

## НАУЧНАЯ ШКОЛА С. А. ХРИСТИАНОВИЧА В ОБЛАСТИ МЕХАНИКИ ГОРНЫХ ПОРОД

Исследование посвящено истории создания и функционирования научной школы академика С. А. Христиановича по изучению внезапных выбросов в горных породах – одной из самых сложных и актуальных проблем в горном деле. Школа проводилась в 1970–1980-е гг. на базе Симферопольского государственного университета, а сейчас ежегодно проводится в Алуште (Украина) и носит имя С. А. Христиановича.

*Ключевые слова:* С. А. Христианович, научная школа, внезапный выброс, научная коммуникация.

В 2008 г. российская научная общественность отмечала столетний юбилей выдающегося ученого академика С. А. Христиановича, чей многогранный талант и разносторонность научных интересов нашли воплощение в значительном вкладе в такие области знания, как аэродинамика, газовая динамика, энергетика, горное дело, исследования в области повышения нефтеотдачи нефтяных пластов и т. д. Помимо этого, С. А. Христианович был одним из инициаторов создания таких научно-образовательных структур, как Московский физико-технический институт, Сибирское отделение АН СССР и Новосибирский государственный университет. В последнее время, в связи с пятидесятилетием СО РАН, а также вековым юбилеем самого академика, появилось достаточно много публикаций, посвященных его жизни и блестящей научной карьере [Сергей Алексеевич Христианович..., 2008; Академик С. А. Христианович, 2008; Купершток, 2004; Ималетдинова, 2008]. Однако за пределами интересов исследователей до сих пор остается вопрос об организации и функционировании научных школ С. А. Христиановича в различных научных областях. В данной работе рассматривается история создания и механизмы работы научной школы академика Христиановича по крайне актуальной для горного дела проблеме внезапных выбросов.

Появление во второй половине 1970-х гг. научной школы по изучению деформацион-

ных процессов в горных породах и выработках, в особенности внезапных выбросов угля и газа, было обусловлено двумя обстоятельствами. Объективным фактором явилась сама проблема, актуальная для всех стран, где важную роль в экономике и промышленном развитии играет добыча угля. Одним из самых сложных и опасных природно-технологических явлений в шахтах является внезапный выброс горных пород и газа. Во время подобных явлений высвобождается до 14 тыс. т угля и выделяется до 60 тыс. м<sup>3</sup> взрывоопасного газа метана. Выброшенные метан и уголь распространяются по шахтным выработкам и приводят к нарушениям вентиляции, разрушениям выработок, взрывам, обрушениям пород и пожарам. Сильные выбросы могут перерасти в крупные катастрофы с многочисленными жертвами. В СССР и на постсоветском пространстве подобные явления происходили в Донбассе, Кузбассе, Печерском бассейне, в Приморье, на Урале и в Средней Азии [Грицко, 2007. С. 4].

Восемнадцатого ноября 1976 г. постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике № 415 была утверждена научно-техническая проблема «Создать способы и технические средства для разработки выбросоопасных угольных пластов, методы прогноза и предотвращения внезапных выбросов угля, породы газа». Головной организацией по ее разработке являлось Министерство уголь-

ной промышленности СССР. К исследованиям были привлечены научно-исследовательские организации Минуглепрома, Академии наук СССР и Академии наук УССР. Таким образом, с середины 1970-х гг. научная разработка данного вопроса приобрела общегосударственное значение.

Фактором субъективного порядка, обусловившим появление научной школы, стал личный интерес и активное участие в разработке теории внезапных выбросов академика С. А. Христиановича. Впервые он обратился к этой проблеме в первой половине 1950-х гг., когда интенсивность внезапных выбросов угля и газа в советских шахтах резко возросла. При этом часто выбросы приводили к катастрофическим последствиям.

Директор Института горного дела АН СССР академик А. А. Скочинский, который был в то время председателем Центральной комиссии по борьбе с внезапными выбросами, обратился к С. А. Христиановичу с просьбой помочь в решении проблемы. Сергей Алексеевич начал исследование теории и практики явления внезапных выбросов и в 1953 г. опубликовал три статьи<sup>1</sup>, которые можно считать первыми теоретическими работами, описывающими непрерывный процесс дробления угля давлением природного газа в порах и распространение в выработке волны выброса газозольной смеси [Кузнецов, 2008. С. 271]. Но в последующие годы внимание академика было больше сосредоточено на других научных и организационных проблемах: теория ядерного взрыва, исследования в области аэрогидродинамики и энергетики, а также вопросы, связанные с организацией Сибирского отделения АН СССР и др. Тем не менее, в эти годы он не переставал публиковать работы по горной проблематике<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Христианович С. А. О волне выброса // Изв. Академии наук СССР. Отд-ние техн. наук. 1953. № 12. С. 1679–1688; Он же. О волне дробления // Там же. С. 1689–1699; Он же. Распределение давления газа вблизи движущейся свободной поверхности угля // Там же. С. 1673–1678.

<sup>2</sup> См., например: Христианович С. А. Ударная волна на значительном расстоянии от места взрыва // Прикл. математика и механика. 1956. Т. 20, вып. 5. С. 599–605; Христианович С. А., Шемякин Е. И. О динамической сжимаемости прочных горных пород и металлов // Журн. прикл. механики и техн. физики. 1964. № 3. С. 9–15.

К активной разработке данной проблемы Сергей Алексеевич вернулся уже после отъезда из Новосибирска. В 1972 г. в Институте проблем механики АН СССР он возглавил лабораторию механики нелинейных сред<sup>3</sup>. Здесь его научная деятельность сосредоточилась на дальнейшем развитии теории внезапных выбросов, исследовании деформационных процессов в нелинейных средах и напряженного состояния горных пород, разработке теории пластичности и т. д. Прошедшее десятилетие (1960-е гг.) было вновь отмечено увеличением числа случаев внезапных выбросов на советских шахтах. С. А. Христианович к этому времени стал одним из ведущих специалистов в этой области. Он изучал природу явления на местах, участвовал во Всесоюзных конференциях по механике горных пород. В 1976–1979 гг. он вместе со своим коллегой Р. Л. Солгаником и учеником Ю. Ф. Коваленко принял участие в большой научной программе по исследованию внезапных выбросов угля, породы и газа, проводимой Минуглепромом и академическими институтами. Работа являлась одним из этапов решения научной проблемы, о которой уже говорилось выше<sup>4</sup>.

В этот период и возникает идея создания постоянно действующей научной школы по данному вопросу. С. А. Христианович считал, что в отечественной науке сформировалось множество различных, часто противоречивых концепций, на которых основываются разработки мероприятий по борьбе с выбросами. По его мнению, проблему невозможно было решить без участия специалистов в области механики и математики, способных внедрить свои методы в горное дело, создать на основе имеющегося фактического материала теории, объясняющие механику происходящих процессов. Необходимо было создать коммуникационный механизм привлечения научных кадров к решению этой актуальной для государства проблемы, который мог бы сформировать своеобразный «плавильный котел» из идей, теорий, фактического материала и создать

<sup>3</sup> АРАН. Ф. 411. Оп. 3. Д. 728. Л. 153 (Приказ по Институту проблем механики АН СССР № 9/к от 18 января 1972 г.).

<sup>4</sup> Архив Института проблем механики РАН (Отчет по теме «Разработать теорию внезапных выбросов угля, породы и газа, методы прогноза выбросоопасности угольных пластов». 1979).

на междисциплинарной и межинституциональной основе соответствующую среду для научного поиска.

В 1979 г. была проведена первая всесоюзная научная школа «Деформирование и разрушение материалов с дефектами и динамические явления в горных породах и выработках». Помимо Симферопольского университета организаторами школы значились Институт проблем механики АН СССР, Институт горного дела АН СССР им. А. А. Скочинского и Институт геотехнической механики АН УССР. В ней участвовали несколько десятков специалистов разного уровня – от академиков с мировым именем до аспирантов и студентов из различных научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений страны.

Функционирование Симферопольской научной школы в плане коммуникативных механизмов и передачи научных знаний происходило по трем уровням. Первый представлял собой пленарные доклады видных специалистов, добившихся определенных результатов в решении горных проблем и делящихся, таким образом, своими наработками с молодыми учеными. Пленарные выступления проходили чаще всего в первые два дня работы научной школы (всего ее проведение занимало 7–8 дней). Открывала школу лекция самого С. А. Христиановича, задававшая тон всей работе. Необходимым условием своего выступления Сергей Алексеевич считал его актуальность, злободневность, поэтому случалось так, что приехав на школу с заранее подготовленным докладом и пообщавшись с коллегами из других научных учреждений, он полностью перестраивал свои выступления<sup>5</sup>.

Вторым уровнем функционирования научной школы было проведение стендовых докладов. Это такая форма научной работы, когда докладчики не выступают, сменяя друг друга за кафедрой, а представляют свое исследование в виде специальных стендов, на которых изображены тезисы, схемы, формулы, рисунки и т. д. Подобный подход помогал избежать формализма и концентрации участника только на своем выступлении, что зачастую свойственно для обычных конференций. С. А. Христианович устанавливал жесткие «правила игры», направленные

на создание здоровой атмосферы научного поиска, где не было страха быть «разгромленным» и в которой можно было дискутировать и разбираться в проблемах. Он считал, что «критицизм – это вредительство для науки»<sup>6</sup>.

Третий уровень осуществления коммуникативных процессов в данной школе обеспечивался неформальным общением. С. А. Христианович придавал этому большое значение. Он считал, что люди, окупившиеся «с головой» в проблематику школы, вовлеченные в решение актуальных научных проблем, должны иметь возможность познакомиться в неофициальной обстановке, высказать друг другу назревшие соображения, возникшие в ходе научных дискуссий. Участники школы отмечают, что неформальный уровень коммуникации, которая имела место во время экскурсий, банкетов, походов на пляж и т. д., не был просто приятным бонусом к научной работе, а играл очень важную роль: люди не только находили и лучше узнавали друг друга, но и значительно легче и быстрее воспринимали научные идеи и наработки.

Роль С. А. Христиановича в организации и функционировании Симферопольской научной школы была определяющей. Он сам проводил заседания, был председателем и научным руководителем школы, подбирал докладчиков, определял методику научной работы и механизмы научной коммуникации, создавал уникальную атмосферу. В конце 1970-х – 1980-е гг. С. А. Христианович активно занимался разработкой научных проблем, связанных с внезапными выбросами и деформационными процессами<sup>7</sup>. Кроме этого, Сергей Алексеевич и его ученики выступали на различных всесоюзных и международных конференциях и съездах с докладами по данной проблематике<sup>8</sup>.

<sup>6</sup> Интервью с канд. физ.-мат. наук Ю. Ф. Коваленко и канд. физ.-мат. наук В. И. Каревым (27 марта 2008 г.) // Там же.

<sup>7</sup> См., например: Христианович С. А. Свободное течение грунтовой массы, вызванное расширением содержащегося в порах газа высокого давления. Волна дробления. М., 1979; Он же. Неустановившееся течение грунтовой массы, содержащей в порах газ высокого давления. М., 1982.

<sup>8</sup> См., например: Христианович С. А. Задачи механики в теории внезапных выбросов угля, породы и газа // V Всесоюз. съезд по теорет. и прикл. механики (Алма-Ата, 27 мая – 3 июня 1981 г.): Аннот. докл. Алма-Ата, 1981. С. 349.

<sup>5</sup> Интервью с канд. физ.-мат. наук А. Р. Курлаевым (9 марта 2008 г.) // Личный архив автора.

В 1980-е гг. школа быстро получила широкий резонанс в научном и горном сообществе, участвовать в ней было престижно. Говоря о достижениях школы, ее участники подчеркивают, что она вовлекла множество талантливых людей разных специальностей в решении горных проблем<sup>9</sup>.

Важной особенностью работы школы и в целом отношения С. А. Христиановича к решению горных проблем было то, что он считал необходимым условием синтез теории и практики. В данной области этого не просто добиться, так как для того, чтобы понять многие процессы, протекающие во время выбросов и движения породы, нужно «лезть в шахту», причем в самые опасные и нестабильные ее участки. По мнению самого Христиановича, одна из проблем научных разработок в горном деле заключается как раз в том, что большинство ученых, в том числе и крупных, под землю ни разу не спускалось и «вживую» объект своего исследования ни разу не видело.

Период с 1978 по 1990 г., когда Симферопольская школа проводилась раз в два года, можно охарактеризовать как «золотое время» в ее тридцатилетней истории. После него наступили нелегкие времена, связанные с коренными политическими и социально-экономическими изменениями в стране. Все основные экспериментальные базы оказались, по существу, за границей, что естественным образом осложнило коммуникационные процессы в этой области. Кроме того, научный интерес С. А. Христиановича с конца 1980-х гг. постепенно переключается на нефтяную проблематику – он начал активно заниматься вопросами повышения нефтеотдачи нефтяных пластов и теорией фильтрации. В научной школе «Деформирование и разрушение материалов с дефектами и динамические явления в горных породах и выработках», которая возобновила свою работу во второй половине 1990-х гг., Сергей Алексеевич участия уже не принимал, но до конца жизни проявлял к ней особый интерес.

В настоящее время школа по исследованию внезапных выбросов угля и газа в горных породах и выработках продолжает су-

ществовать. Она проходит ежегодно в сентябре в г. Алушта (Украина) на базе Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Школа носит имя С. А. Христиановича и имеет статус международной. В 2008 г. XVIII Международная научная школа им. академика С. А. Христиановича «Деформирование и разрушение материалов с дефектами и динамические явления в горных породах и выработках» была посвящена 100-летию со дня рождения ее основателя<sup>10</sup>. Безусловно, это уже не та школа, которую задумывал и проводил Сергей Алексеевич, но важно то, что она сохранила некоторые базовые элементы функционирования, которые он закладывал. Это открытость для представителей различных дисциплин и областей знания, повышенное внимание как к теоретическим разработкам, так и эксперименту, наличие неформального общения. Учитывая тот факт, что проблема внезапных выбросов и, в целом, безопасности ведения горнодобывающих работ, остается актуальной во всех странах, где добывается уголь, следует сделать вывод о том, что у школы имени С. А. Христиановича в перспективе есть возможность для преодоления кризисов и успешного функционирования и развития.

### Список литературы

*Академик С. А. Христианович* / Под ред. Г. С. Бюшгенс. М., 2008.

*Грицко Г.* Внезапные выбросы метана в шахтах // Наука в Сибири. 2007. 23 авг.

*Ималетдинова Е. Р.* С. А. Христианович – один из основателей Сибирского отделения АН СССР // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: История, филология. 2008. Т. 7, вып. 1: История. С. 199–206.

*Кузнецов С. В.* С. А. Христианович и горные проблемы // Сергей Алексеевич Христианович: выдающийся механик XX века. Новосибирск, 2008. С. 271–276.

*Куперштох Н. А.* Академик С. А. Христианович и его роль в организации Сибир-

<sup>9</sup> Интервью с д-ром физ.-мат. наук, проф. С. В. Кузнецовым (12 марта 2008 г.) // Личный архив автора.

<sup>10</sup> Решение XVIII Международной научной школы им. академика С. А. Христиановича «Деформирование и разрушение материалов с дефектами и динамические явления в горных породах и выработках» от 27 сентября 2008 г. URL: <http://www.ipgd.narod.ru>.

ского отделения АН СССР // Советская региональная культурная политика: проблемы изучения: Сб. науч. тр. Новосибирск, 2004. С. 169–190.

*Сергей* Алексеевич Христианович: выдающийся механик XX века / Под ред.

В. М. Фомина, А. М. Харитонова. Новосибирск, 2008.

*Материал поступил в редколлегию 25.10.2009*

**E. R. Fedyuk**

#### **S. A. KRISTIANOVICH'S SCIENTIFIC SCHOOL IN THE FIELD OF ROCK MECHANICS**

The research explores the history of academician S. A. Khristianovich's scientific school, which was investigating sudden outbursts in rock – one of the hardest and most actual problems in mining. The school worked in 1970<sup>s</sup>–1980<sup>s</sup> in Simpheropol. Nowadays it is annual international school-conference in Alushta (Ukraine) and named after academician S. A. Khristianovich.

*Keywords:* S. A. Khristianovich, scientific school, sudden outburst, scientific communication.