

ции к тому, что составляет сущность научной школы отечественного электрофизического аппаратостроения, путей и методов эффективного воплощения ее принципов. Школы, сформировавшейся в годы жесткого противостояния с Западом, когда доминирующим был оборонный вектор научно-технического развития страны. Школы, последовательно ориентированной на всемерное практичес-

кое внедрение разрабатываемой аппаратуры. Школы интеллектуальной раскованности и технологической смелости ученых и инженеров при ясном осознании ими личной ответственности за результат. Школы, фундамент которой заложили первые руководители НИИЭФА и лучшие традиции которой в новых нелегких условиях стремится поддерживать ее нынешний глава академик В.А. Глухих.

УДК 622.3

НАУЧНАЯ ШКОЛА ГЕОМЕХАНИКИ – ГАРАНТ УСПЕХА

Г.И. Кулаков, В.Е. Миренков, Л.В. Зворыгин

Институт горного дела. г. Новосибирск

В статье идет речь о научной школе академика Михаила Владимировича Курлени, выпускника Томского политехнического института 1953 года.

В истории науки, в том числе и горной, известно множество научных школ. Со студенческой поры они ассоциировались в нашем сознании прежде всего с именами корифеев российской горной науки: М.М. Протодяконова, Б.И. Бокия, А.М. Терпигорева, А.А. Скочинского, Л.Д. Шевякова, Д.А. Стрельникова. Но время открывает новые имена ученых и новые научные школы.

В этой статье речь пойдет о научной школе академика Михаила Владимировича Курлени, выпускника Томского политехнического института 1953 г. Придя в Институт горного дела СО АН СССР в 1960 году, молодой ученый обратил на себя внимание членов-корреспондентов Т.Ф. Горбачева и Н.А. Чинакала, тоже не менее известных, чем ранее упомянутых ученых-горняков, которые стали его наставниками. В основе их жизненных взглядов лежали принципы созидания. В науке есть направления, дающие новые технологии, но есть и такие, которые дают новые знания, и ни одним из них пренебрегать нельзя. И другой принцип – наука не только часть культуры, но и важнейшая часть экономики. Поэтому Т.Ф. Горбачев и Н.А. Чинакал были как "чистыми" теоретиками, так и великими практиками, чье наследие осталось непререкаемым и в наши дни. Именно связь теории с практикой, которая была провозглашена знаменитыми учителями, и взял на вооружение М.В. Курлени.

Начиналась школа М.В. Курлени с научного направления геомеханики и информатики, когда в 1970 году он возглавил кабинет, а затем и лабораторию механики горных пород ИГД СО АН СССР. Известно, что нет школы без учеников, и ее первыми слушателями, будущими исполнителями и соратниками, а иногда и оппонентами, стали В.К. Аксенов, А.В. Леонтьев, М.Б. Устюгов, С.Н. Попов, В.Н. Опарин, В.Д. Барышников, К.В. Пирля, Г.И. Кулаков. Всем им, вместе с учителем, ставится

в заслугу создание нового раздела горной науки – экспериментальной геомеханики.

На первом этапе организации школы особое внимание было сконцентрировано на развитии инструментальных методов определения напряжений в осадочных породах и натурных исследованиях напряженно-деформированного состояния угольного массива. Были сформулированы принципы измерений напряжений в массиве, основанные на физических моделях горных пород. Они позволили выделить направления исследования пород осадочной формации, учитывающие их упругое, наследственное и комбинированное поведение под нагрузкой. Успехи, достигнутые в этой области, привели к установлению закономерностей распределения напряжений, вариаций вторичных полей напряжений, возникающих при воздействии человека на массив в условиях подземной разработки полезных ископаемых. Изменения напряженного состояния в зависимости от структуры массива оказались важными исходными данными для оценки поведения горных пород во времени и устойчивости подземных сооружений в целом. Существенные результаты, имеющие теоретическое значение, получены при решении задач о взаимодействии датчиков напряжений и деформаций с массивом горных пород. Расчетный математический аппарат различных методов (метода разгрузки и буровых скважин, метода разности давлений) учитывает, подтверждая новизну теоретических выкладок, реологические свойства массива, что дает возможности отойти от идеализированной упругой среды и существенно приблизиться к реальной оценке напряженного состояния массива. В дальнейшем спектр интересов научной школы М.В. Курлени расширяется. Вместе с учениками он углубляется в физические процессы, происходящие в верхней части земной коры, связанные с формированием естественных напря-

жений не только в осадочных, но и изверженных горных породах, а также с перераспределением напряжений вследствие антропогенного воздействия на массив и применения различных технологий добычи полезных ископаемых в условиях больших глубин. На данном этапе использование на практике измерительных комплексов, созданных в Институте горного дела СО РАН, позволило получить важные геомеханические результаты и сделать принципиальные для науки открытия, свидетельствующие о большой роли нелинейности в поведении массивов горных пород.

Итогом этих исследований явилась защита учениками М.В. Курлени кандидатских диссертаций:

- Аксенов В.К. Исследование напряженного состояния угольного массива скважинными гидравлическими датчиками (1970 г.).
- Леонтьев А.В. Развитие метода разгрузки для определения напряжений в угле (1972 г.).
- Устюгов М.Б. Разработка метода буровых скважин для определения абсолютных напряжений в глубине массива осадочных пород (1974 г.).
- Попов С.Н. Развитие методов экспериментального определения напряжений в горных породах (1979 г.).
- Пирля К.В. Геомеханическое обоснование устойчивости камер, целиков и нарезных выработок в тектонически напряженных скальных массивах (1988 г.).
- Морозов П.Ф. Разработка радиометрической дефектоскопии горных пород методом плотностного гамма-гамма-каротажа (1989 г.).
- Матасова Г.Г. Развитие метода построения карт нарушенности массивов горных пород по данным геофизического каротажа (1990 г.).
- Яковичская Г.Е. Исследование спектральных характеристик и затухания сигналов электромагнитного излучения при разрушении горных пород (1991 г.),

а также докторских диссертаций:

- Кулаков Г.И. Теория взаимодействия кольцевых измерительных элементов с массивом горных пород и комплекс методов и приборов для геомеханических исследований при подземных горных работах (1986 г.).
- Миренков В.Е. Разработка и совершенствование методов расчета напряженно-деформированного состояния около горных выработок (1988 г.).
- Серяков В.М. Напряженное состояние массива горных пород с геологическими нарушениями вокруг очистных пространств (1998 г.).

Основополагающие экспериментальные и теоретические исследования выше названных учеников школы М.В. Курлени обеспечили два принципиально важных практических результата.

1. Проведение серьезных экспериментальных исследований немыслимо без использования совре-

менных методов, создания комплекса необходимых приборов и оборудования. Эта сторона проблемы была всегда в центре внимания академика М.В. Курлени. Здесь его учениками получены новые достижения, которые явились визитной карточкой Института горного дела СО АН СССР в международном сотрудничестве по линии СЭВ и позволили участвовать в крупном научно-техническом проекте "Создание комплекса научной геофизической аппаратуры" (1976–1986 гг.). Разработанные в рамках этого проекта унифицированные комплексы аппаратуры для диагностики и контроля напряженно-деформированного состояния массивов горных пород (УК "Тензор", "Эпсилон", УК "Гидрозонд"), а также датчики и регистрирующие приборы, применяемые в методах электрометрии, радиометрии, акустической и электромагнитной эмиссии и др. стали неотъемлемыми элементами шахтного геомониторинга. Широкое использование этого оборудования научно-исследовательскими и горнодобывающими предприятиями способствовало их серийному изготовлению.

А в 1989 г. М.В. Курлене и А.В. Леонтьеву (в составе творческого коллектива из других организаций) присуждена Государственная премия СССР за создание и внедрение методов управления горным давлением при подземной разработке месторождений полезных ископаемых на основе исследований напряженного состояния массива горных пород.

2. Развитие экспериментальных исследований напряженного состояния массива горных пород имело принципиальное значение для решения многих задач безопасной отработки месторождений полезных ископаемых на больших глубинах, изыскания безлюдных технологий горных работ, разработки инженерных методов расчета подземных сооружений и практических рекомендаций по их эксплуатации. Такое положение характеризует наличие прочной взаимосвязи между геомеханикой, шахтным строительством и геотехнологиями. Об этом свидетельствуют утвержденные ваком диссертации сотрудников ИГД СО РАН, а также инженерно-технических работников производства, других организаций, чьим научным руководителем или консультантом являлся М.В. Курленя. Они также в полной мере являются учениками школы академика М.В. Курлени:

- Канд. техн. наук Липчанский Б.М. Исследование проявлений горного давления для предупреждения разрушений подготовительных выработок в условиях Октябрьского месторождения (1982 г.).
- Канд. техн. наук Борисов Ю.Е. Исследование и совершенствование технологии выемки мощных крутонаклонных пластов столбами по падению с применением крепей оградительного типа в условиях Кузбасса (1982 г.).
- Канд. техн. наук Колмаков В.Д. Геомеханическое обоснование технологии разработки круто-

- падающих удароопасных месторождений гидротермального генезиса (на примере месторождения А) (1984 г.).
- Канд. техн. наук Какоило В.Н. Разработка технологии площадно-торцевого выпуска руды погрузочно-доставочными машинами при камерных системах (1988 г.).
 - Докт. техн. наук Лебедев А.В. Создание рациональных технологий разработки крутых и крутонаклонных угольных пластов (1991 г.).
 - Канд. техн. наук Коротких В.Н. Геомеханическое обоснование технологических схем разгрузки массивов горных пород блочного строения на удароопасных месторождениях (1992 г.).
 - Канд. техн. наук Болтенгаген И.Л. Геомеханическое обоснование выемки подработанных рудных залежей (1993 г.).
 - Докт. техн. наук Еременко А.А. Геомеханическое обоснование разработки рудных месторождений на больших глубинах в регионе повышенной сейсмической активности (1995 г.).
 - Канд. техн. наук Филиппов П.А. Разработка технологии подготовки и эксплуатации очистных блоков с барьерными целиками при системах с обрушением руды и глиносодержащих пород (1995 г.).
 - Докт. техн. наук Шутов В.А. Развитие методов расчета напряженно-деформированного состояния породного массива с выработками (1995 г.).
 - Канд. техн. наук Пиленков Ю.Ю. Геомеханическая оценка и обоснование технологии разработки удароопасных жильных месторождений (1995 г.).
 - Докт. техн. наук Шрепп Б.В. Управление геомеханическими процессами при разработке мощных удароопасных железорудных месторождений изменением геометрии и формы выработанного пространства (1996 г.).
 - Докт. техн. наук Ордин А.А. Развитие теоретических основ оптимизации мощности шахты и раскройки угольного месторождения с применением динамических трендовых моделей (1998 г.).
 - Докт. техн. наук Клишин В.И. Разработка способов и средств адаптации механизированных крепей к динамическим условиям нагружения (1998 г.).
 - Канд. техн. наук Скляр Н.И. Исследование проявлений динамических явлений в районах геологических нарушений при разработке мощных железорудных месторождений (1998 г.).
 - Докт. техн. наук Анушенков А.Н. Разработка технологии приготовления и транспорта активированных закладочных смесей на основе отходов производства (1999 г.).
 - Докт. техн. наук Тапсиев А.П. Геомеханические основы технологии разработки мощных пологих залежей полиметаллических руд системами с твердеющей закладкой выработанного пространства (2000 г.).
 - Докт. техн. наук Сердюков С.В. Экспериментальное обоснование вибротехнологии добычи нефти (2001 г.).
 - Докт. техн. наук Усков В.А. Обоснование способов упрочнения неустойчивости горных пород и руд при подземной разработке месторождений (2002 г.).
- Как видно из представительного списка кандидатов и докторов наук школы академика М.В. Курлени, их исследования были направлены на решение конкретных проблем разработки угольных месторождений Кузнецкого и Канско-Ачинского бассейнов; рудных месторождений Норильска, Горной Шории, Хакасии, Удокана, Дальнего Востока; алмазосодержащих залежей Якутии; нефтепромыслов Западной Сибири и Крайнего Севера.
- В общем зачете через сибирскую школу геомехаников и технологов прошло около 40 кандидатов и докторов наук.
- Практический результат работы учителя и учеников школы (в соавторстве) подтвержден также премиями Правительства Российской Федерации, присужденными в 1995 г. и 2000 г. за:
- Разработку и внедрение технологии взрывной отбойки руды пучковыми зарядами при подземной добыче (авторы Еременко А.А. и др.).
 - Разработку и внедрение комплекса мер борьбы с горными ударами на рудниках России (авторы Курленя М.В., Шрепп Б.В., Скляр Н.И. и др.).
- Следует отметить, что все упомянутые исследования и организационная работа по их внедрению выполнялись, в основном, в рамках научно-технических программ "Благородные и редкие металлы. Медь и никель Красноярского края", "Сибирь", "Недра Сибири", где М.В. Курленя являлся координатором или руководителем.
- Научные и практические результаты школы академика М.В. Курлени отражены в многочисленных публикациях (в том числе и иностранных изданиях), из которых более 20 монографий, а также в одном открытии и более 300 статьях, авторских свидетельствах и патентах на изобретения. Наиболее значимыми монографиями являются:
- Техника экспериментального определения напряжений в осадочных породах (авторы Курленя М.В., Аксенов В.К., Леонтьев А.В., Устюгов М.Б.).
 - Теоретические основы определения напряжений в горных породах (авторы Курленя М.В., Попов С.Н.).
 - Методы расчета подземных сооружений (авторы Курленя М.В., Миренков В.Е.).
 - Регистрация и обработка сигналов электромагнитного излучения горных пород (авторы Курленя М.В., Вострецов А.Г., Кулаков Г.И., Яко-

вицкая Г.Е.).

- Развитие технологии подземных горных работ (авторы Курленя М.В., Штеле В.И., Шалауров В.А.).
- Технология щитовой разработки угольных месторождений (авторы Курленя М.В., Зворыгин Л.В., Лебедев А.В.).
- Технологические проблемы разработки железорудных месторождений Сибири (авторы Курленя М.В., Еременко А.А., Цинкер Л.М., Шрепп Б.В.).

Существенным является тот факт, что деятельность школы академика М.В. Курлени в прошлом и настоящем не ограничивалась сибирским регионом. Как руководитель он придавал и придает большое значение координации научно-исследовательских работ по горному делу в СССР, России, странах СЭВ, ближнего и дальнего зарубежья.

Отдельные результаты исследований, оформленные в виде методических пособий, были переданы ряду зарубежных институтов: Институту геологии и геотехники АН ЧССР (г. Прага), Институту безопасности горных работ АН ГДР (г. Лейпциг), Центральному институту по развитию промышленности АН ВНР (г. Будапешт), Высшему горно-геологическому институту АН НРБ (г. София) и т.д. Воспитанники школы академика М.В. Курлени многократно выступали на семинарах, конференциях, симпозиумах, конгрессах: Всесоюзных конференциях по механике горных пород, Новосибирск, СССР (1968 г.) и Фрунзе, СССР (1978 г., 1989 г.); Всесоюзном симпозиуме по проблемам реологии горных пород и релаксации в твердых телах, Днепропетровск, СССР (1969 г.); XI Международном конгрессе по скальным массивам, Белград, Югославия (1970 г.); Международных конференциях по проблемам разработки месторождений полезных ископаемых, София, НРБ (1978 г., 1983 г.) и Варна, НРБ (1981 г.); Международном симпозиуме "Полевые измерения в геомеханике", Швейцария (1983 г.); Пятом Национальном конгрессе по теоретической и прикладной механике, Варна, НРБ (1985 г.); XXXVII-ом Горно-металлургическом конгрессе, Фрайберг, ГДР (1986 г.); XI пленарной сессии Международного бюро по механике горных пород, Новосибирск, СССР (1989 г.); XIV Всемирном горном конгрессе, Пекин, Китай (1989 г.); Всесоюзной конференции по развитию производительных сил Сибири, Улан-Уде и Новосибирск, СССР; научно-практической конференции "Техника и технология КАТЭКа", Красноярск, СССР; Всесоюзных семинарах по разработке мощных угольных пластов Новосибирск, Кемерово, Прокопьевск, Мухоморова, СССР (1960–1988 гг.); научно-практических конференциях "Геотехнологии на рубеже XXI века", Новосибирск, Россия (1999 г.) и "Наукоемкие технологии добычи и переработки полезных ископаемых", Новосибирск, Россия (2001 г.); Пятом Международном симпозиуме по горным ударам и

сейсмичности на шахтах, Йоханнесбург, ЮАР (2001 г.); Международном научно-техническом симпозиуме "Горные удары 2002", Катовице, Польша (2002 г.) и т.д.

Налаживанию и расширению контактов между отечественными и зарубежными специалистами способствовал регулярно действующий с 1967 года международный "Семинар по измерению напряжений в массиве горных пород" (председатель организационного комитета академик М.В. Курленя, секретарь комитета д.т.н. А.В. Леонтьев). В работе семинара принимали активное участие ученые и производственники из всех республик СССР и стран – членов Совета Экономической Взаимопомощи. Надо отметить, что творческая жизнь многих исследователей началась с этого семинара, который быстро завоевал популярность в среде научных работников академических, вузовских и отраслевых исследовательских коллективов. В период с 1967 до 1990 гг. было проведено 11 семинаров, труды которых опубликованы в специальных сборниках общим объемом порядка 150 печатных листов и получили признание широкой научной общественности. В 1994 г. и 1996 г. семинары аналогичного характера были проведены на Урале на базе Института горного дела УрО РАН. Однако в 1999 г. и в 2001 г., благодаря инициативе М.В. Курлени, в Институте горного дела СО РАН прошли международные конференции "Геодинамика и напряженное состояние недр Земли". Эти конференции возродили традицию совещаний по экспериментальной геомеханике в Новосибирске. Актуальность тематики подтвердил еще раз тот факт, что на первой конференции было представлено более 80 докладов. Среди авторов – 5 академиков, 4 члена-корреспондента, около 60 докторов и 90 кандидатов наук. Это представители как Российской Академии Наук, так и национальных академий наук Белоруссии, Киргизии, Китая, отраслевых научно-исследовательских и вузовских институтов, а также исследовательских групп при крупнейших горно- и нефтедобывающих предприятиях, гидротехнических и прочих подземных сооружениях этих стран.

География участников второй конференции "Геодинамика и напряженное состояние недр Земли" (2001 г.) еще более расширилась. В ней участвовало 195 человек со 103-мя докладами из 60-ти различных организаций. В заключение следует отметить, что постоянной информационной базой сибирской школы геомеханики и горных технологий остается, издаваемый на русском и английском языках, журнал "Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых", организованный в 1965 году членом-корреспондентом Т.Ф. Горбачевым.

Справочники, опубликовавшие биографию М.В. Курлени:

1. Ведущие научные школы России. Выпуск 1. – М., 1998.

2. Большой энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1991.
3. Научная элита. Кто есть кто в Российской Академии наук. – М., 1993.
4. Who's is Who in the World. 12th Edition. New Providence, – NJ, USA, 1995.
5. Dictionary of International Biography. 24th Edition. – Cambridge, England, 1996.
6. Five Thousand Personalities of the World. 5th Edition. – The American Biographical Institute.
7. The Council of European Municipalities and Regions Reference Book. – Kensington Publications Limited in Conjunction with CEMR, 1995/1996.
8. Соловьев Ю.Я., Бессуднова З.А., Пржедцкая Л.Т. Отечественные действительные и почетные члены Российской Академии наук XVIII–XX вв. Геология и горные науки. – М.: Научный мир, 2000.
9. Мелуа А.И. Геологи и горные инженеры России. – М., СПб: Изд-во Биографическая международная энциклопедия "Гуманистика", 2000.