



**С. В. Шаклеин**  
док. техн. наук,  
профессор, КузГТУ,  
svs1950@mail.ru



**Т. Б. Рогова**  
канд. техн. наук,  
доцент, КузГТУ



# Подготовка инновационно ориентированных инженерных кадров Кузбасса

на основе «опережающего»  
профессионального обучения

*Опыт усовершенствования системы подготовки специалистов для угольной промышленности с учетом актуальных и назревающих проблем путем введения в учебную программу специальных дисциплин регионального компонента.*

*The experience of improvement of specialists' establishment system for coal mining industry subject to urgent and become ripe problems by adding special subjects from regional device.*

**Ключевые слова:** угольная промышленность, месторождения, надежность оценки, сырье, стабилизация цен, фондовые биржи, безопасность производства, подготовка специалистов.

**Keywords:** the coal industry, deposits, reliability of an estimation, raw material, stabilization of the prices, stock exchanges, safety of production, preparation of specialists.

**О**сновным «поставщиком» кадров горных инженеров для горной промышленности Кемеровской области является Кузбасский государственный технический университет (КузГТУ).

Наиболее мощно и динамично в области развивается угольная промышленность, в связи с чем при изложении основных учебных дисциплин федерального и регионального компонента в университете традиционно учитывается специфика обеспечения горных работ на угольных шахтах и разрезах.

Одной из ведущих инженерных служб предприятий является маркшейдерская. Содержание принимаемых ею решений во многом определяет эффективность и безопасность ведения горных работ. Современные тенденции развития угольной отрасли ставят перед маркшейдерскими службами угледобывающих предприятий новые и весьма специфические задачи, к решению которых должны быть готовы именно будущие специалисты, поскольку действующие специалисты с ними практически не сталкивались.

В связи с этим на кафедре маркшейдерского дела, кадастра и геодезии КузГТУ проводится курс на так называемую «опережающую» профессиональную подготовку студентов, задача которой – подготовка будущих специалистов-маркшейдеров к решению назревающих проблем. Дополнительно к этому предусмотрено рассмотрение современных проблем недропользования и методов их решений в рамках проведения курсов повышения квалификации уже действующих специалистов отрасли. В качестве стратегической цели проведения «опережающей» подготовки выступает и цель сокращения сроков внедрения инновационных методов решения задач в практику работы промышленности.

Идея «опережающей» профессиональной подготовки эффективно поддерживается руководством университета и реализуется путем введения в учебную программу специальных дисциплин регионального компонента. При формировании программ таких дисциплин используются самые последние достижения, прежде всего, региональных научных организаций (КузГТУ, Института угля СО РАН, Представительства ВНИМИ), успешно прошедшие апробацию в установленном порядке.

Среди проблем угольной отрасли, решение которых полностью или частично входит

в компетенцию маркшейдерско-геологических служб угольных предприятий и их объединений, можно выделить следующие.

Во-первых, интенсивное освоение минерально-сырьевой базы Кузбасса привело к тому, что на стадии лицензирования в освоение вовлекаются участки, находящиеся на ранних стадиях геологического изучения (что ранее не наблюдалось). Так, в период с 2007 года по настоящее время в Кузбассе было передано в пользование 37 участков с суммарными ресурсами и запасами угля в количестве 3784 млн т, из которых 2509 млн т относятся к ресурсам и предварительно оцененным запасам. В связи с этим собственники угольного бизнеса начинают активно ставить перед своими техническими специалистами вопросы по оценке возможного риска освоения недр и по предоставлению оценок о возможном уровне реально существующих запасов на низко разведанных участках недр. К решению подобных задач действующие специалисты оказались, в своем подавляющем большинстве, не готовы.

Во-вторых, начался и набирает обороты процесс выхода компаний на фондовые биржи в целях первичного размещения акций. Подобное размещение предполагает не только необходимость оценки запасов по стандартам международной отчетности CRIRSCO, но

## **Современные тенденции развития угольной отрасли ставят перед маркшейдерскими службами новые и весьма специфические задачи, к решению которых должны быть готовы именно будущие специалисты.**

и постоянного подтверждения текущего состояния минерально-сырьевой базы компаний, основой которой являются результаты горных работ, выражаемые в форме обобщения маркшейдерской и геологической документации.

Принятие в сентябре 2010 года ФГУ «ГКЗ» и Комитетом «CRIRSCO» «Руководства по гармонизации стандартов отчетности по твердым полезным ископаемым России и CRIRSCO» несколько смягчило эту проблему. Однако данное «Руководство...» ориентировано на использование российских категорий запасов, устанавливаемых в соответствии с требованиями «Классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», вступившей в силу с января 2008 года.

Главное отличие этой «Классификации...» от ранее действующей состоит в обязательном использовании при категоризации количественных и вероятностных оценок точности и достоверности основных подсчетных параметров. Отсутствие таких оценок (а ни одно из уже действующих предприятий Кузбасса ими не располагает) не позволяет корректно применять принципы «Руководства...», обеспечивающие справедливую оценку ресурсного компонента бизнеса. Работники угледобывающих предприятий и геологоразведочных организаций не обладают знанием и опытом выполнения количественной оценки достоверности запасов, как в статическом режиме, так и в режиме мониторинга

В-третьих, в угольной отрасли по-прежнему остро стоит задача повышения уровня промышленной безопасности. Имевшие место техногенные аварии и катастрофы в наиболее «травмогенной» угольной отрасли во многом были связаны с нарушениями трудовой и технологической дисциплины. В результате наметились явные предпосылки к возникновению совершенно новой проблемы обеспечения промышленной безопасности – недостаточного уровня достоверности геологической информации, используемой при планировании и проектировании горных работ. Как известно, наиболее значимым явлением, примерно на 50% определяющим уровень травматизма на угольных шахтах мира, является внезапное обрушение пород кровли. В большинстве случаев причиной внезапного обрушения является несоответствие принятых технических решений реальным горно-геологическим условиям, определяемым в результате геологического прогноза. **По результатам технического расследования причин аварии на шахте «Ульяновская», произошедшей 19.03.2007 г. и унесшей жизни 110 шахтеров, в числе мероприятий, направленных на недопущение подобных аварий**, всем угольным шахтам России предписано обязательное проведение обследования оконтуренных комплексно-механизированных забоев (лав) в целях выявления аномальных тектонических зон и других участков изменения геомеханических характеристик кровли. Данные работы выполняются ныне специализированными организациями Кузбасса с применением геофизических и горно-геометрических методов (по методике, утвержденной ВНИМИ и Институтом угля и углехимии СО РАН в 2009 г.). Работники маркшейдерских служб угледобывающих предприятий не имеют опыта применения методов горно-геометрического прогнозирования аномальных тектонических зон.

И наконец, в-четвертых, по результатам анализа причин возникновения мирового экономического кризиса, в качестве одного из основных инструментов рынка, содействующего стабилизации цен на сырье, большинством экспертов признаются «длинные» контракты на поставку сырья. «Длинные» фьючерсные контракты (особенно поставочные) способны, в отличие от наиболее практикуемых в угольной отрасли «коротких» фьючерсов (до одного года) и спотовых сделок, значительно стабилизировать цены на уголь. Вместе с тем, очевидно, что «длинные» контракты предъявляют совершенно иные тре-

## **Дисциплины регионального компонента подготавливают молодых специалистов – выпускников КузГТУ к практическому решению проблем, еще только назревающих в угольной отрасли региона и России в целом.**

бования к геологическому обеспечению ведения горных работ. Это связано с тем, что при спотовых и коротких фьючерсных сделках недропользователь-поставщик угля ориентируется на уже подготовленные и готовые к выемке запасы угля, показатели качества которого уже оценены и подтверждены материалами горных работ. При ориентации на «длинные» контракты оценка ожидаемого качества угля и условий его добычи может быть выполнена лишь по материалам геологоразведочных работ. В такой ситуации недостоверность результатов геологоразведки может стать причиной крупных просчетов и потерь, которые затрагивают не только собственно недропользователя, но и государство, так как способны снизить прибыль угледобывающей компании и, соответственно, налоговые поступления в бюджет.

Таким образом, необходимость решения перечисленных, ныне только «назревающих» проблем в ближайшем будущем потребует от специалистов маркшейдерских служб новых знаний и навыков, которыми в полной мере должны обладать молодые специалисты.

Для получения таких знаний в перечень учебных дисциплин регионального компонента студентов, обучающихся по специальности «Маркшейдерское дело», включены дисциплины «Оценка риска пользования недрами» и «Горно-геометрический мониторинг геотехногенных систем».

Дисциплина «Оценка риска пользования недрами» преподается студентам четвертого



курса в объеме 70 часов. В рамках лекционного курса студенты изучают основные факторы риска недропользования на различных этапах развития горных предприятий, порядок принятия государственных и корпоративных решений по организации недропользования, особенности действующей российской классификации запасов, международный шаблон отчетности о ресурсах и запасов CRIRSCO (с детальным описанием австралийского кодекса JORC), принципы и методы количественной оценки риска пользования недрами по фактору неполноты горно-геометрических знаний о состоянии недр. Рассматриваются принципы и методы качественной экспресс-оценки степени риска, а также порядок организации учета факторов риска при планировании развития горных работ и формировании сбытовой политики предприятия и некоторые другие проблемы, сопряженные с перечисленными.

Для практического закрепления получаемых знаний выполняются три лабораторные работы. В качестве исходных данных студентам индивидуально предоставляется краткое геологическое описание реально существующих участков недр (в формате, используемом Федеральным агентством по недропользованию при объявлении конкурсов и аукционов). Задача студента состоит в том, чтобы выявить все возможные риски при принятии корпоративного решения по их вовлечению в эксплуатацию, определить мероприятия по управлению рисками и критерии его успешности. В результате выполнения работы студенты лучше начинают понимать специфику отечественной системы недропользования, характер возникающих проблем и пути их решения, причины и характер взаимодействия различных служб угледобывающих предприятий.

Две другие лабораторные работы имеют достаточно традиционный вид: в процессе их выполнения студенты по индивидуально представляемым данным осуществляют «ручной» расчет количественных критериев разведанности гипсометрии, мощности и зольности пласта, а также выполняют качественную экспресс-оценку степени риска освоения участка недр.

Дисциплина «Горно-геометрический мониторинг геотехногенных систем» преподается студентам пятого курса в объеме 120 часов. Лекционная часть курса направлена на получение знаний о государственных требованиях к содержанию горно-геометрического мониторинга как составной части мониторинга месторождений твердых полезных ископаемых, об организации, содержании и методическом

обеспечении мониторинга достоверности горно-геометрической информации, на получение первичных представлений о системах обработки и анализа горно-геометрической информации. В рамках курса рассматриваются мониторинг зольности добываемого угля и его использование при управлении качеством полезного ископаемого, а также технология горно-геометрического прогноза дизъюнктивных нарушений и адаптация его методики в режиме мониторинга.

Лабораторная часть курса включает в себя три работы, которые выполняются на персональных компьютерах с использованием разработанных в университете специальных учебных прикладных программ, внешне ни чем не отличающихся от их рабочих вариантов.

При выполнении работы каждому студенту выдаются необходимые сведения по двум фрагментам шахтного поля: уже отработанному и только намеченному к отработке. По данным разведочных работ отработанной части участка студент выполняет оценку достоверности запасов по факторам изученности гипсометрии и мощности пласта с помощью методики, рекомендованной к практическому применению ФГУ ГКЗ. Затем, используя данные, полученные в ходе ведения горных работ, осуществляет адаптацию методики (в режиме мониторинга) к условиям конкретного участка и применяет полученные результаты к геологоразведочным данным неотработанной части пласта, получая актуализированные оценки достоверности представлений о его строении.

Вторая лабораторная работа обеспечивает получение практических навыков в области прогноза зольности добываемых углей. В ходе ее выполнения студент не только осваивает технологию прогнозирования, но и моделирует процессы изменения качества угля при применении механизированных комплексов различных типоразмеров, выбирая наилучший из них по критерию получения максимальной стоимости реализуемой углепродукции.

Третья лабораторная работа посвящена обучению технологии прогнозирования тектонических аномальных зон в пределах подготовленного выемочного столба.

Несложно заметить, что представленные дисциплины регионального компонента подготавливают молодых специалистов – выпускников Кузбасского государственного технического университета к практическому решению проблем, еще только назревающих в угольной отрасли региона и России в целом. ■