

**ГОРНАЯ НАУКА В АКАДЕМИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ
(К 90-ЛЕТИЮ НАНУ)**

проф. Грановский Я.И. (ИФГП НАНУ)

В цьому маленькому ессе я аналізую співвідношення академічної науки з практичними проблемами гірничого підприємства.

**ACADEMIC APPROACH IN MINING SCIENCE
(TO 90TH ANNIVERSARY OF NASU)**

Granovskii Ya.I.

In this little essay we analyze the correlation of academic science to practical needs of mining industry.

«Тот факт, что возраст можно разделить на 10, не рискуя получить остаток – этот факт отмечает весь народ»

Г.И. Копылов «4-мерная поэма»

Этот эпиграф принадлежит известному физику и поэту, другом которого мне посчастливилось быть, и я присоединяюсь к его тезису, который отношу к нашей Академии наук. Я не историограф и не историк и, тем не менее, попытаюсь осветить этот юбилей с позиции рядового сотрудника одного из ее институтов – Института физики горных процессов.

Наш институт, пожалуй, самый молодой в системе НАН Украины, ему всего лишь 6,5 лет, но на его примере можно проследить все тенденции развития, присущие Академии.

Физика – основа техники

Лозунг Ф. Бэкона «Знание – сила», провозглашенный в XVI веке, начал реализоваться лишь через 200 лет с началом промышленной революции, когда было осознано, что без системного научного анализа развитие экономики и ее ведущего звена – техники – невозможно. Это понимали все ведущие ученые, с их работ началась дифференциация и специализация наук, причем главную роль сыграло бурное развитие физики – наряду с механикой возникли термо-, гидро- и электродинамика, но особенно важную роль начиная с XIX века начала принадлежать последней. Карно, Бернулли, Фарадей – лидеры, зачинатели этих наук. Среди их продолжателей, которых трудно всех перечислить, мы отмечаем многих отечественных ученых. Я бы особенно отметил заслуги А.Ф. Иоффе, создавшего в СССР сеть **физико-техни-**

ческих институтов. Одним из них был Украинский ФТИ и его детище – донецкий Физтех. Харьковский «десант» акад. А.А. Галкина и его сотрудников стал ядром этого института, а основные кадры воспитывались при их участии в стенах Донецкого университета. Не только чистая физика развивалась в Физтехе – директор Галкин связывал ее с нуждами региона. Так возникли лаборатории горного дела, экструзии, заработало Опытное производство (ОП). Подчеркнем – в рамках *академического* института, чему немало способствовала поддержка самой Академии и ее президента, акад. Б.Е. Патона.

Академический институт

Совершенно естественно, что в Донецком бассейне работает целая плеяда отраслевых институтов, разрабатывающих проблемы горного дела: МакНИИ, ВНИМИ, знаменитый ДИИ*, ДонУГИ и другие. Они исследуют конкретные вопросы, связанные с добычей и переработкой угля. Безусловно, это важные вопросы, поскольку уголь остается главной составляющей энергетического баланса планеты – полвека ядерной энергетики так и не вывели ее на первое место, проблемы безопасности и экологии требуют принятия кардинальных решений. Где-то в будущем маячит создание термоядерных реакторов, способных решить энергетическую проблему, а запасы популярных нынче нефти и газа быстро тают... Уголь – это надежный источник энергии на ближайшую перспективу.

Однако, эта перспектива заметно омрачена трудностями, связанными с добычей угля на все более глубоких горизонтах: рост горного давления и температуры, проблема метана и вентиляции и т.д. В анализе и решении этих проблем как нигде необходим системный, научный подход. Не умаляя роли отраслевых институтов, необходимо совершенно четко уяснить, что решение этих проблем – задача фундаментальной науки. Поэтому представляется естественным создание в рамках Академии (и притом в Отделении физики) Института **физики** горных процессов, единственного в мире как по названию, так и по цели исследований, призванного соединить фундаментальную науку с производством.

Как уже упоминалось выше, он возник не на пустом месте – он прошел все стадии развития – от лаборатории (1967 г.), отдела (1976), отделения (1992) до самостоятельной академической единицы (2002) Постоянным руководителем этого растущего коллектива был кандидат (позже доктор) технических наук А.Д. Алексеев, ныне член-корреспондент НАНУ.

Научное направление

В чем же состоит суть соединения фундаментальной науки с производством? Поясним на примере: горняки рассматривают кровлю как защемлен-

* Позже его переименовали в *университет*, а не менее знаменитые CalTech и MIT гордо сохраняют имя *институтов*!

ную консоль и определяют нагрузки, при которых она разрушается, а физик учитывает влияние на потерю устойчивости твердого тела в объемном напряженном состоянии различных полей (механических, термических, электромагнитных и др.), их воздействие на пласт и влияние различных сред (равно как и их фазового состояния) на распределение призабойных напряжений. Широкое употребление новейших теорий в их взаимной связи позволяет ввести в рассмотрение переменные параметры изучаемой среды и уже одним этим расширить область применений теории. Не следует также забывать и о возможности переносить методы других наук в нашу область, т.е. использовать метод аналогий. Ведь разрушение пласта сродни маленькому землетрясению так почему же не использовать разработанные в сейсмологии модели... Разработка угольного пласта нарушает веками сложившееся равновесие, изменяются практически все его составляющие: давление, температура, влажность – возникают новые условия для процессов газообмена, переноса тепла, образования трещин и т.п. Уже само описание этих процессов требует применения арсенала практически всех физических наук, от термодинамики до квантовой теории строения вещества. В этом и состоит различие отраслевой и академической науки.

Задачи

Но вернемся к юбилею.... Считают, что лучший способ отметить такую дату это сосредоточиться на стоящих перед нами не решенных задачах. С этим трудно не согласиться. Так каковы эти задачи? Думаю, что многие поддержат мнение, что центральным вопросом является обеспечение безопасности работ и, в первую очередь, борьба с взрывами метана и внезапными выбросами угля, породы и газа (говоря коротко, авариями). Это комплексная проблема и для ее решения необходима разработка целого ряда взаимосвязанных вопросов.

В первую очередь, это создание модели угольного вещества. Говоря о модели, я имею в виду не общее строение объекта (пространственное, динамическое и т.п.), а совокупность параметров, описывающих достаточно точно его состояние. В них сосредоточена та информация, которая позволяет на основании твердо установленных физических законов предсказать реакцию объекта на внешнее воздействие – поскольку именно в этом и состоит наша цель. Замечу, что параметры должны быть существенными. В самом деле, что дает нам знание такого параметра как пористость, величина чисто описательная. Однако, будучи включена в эффективный коэффициент диффузии, она позволяет определить характерное время выхода метана. Аналогично ведут себя и другие характеристики, так что модель должна включать именно **существенные** параметры, на основании которых физические законы с необходимостью приводят к критериям поведения изучаемого объекта (угольного вещества) в тех условиях, в которые он погружен.

На основании такой модели можно будет установить ту область параметров, в которой система теряет устойчивость и возникает вероятность аварии (в чем бы она ни состояла). Сравнивая ее с богатой (к сожалению) статистикой аварий, можно будет прогнозировать поведение конкретного пласта при его разработке и реально управлять им, путем технологических операций вывода его из опасной области параметров.

В работах сотрудников нашего института эти задачи решаются с разных сторон: теория газообмена (д-р Э. Фельдман), учитывающая конкуренцию диффузии и фильтрации, прогнозирование выбросов (д-р Г. Стариков) на основании разнообразных специфических критериев, анализ напряженно-деформированного состояния угольного пласта (д-р В. Ревва), если говорить о самых главных направлениях*. Комплекс этих исследований, их системность лежат в основе научной политики руководства Института (проф. А.Д. Алексеев).

В заключение хочется выразить сокровенную надежду, что к следующему юбилею Академии Наук Украины, т.е. не более чем через 10 лет, отмеченные выше задачи и проблемы будут решены, а это значит, что перед угольной промышленностью нашей страны откроются многообещающие горизонты.

Это будет лучшим доказательством правильности курса на слияние академической науки с практической деятельностью.

* Ввиду краткости статьи я вынужден опустить описание целого ряда работ моих не упомянутых коллег