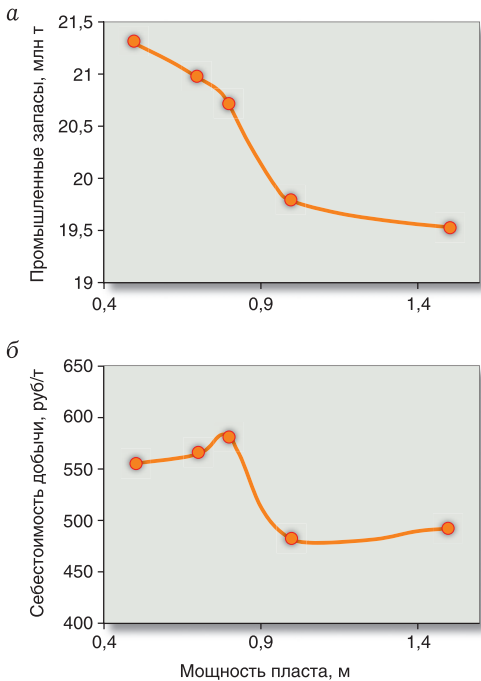


Рис. 3. Количество запасов (а) и себестоимость добычи угля (б) по участку «Разрез Южный» в зависимости от кондиций по мощности пласта

танавливать для месторождения не текущие кондиции, а порядок их определения в зависимости от конъюнктуры рынка сырья.

Реализация предлагаемой концепции позволяет не только повысить полноту использования недр и обеспечить экономическую стабильность действующих горных предприятий, но и стимулирует недропользователей к разработке и внедрению новых технологий добычи, так как в доказательной форме демонстрирует их влияние на состояние минерально-сырьевой базы предприятий. Поэтому динамические кондиции должны рассматриваться в качестве эффективного инструмента государственного управления процессами недропользования. В таком контексте их

зы страны по инновационному направлению, основанному на увеличении количества запасов на полях действующих предприятий и на новых участках месторождений за счет внедрения новых технологий добычи, делающих ранее некондиционные запасы рентабельными.

Перевод угольной сырьевой базы на использование концепции динамических кондиций требует определенной модернизации упомянутого подхода в связи с большей размерностью пространства кондиционных признаков. К основным из них относятся мощность пласта, зольность угля и связанная с ней предельная мощность породных прослоев, разделяющих угольные пачки на объекты самостоятельной отработки, а также углы падения пластов и их нарушенность, особо значимые при ведении подземных горных работ.

На угольных месторождениях, так же, как и на рудных, действительно существует зависимость между параметрами кондиций и величиной

применение будет дополнительно стимулировать развитие сырьевой ба-
пенчатой к динамической системе определения кондиций на минеральное сырье. Причем существование двухступенчатой системы кондиций позволяет рассматривать такие преобразования не в качестве каких-либо революционных шагов, а в качестве естественного эволюционного процесса.

Вопрос о методологии подхода к разработке динамических кондиций применительно к рудным месторождениям детально рассмотрен в диссертации Ю. А. Подтуркина*. Основу этой методологии составляют выявление и использование практически функциональных связей между бортовым содержанием и целым рядом геолого-экономических параметров (запасы руды и металла, среднее содержание полезного компонента, выход товарной продукции, инвестиционные и эксплуатационные расходы, внутренняя норма доходности, чистый дисконтированный доход и бюджетная эффективность). Использование таких связей позволяет устанавливать бортовое содержание в зависимости от текущих цен на руду, т. е. фактически ус-

применение будет дополнительно стимулировать развитие сырьевой ба-

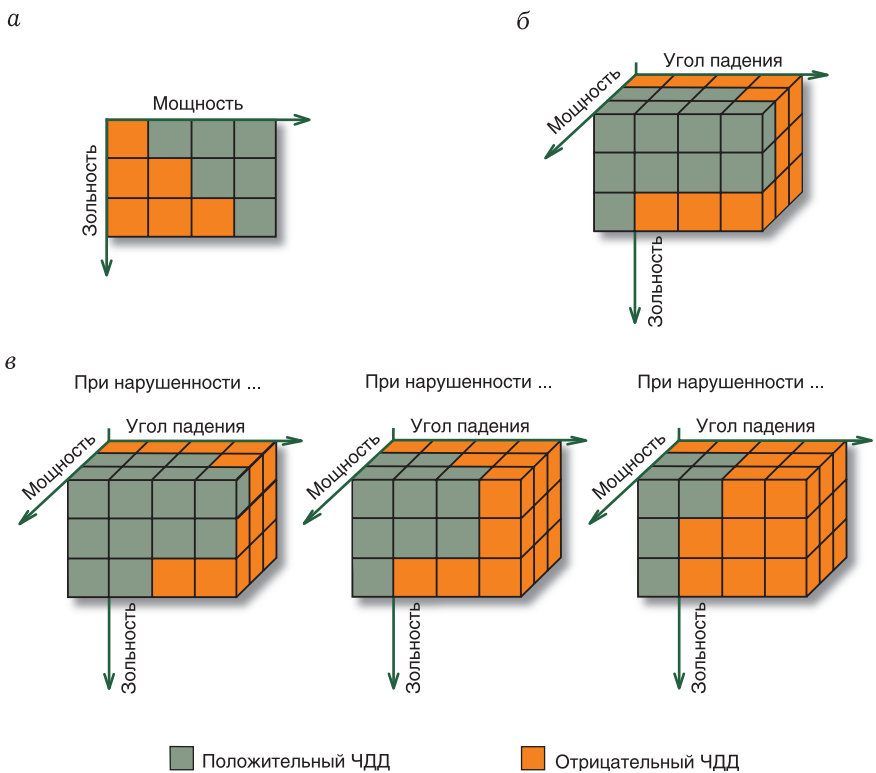


Рис. 4. Графическое представление динамических кондиций угольных месторождений:

а, б, в – соответственно двух-, трех- и четырехмерная модели

*Подтуркин Ю. А. Формирование интегрированной системы государственной геолого-экономической экспертизы в условиях рынка: Автореф. дис. ... канд. экон. наук: защищена 31.05.2007. – Москва: Изд-во ВИЭМС, 2007.

запасов. Однако теснота связи между этими показателями значительно ниже, чем на рудных, поскольку изменение кондиций ведет не только к изменению площадей кондиционных контуров по пластам, но и часто – к изменению числа рабочих пластов, т. е. к скачкообразному изменению количества запасов (рис. 3, а). Еще в большей степени этот фактор влияет на экономические показатели добычи (рис. 3, б).

Сложность формирования подхода к определению динамических кондиций на уголь еще более возрастает в связи с их многофакторностью. Поэтому динамические кондиции для условий угольных месторождений в большинстве случаев могут иметь очень сложное аналитическое описание. В связи с этим они могут быть представлены в виде двух- и более мерных ячеистых цифровых графических моделей. Каждая из таких моделей представляет систему «ячеек», координаты которых соответствуют значению варианта кондиций признака, а содержание – технико-экономическому показателю, например чистому дисконтированному доходу ЧДД (рис. 4). Естественно, что кондиции могут отображаться не только в графической форме, но и с помощью традиционного табличного и текстового описания, как это осуществляется в настоящее время.

В ходе подготовки ТЭО кондиций должны рассматриваться несколько их вариантов (несколько «моделей»), один из которых должен отвечать текущему технологическому состоянию отрасли и рынка углей (классические постоянные кондиции), а другие – учитывать их возможные изменения во времени (прежде всего изменение цен на уголь). Полная совокупность таких «моделей» и будет представлять собой динамические кондиции угольных месторождений.

На первый взгляд такой подход кажется чрезвычайно громоздким и трудоемким. Однако не следует забывать, что современные программные комплексы способны быстро и качественно выполнять все необходимые расчеты. Фактически при их применении государственной экспертизе и утверждению подлежат не сами кондиции, а используемые исходные геологические материалы, технологические ре-

шения, технические и статистические данные. Пересчет собственно параметров кондиций, а соответственно, и запасов в рамках утвержденных геологических моделей мог бы выполняться недропользователем самостоятельно по мере изменения внешних условий и контролироваться государственными органами с помощью хранящейся у них информационной базы.

Разумеется, изложенный подход к формированию динамических кондиций на уголь не является безальтернативным, требует критического рассмотрения и углубленной разработки. В целом реализация концепции динамических кондиций неизбежна в условиях перехода страны на инновационный путь развития. Она позволит повысить не только эффективность управления минерально-сырьевой базой страны, но и результативность функционирования системы государственной геолого-экономической экспертизы. ■

Dynamic quality standards as a methodological basis of the state monitoring of reserves and resources in the coal sector.

S. V. Shaklein, T. B. Rogova, V. O. Yarkov

The factors are disclosed, which prevent the State Reserves Register from perfect meeting of the requirements to the information support of the mineral reserves and resources monitoring. The authors prove that the country's transition to the innovative ways of the development dictates the necessity for the multivariate evaluation of reserves based on the calculations taking into account not only the current market situation, mineral mining and processing technologies but also opportunities for their variation, i.e., it predetermines the necessity for the transition from a two-stage system of standards (balance and non-commercial reserves) to a multistage system, i.e. dynamic system. The fundamentals have been formulated of the methodology for the development of dynamic standards. Particular attention is attached to the peculiarities of assessment in conditions of coal deposits.

X юбилейная научно-практическая конференция «ГЕОМОДЕЛЬ-2008»

21–26 сентября 2008 г. Европейской ассоциацией геологов и инженеров (EAGE) при информационной поддержке Евроазиатского геофизического общества (ЕАГО), геологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, секции разведочной геофизики Научного совета РАН, ГИЦ ФГУП «Южморгеология» и научно-технического журнала «Недропользование-XXI век» была проведена X научно-практическая конференция по проблемам комплексной интерпретации геолого-геофизических данных при геологическом моделировании месторождений углеводородов «ГЕОМОДЕЛЬ-2008». Спонсорами Конференции выступили компании IBM, ООО «Ларгео», ООО «СЖЖ Восток», Schlumberger Logelco Inc. Спонсором отдельных мероприятий в рамках конференции стали: компания «ПетроАльянс Сервисис Компани Лимитед», Московский научно-исследовательский центр компании «Шлюмбергер», Fugro-Jason, Paradigm, ООО «Деко-геофизика».

В работе конференции приняли участие более 600 ведущих специалистов-практиков и ученых, представляющих 180 отраслевых компаний, институ-

тов и производственных предприятий России и стран СНГ, а также Норвегии и Франции. На конференции было заслушано 219 докладов по 17 тематикам. Одновременно работало несколько специализированных сессий, что позволило рассмотреть как теоретические, так и практические проблемы поиск, разведки и разработки месторождений нефти и газа. Три из представленных сессий – региональные. Наибольшее число докладов региональных сессий было посвящено Западной Сибири. Впервые на конференции были проведены технические сессии, затронувшие такие темы, как геология и нефтегазосодержательность Черноморско-Азовского района, анализ неопределенностей и минимизация рисков, моделирование сейсмических и акустических волновых полей. С успехом прошла молодежная секция, где было представлено 23 доклада.

На конференции стало хорошей традицией проводить коммерческие презентации, освещающие инновационную деятельность ведущих компаний в рамках обозначенной конференцией тематики. За прошедшие годы свою продукцию представляли:

Fugro-Jason, IBM, Paradigm, ООО «Ларгео», Halliburton Inc., Schlumberger, Roxar, Shell, Sun Microsystems, CGG, Апбайт МЦ, Geomage, ГСА, NetworkAppliance, Veicip-Franlab, геологический факультет МГУ, «Эликот» и другие компании. По отзывам участников этого мероприятия, презентация деятельности компаний дает возможность установления новых партнерских отношений, активно способствует продвижению предлагаемых услуг и продукции.

В рамках конференции была проведена полевая геологическая экскурсия, на которой участникам представилась возможность ознакомиться с уникальными геологическими объектами – действующими грязевыми вулканами, расположенными в северо-западной части Краснодарского края на территории Анапского и Темрюкского районов.

В настоящее время научно-практическая конференция «ГЕОМОДЕЛЬ» по праву считается общепризнанным ежегодным форумом геологов и геофизиков России.

Фотоинформация о событии будет представлена на сайте www.eage.ru