

УДК 622.83:94

К ПРОБЛЕМЕ ПОСТРОЕНИЯ ЦЕННОСТНЫХ КОНТУРОВ БУДУЩЕГО ГЕОМЕХАНИКИ (ВЗГЛЯД ИЗДАТЕЛЕЙ)*



С. А. ВОРОБЬЕВ¹,
генеральный директор, канд. техн. наук,
office@rudmet.ru



А. А. ВОРОБЬЕВ^{1,2},
зам. генерального директора,
аспирант кафедры философии,
andorth@yandex.ru

¹Издательский дом «Руда и Металлы», Москва, Россия

²Московский педагогический государственный университет,
Институт социально-гуманитарного образования, Москва, Россия

Историческое введение

Данную статью начнем с разговора о *непреодолимой важности* исторических встреч, ныне выглядящих как нечто *почти невозможное*, но имевших место в недавнем прошлом.

К сожалению, историческое введение часто выступает в качестве формального «обрамления» поднимаемой проблемы и потому выглядит как безынтересная, но, в сущности, избыточная или опциональная часть. Однако подчеркнем: концептуальный разговор возможен только в том случае, если он базируется на *проясненном* историческом основании-прецеденте. Если такового основания-прецедента не существует, возникает риск перевода разговора из ситуации осмысления актуальной современности в сторону мифоконструирования «под повестку дня».

Положительный исторический прецедент – это поддержка: раз событие произошло, то, как минимум, его следует иметь в виду, как максимум, учесть и вдумчиво отнестись к прошлому отечественной науки и общественной мысли. Осмысленное прошлое выступает как своеобразная «страховка» от пустоты собственных претензий и тем вносит меру воздержанности в разговор.

Не так давно в стенах НИТУ «МИСиС» прошло мероприятие, посвященное 100-летию со дня рождения выдающегося организатора горной науки В. В. Ржевского. По случаю торжеств была издана книга воспоминаний. Внимательно изучив историко-мемуарный материал, авторы обнаружили заслуживающий внимания малоприметный факт публикации В. В. Ржевского в ведущем отечественном философском журнале «Вопросы философии» [1]. Однако в процессе работы с архивами журнала

Статья посвящена вопросу концептуальных подступов к построению ценностных контуров будущего геомеханики. Особое внимание уделено историческим прецедентам: дискуссиям и встречам деятелей горной и геологической наук и академической философии в первой половине 1980-х годов (дана историческая выборка статей и монографий по проблемам функционирования наук и критики вопросов естествознания и техники). Отмечена роль «Горного журнала» в поддержании уровня междисциплинарного синтеза наук.

Обозначены проблемы и вызовы, стоящие перед профессиональным сообществом геомехаников: работа в условиях дефицита средств, архаичной нормативно-правовой базы, усложнения технических задач. Отмечено, что означенные проблемы сопряжены с иерархически более высокой проблемой – постепенным разрушением однополярного мира и неизбежными фундаментальными вызовами и возможностями, вытекающими из факта разрушения.

Выделены ключевые вопросы (данные в предельно упрощенных и универсальных формулировках), которые предлагается поставить на дискуссионных площадках II Техсовета. Подчеркнута внутренняя и многосложная причинно-следственная связь актуальных вопросов геомеханики, выходящая за пределы «узких границ» предмета в сторону расширения масштаба постановки задач и их решений (через так называемые ресурсные компоновки; в отношении последних приведен рабочий пример).

В заключительной части статьи отмечен принципиально важный момент взаимодействия участника Техсовета с научно-производственной периодикой в лице «Горного журнала» как основной площадкой глубокого разговора о наличествующих проблемах геомеханики, требующих квалифицированного решения. Подчеркнуто ценностное измерение этого взаимодействия.

Ключевые слова: Техсовет, геомеханика, образ будущего, ценности, концептуальный подход, прикладная наука, ресурсная компоновка, философия естествознания и техники, междисциплинарный синтез.

DOI: 10.17580/gzh.2020.01.01

выяснилось, что это не первая его публикация: как минимум, еще одна (в соавторстве) была в 1980 г. [2].

Итак, в начале 1980-х годов в Московском горном институте проводился круглый стол по проблеме «изменения «идеалов» научного знания в современной технической науке» [3], явившийся продолжением серии публикаций 1982–1983 гг. [4–9], также посвященных изучению идеалов и норм научного исследования.

Можно утверждать, что на момент начала 1980-х годов в лице концептуально мыслящих специалистов обнаруживалась проблема узости формальных границ горной науки, соотношенной с практическими задачами. Поиск не всегда совместных решений, но хотя бы «подступов» к более глубокому осмыслению предметных границ, их

*В написании статьи принимал участие директор научно-исследовательского центра «Прикладная геомеханика и конвергентные горные технологии», д-р техн. наук, проф. РАН В. А. Ерёмченко.

специфики и потенциальных «зримых горизонтов», осуществлялся совместными усилиями ученых-горняков и философов. В частности, проблему рассматривали на примере физики горных пород – случай, когда наглядно проявляется дуализм объекта изучения как непосредственно добываемого минерального сырья, так и среды, в которой работают люди.

Фактически произошла *реальная встреча* прикладного и теоретического естествознания и академической философии (в условиях советского философского процесса, преимущественно выраженной в виде *положительной критики* вопросов естествознания и техники).

Участниками Круглого стола были специалисты МГИ (ныне – Горный институт НИТУ «МИСиС»), МИФИ (НИЯУ МИФИ), МГПИ им. В. И. Ленина (МПГУ), ИИЕТ АН СССР (ИИЕТ РАН), ВНИИСИ ГКНТ и АН СССР (ИСА РАН). Среди них – крупнейшие организаторы и ученые: от горной науки – В. В. Ржевский, В. С. Ямщиков, от академической философии – Б. М. Кедров, автор знаменитой «Классификации наук» [10–12] (подробнее о Б. М. Кедрове см. [13]), историк науки С. Р. Микулинский (подробнее см. [14–15]) и др.

Разговор ученых показателен в том отношении, что институциональная база отечественной науки и техники искала *точки сопряжения* специалистов, на практике сближая научно-технические и философские знания, тем самым нащупывая возможность такого разговора, который, по сути, и является в подлинном смысле слова *междисциплинарным*.

Необходимость подобного обсуждения исходила из проблем актуальной современности, которые «улавливались» наиболее чуткими специалистами, понимавшими, что «узкая предметность» при неоспоримых ее достоинствах, все же не способна задавать направления развития наук в *стратегическом смысле*.

Необходимость выработки стратегии диктовалась жизнью: обратим внимание на время встречи – начало 1980-х годов. Время, когда науки еще пребывали в «тонусе» и пытались должным образом подготовиться к новому технологическому укладу и грядущим трансформациям мировой экономики.

Параллельно вышеозначенной серии публикаций в «Вопросах философии» также публикуются статьи, посвященные проблемам наук о Земле, в частности, работы геологов Ю. А. Косыгина [16], Н. А. Шило [17] (публиковавшегося в «Горном журнале» в 1984 г. [18]), В. Ю. Забодина и В. А. Соловьева [19–20].

Даже из этого малого периода истории (а каково было число подобных публикационных прецедентов, можно только догадываться) видно, как могут и, пожалуй, как должны взаимодействовать науки, претендующие на то, чтобы по-сильному менять исторический облик нашей страны в лучшую сторону.

«Горный журнал» и ныне старается придерживаться линии междисциплинарного синтеза и взаимодействия наук. Пример тому – недавний выпуск «Горного журнала», посвященный Н. Н. Мельникову. Отметим статью-отклик, посвященную гуманитарному измерению экологического императива Н. Н. Мельникова [21]. Сам Н. Н. Мельников в последние годы своей деятельности также обращал внимание на острые проблемы науки в России [22].

В этом отношении «Горный журнал» до некоторой степени возвращается к своим истокам – к XIX в., когда он фактически являл собой журнал-энциклопедию.

Многолетний и исключительно пестрый издательский опыт позволяет констатировать: изучение ценностных вопросов внутри конкретных разделов горной науки практически не представлено на страницах «Горного журнала», хотя потребность в подобных исследованиях ощущается, на что не раз сетовали ведущие специалисты, в том числе в личных разговорах.

Вызовы современности и контуры будущего

Проблема концептуального осмысления контуров будущего научно-технического знания во всех областях горного дела (включая геомеханику) не исчезла – напротив, только обострилась. Добавились и новые вызовы: объективно возросла роль финансового и организационного компонента в определении «границ научно-практического знания»: уровень техники и технологий сегодняшнего дня в ряде случаев позволяет решать отдельные научно-практические задачи на качественно ином уровне, архаичная нормативно-правовая база при этом является ограничивающим фактором: непосредственно – для организационно-производственных задач, опосредствованно – для научно-практических.

Кроме того, имеет место фактор исключительной внешне-экономической неопределенности, когда «отчетливо проявляются объективные признаки разрушения однополярного мира...», а «...процесс перехода к многополярности сопровождается нарастанием геополитической нестабильности и неустойчивости развития мировой экономики, резким обострением глобальной конкуренции» [23].

Ссылка на указ Президента России не случайна: в указе емко обозначен вопрос более высокого иерархического уровня – каков образ будущего человечества в условиях упомянутого «разрушения однополярного мира»?

Ясно, что речь идет не о локальных проблемах внутри отдельных регионов, более или менее прогнозируемых, но о качественной и травматичной «пересборке» всего мира. Вот почему следует обратить особое внимание на проблему ценностей, которая в широком смысле активно исследуется ведущими отечественными специалистами [24]. В усложняющемся мире радикально изменится формат решения практических задач, подступ к которым станет невозможным, если ценностные установки ученых не будут определены и прояснены.

В условиях кризиса и разрушения действующей финансово-экономической модели, при отсутствии внятно разработанной альтернативы [25] наиболее вероятным сценарием будущего развития станет работа в условиях дефицита финансового ресурса (и, предполагаем, заострения проблемы подготовки кадрового персонала *с более широкими* установками мышления) и возрастания сложности производственных работ и сопутствующих научных исследований.

Сформулировав граничные условия (базовые подступы) научно-практического развития, обратимся к задачам и ценностным ориентирам II Техсовета.

Задачи и концепция функционирования II Техсовета

Вообще говоря, само появление I Техсовета по геомеханике было реакцией на вызовы повседневной производственной

практики: речь шла об обмене опытом с коллегами по схожим техническим проблемам и поиске путей их решения.

То, что Техсовет как таковой предметно связан именно с *геомеханикой* — почти случайность: предмет мог быть иным. Другое дело, что именно *профессиональное сообщество геомехаников* в лице наиболее инициативных его представителей распознало возможность выведения интеллектуального потенциала в оформленную совещательную площадку и воплотило путем «самообъединения снизу» эту возможность в жизнь.

В ходе работы над представленным выпуском «Горного журнала», а также по опыту проведенного в 2019 году I Техсовета [26] минимальным образом стало проявляться (вследствие того, что стал рельефно ощущаться масштаб), что изначально предложенный формат обмена опытом достаточно узок для полноценного решения даже обозначенных тематически проблем, поскольку каждый поднятый вопрос раскрылся через ряд подвопросов. Так возникла необходимость выработки интегрирующей концепции.

Очевиден тот факт, что в *конечном итоге* любая созидательная деятельность должна вписываться в *общественно полезную цель*, которая объективно шире рамок частных технических вопросов. Поэтому возникает дилемма: либо в формате Техсовета «латаются дыры» частных проблем, без понимания *для чего* (в широком и ценностно окрашенном смысле), либо необходима работа над образом будущего, пусть и в частном виде — *образом будущего геомеханики*. Однако означенный «образ», конечно, не может быть «автономным», т. е. пребывающим в отрыве от взаимосвязанных, иерархически более сложных и общественно значимых вопросов. Автономность в науках и предметное «самозамыкание» на практике ведут в относительно краткосрочной перспективе к предметному вырождению.

Поставленные вопросы, вытекающие один из другого и связанные иерархически между собой, максимально упрощенно и универсально можно сформулировать так (формулировки соответствуют дискуссионным площадкам Техсовета):

1. Что имеется на сегодняшний день? Ответ на вопрос может быть проработан на основе *понимания* экспертным сообществом геомехаников ярко выраженных проблемных мест в научно-практических и организационных вызовах, с которыми ученые-производственники сталкиваются конкретно на практике. Кроме того, означенное *понимание* должно быть интегрирующим: нужно исходить из целостности взаимовложенных процессов и причинно-следственных связей, что наглядно и показал I Техсовет.

2. В чем выражается движение к будущему? Вопрос подразумевает стратегическое планирование и создание целостного образа будущего развития геомеханики в связке со взаимовложенными направлениями (в этом случае отдельные системные проблемы решаются в процессе и русле логики следования к *образу будущего*).

3. Что возможно сделать? Обеспечение решения задачи (вообще) подразумевает консолидацию разного типа *ресурсов*: интеллектуальных, технологических, финансовых, временных, управленческих, коммуникационных и, подчеркнем особенно, *веры и доверия*. Позиции последних, равно как и подлинный этос науки, сильно пошатнулись в минувшие десятилетия. Этим объясняется

рост и мультипликация бюрократических процедур, всевозможных лобби, трансформирующих научное знание в большую или меньшую имитацию науки, а также ее отчуждение и даже «герметизация», что подробно рассматривает в своей статье Б. И. Пружинин [27].

По замыслу Техсовет должен стать *коллективным интеллектом* его участников в целеполагании и способах формирования «ресурсных сборок» (оптимального «набора» вышеозначенных ресурсов) на пути решения отдельных задач в рамках движения к стратегической цели, т. е. в основание закладывается принцип *коллективной идентичности*.

Рабочий пример «ресурсной сборки»

В качестве удачного примера «ресурсной сборки» обратимся к недавнему опыту. В 2016–2017 гг. перед группой ученых (в том числе геомехаников) компанией «Норильский никель» была поставлена задача разработать Инструкцию по выбору типа и параметров крепи капитальных, подготовительных, нарезных и очистных выработок в предельно напряженном или ослабленном блочном массиве, которая используется при проектировании, строительстве и эксплуатации выработок рудников Талнаха («Октябрьский», «Таймырский», «Маяк», «Комсомольский» и «Скалистый») [28].

При проведении научно-исследовательской работы на рудниках Талнаха был произведен анализ горно-геологических условий [29]. Установлено, что все рассматриваемые рудники и шахты имеют различные горно-геологические и геомеханические условия, например сильно обводненные массивы на руднике «Маяк» или склонные к горным ударам на руднике «Таймырский».

Для оценки нарушенности массива горных пород в подземных выработках была предложена система классификации горных пород по показателю индекса Q (метод Бартона), учитывающая влияние следующих факторов: прочность и степень нарушенности массива, различные сечения выработок и напряженное состояние окружающего массива, число и состояние стенок трещин, в том числе степень их измененности и др.

Предложенная система оценки нарушенности горных пород позволила объединить все рассматриваемые категории для различных условий отработки участков месторождений приповерхностных и глубокозалегающих. После проведения опытно-промышленных испытаний были определены параметры крепи выработок для всех категорий нарушенности горного массива.

В сложных горно-геологических условиях, в условиях повышенного горного давления, обильного притока воды, повышенной трещиноватости пород на сопряжениях выработок способ крепления корректируется с учетом проведения геомеханическими службами предприятий и консультантами-геомеханиками подрядных организаций геотехнической оценки состояния массива и уточняется с использованием программы численного моделирования Map3D и программ Rocscience — Dips, RocData и Unwedge.

Представленный уникальный опыт решения сложной геомеханической задачи позволил объединить возможность оценки состояния массивов различных участков месторождений и крепления капитальных, подготовительных, нарезных и очистных выработок в одной Инструкции, а не разрабатывать несколько документов для различных условий.

Заключение

Участник Техсовета или проекта в Техсовете – тот, кто смог заявить о своем желании участвовать в решении заданной проблемы в форме *обстоятельно продуманной статьи* для «Горного журнала». Таким образом может быть сформулирована и выдвинута задача, которая требует решения через Техсовет.

Апробация статьи на первом этапе происходит через систему слепого рецензирования и коллективного обсуждения среди участников Техсовета.

Будущий образ геомеханики – это своего рода «Геомеханика 2.0». Авторы не настаивают на окончательной редакции термина, учитывая его калькированность, но лишь обозначают это как под-проблему: построение или переосмысление оснований требует уточнения контекстов устоявшихся терминов.

У коллег, участвующих в Техсовете, должно быть понимание, что их причастность к проработке актуальных задач на сегодняшнем этапе *вписывает их в историю науки*. Так преодолевается *суетливая сиюминутность* (к сожалению, ставшая сегодня постоянным «спутником» ученого – как теоретика, так и «прикладника»),

и появляется ценностное соотнесение себя самих с историческим процессом, большим шагом истории.

В современных условиях – об этом прямо следует сказать – речь идет о специфическом возврате (реактуализации) в новых исторических условиях к классическому пониманию науки и научной деятельности: не ради самоцельных исследований, но ради поиска способов решения практических задач в многократно усложнившейся среде. Ответственность за решения специалисты несут не перед размытыми понятиями «государство», «общество» или даже «институт» (поскольку последние состоят из живых людей, а не существуют сами по себе «в снятом виде» как некие «виртуальные» единицы), но прежде всего перед своими же *коллегами* – конкретными людьми. Коллеги в формате Техсовета в известном роде – это «отцы-основатели» «Геомеханики 2.0» (отметим, что поскольку через Техсовет планируется обеспечивать решение общих задач сообщества, то подразумевается наличие ролей в такого рода объединении).

И в рамках такого формата первый тезис – обеспечение жизнеспособных «ресурсных сборок» для выполнения актуальных научно-практических задач в многофакторной среде.

Библиографический список

1. Владимир Васильевич Ржевский в нашей памяти. К 100-летию со дня рождения. Воспоминания. – М.: Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2019. С. 180–181.
2. Ржевский В. В., Семенчев В. М. Фундаментальное и прикладное в науке, их взаимосвязь и основные особенности // Вопросы философии. 1980. № 8. С. 107–117.
3. Казанчук Г. В. Изменение «идеалов» организации научного знания в современной технической науке (Круглый стол «Вопросов философии») // Вопросы философии. 1983. № 9. С. 49–58.
4. Юлина Н. С. Образы науки и плюрализм метафизических теорий // Вопросы философии. 1982. № 3. С. 109–118.
5. Горохов В. Г. Современные комплексные научно-технические дисциплины // Вопросы философии. 1982. № 7. С. 133–141.
6. Юдин Б. Г. Методологический анализ функционирования научного знания // Вопросы философии. 1982. № 8. С. 99–107.
7. Зиневич Ю. А., Федотова В. Г. Роль социально-культурных факторов в исследовании науки // Вопросы философии. 1982. № 9. С. 67–77.
8. Флейшман Б. С. Системотехника и инженерная экология // Вопросы философии. 1983. № 3. С. 68–76.
9. Садовский В. Н. Модели научного знания и их философские интерпретации // Вопросы философии. 1983. № 6. С. 38–48.
10. Кедров Б. М. Классификация наук. Т. I. Энгельс и его предшественники. – М.: Издательство ВПШ и АОН при ЦК КПСС, 1961. – 472 с.
11. Кедров Б. М. Классификация наук. Т. II. От Ленина до наших дней. – М.: Мысль, 1965. – 544 с.
12. Кедров Б. М. Классификация наук. Т. III. Прогноз К. Маркса о науке будущего. – М.: Мысль, 1985. – 543 с.
13. Бонифатий Михайлович Кедров / Под ред. В. А. Лекторского. – М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2010. – 367 с.
14. Микулинский С. Р. Очерки развития историко-научной мысли. – М.: Наука, 1988. – 384 с.
15. Илизаров С. С. О жизни и судьбе историка науки С. Р. Микулинского // Вопросы истории естествознания и техники. 2017. Т. 38. № 3. С. 530–552.

16. Косыгин Ю. А. О структуре геологической науки // Вопросы философии. 1981. № 8. С. 90–99.
17. Шило Н. А. Фундаментальные исследования и научно-технический прогресс // Вопросы философии. 1983. № 4. С. 40–58.
18. Шило Н. А. О развитии горных наук в Дальневосточном экономическом регионе // Горный журнал. 1984. № 1. С. 7–10.
19. Забродин В. Ю., Соловьев В. А. Структура геологического мира и ее отражение в классификации геологических наук // Вопросы философии. 1983. № 4. С. 68–75.
20. Забродин В. Ю. Познавательная ситуация в современной геологии // Вопросы философии. 1985. № 1. С. 64–72.
21. Пружинин Б. И., Щедрина Т. Г. Экологический императив Николая Николаевича Мельникова (гуманитарное измерение естествознания) // Горный журнал. 2019. № 6. С. 17–18.
22. Мельников Н. Н. Без науки нет будущего // Горный журнал. 2013. № 7. С. 101–102.
23. Указ Президента РФ от 13.05.2017 № 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года».
24. Микешина Л. А. Эпистемология ценностей. – М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2007. – 439 с.
25. Хазин М. Л. Воспоминание о будущем. Идеи современной экономики. – М.: Группа Компаний «РИПОЛ классик» / Сфера, 2019. С. 441.
26. Еременко В. А. Итоги работы Технического совета по геомеханике // Горный журнал. 2019. № 4. С. 97–98.
27. Пружинин Б. И. Специфика культурно-исторической эпистемологии // Культурно-историческая эпистемология: проблемы и перспективы. К 70-летию Бориса Исаевича Пружинина / отв. ред.-сост. Н. С. Автономова, Т. Г. Щедрина; науч. ред. Т. Г. Щедрина. – М.: Политическая энциклопедия, 2014. С. 7–42.
28. Еременко В. А., Айнбиндер И. И., Марысюк В. П., Наговицин Ю. Н. Разработка инструкции по выбору типа и параметров крепи выработок рудников Талнаха на основе количественной оценки состояния массива // Горный журнал. 2018. № 10. С. 101–106. DOI: 10.17580/gzh.2018.10.18.
29. Еременко В. А., Айнбиндер И. И., Пацкевич П. Г., Бабкин Е. А. Оценка состояния массива горных пород на рудниках ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель». ГИАБ. 2017. № 1. С. 5–17. [DOI](#)

«GORNYI ZHURNAL», 2020, № 1, pp. 7–11
 DOI: 10.17580/gzh.2020.01.01

On the problem of contouring core values for the future of rock mechanics (Publisher's view)

Information about authors

S. A. Vorobev¹, CEO, Candidate of Engineering Sciences, office@rudmet.ru
A. A. Vorobeyev, Deputy CEO¹, Postgraduate Student at Department of Philosophy², andorthe@yandex.ru
¹Ore and Metals Publishing House, Moscow, Russia
²Moscow Pedagogical State University, Institute of Social Humanitarian Education, Moscow, Russia

Abstract

The paper is devoted to the problem of conceptual approaches to contouring core values for the future of rock mechanics. A special attention is paid to the historical precedents: discussions and meetings between specialists in mining and geological sciences and academic philosophy in the first half of the 1980s (retrospective collection of the articles and monographs on development problems of these sciences and critics of issues of natural sciences and technical innovations is presented). The role of *Gorny Zhurnal* in preserving and maintaining the required level of interdisciplinary synthesis of sciences is emphasized. The problems and challenges arising before the professional rock mechanics community are formulated as: operation in the conditions of lack of remedies, archaic legal and regulatory framework, and

sophistication of technical aims. It is noted that the listed challenges are associated with hierarchically more complex problem—gradual destruction of the unipolar world and inevitable fundamental challenges and opportunities, caused by this destruction itself.

The key problems suggested to be raised within the discussion sites of the II Technical Council are underlined and stated in the ultimately simplified and universal formulations. The internal and complex cause—effect relationship between the actual rock mechanics issues is emphasized. It expands over the “narrow borders” of the subject towards scale widening of formulation and solution of problems via so-called “resource arrangements” (the practical example of such arrangements is presented).

The final part of the article includes explanation of the principally important aspect of interaction between the Technical Council participant and scientific—production periodical media (presented by *Gornyi Zhurnal*) as the main area for the serious discussions of current rock mechanics problems requiring high-skill solution. The core value measurement of this interaction is underlined.

The authors appreciate participation of V. A. Eremenko, Director of Research Center for Applied Geomechanics and Convergent Technologies in Mining, Professor, Doctor of Engineering Sciences in preparation of this article.

Keywords: Technical Council, rock mechanics, future image, values, conceptual approach, applied science, resource arrangement, philosophy of natural sciences and technical innovations, interdisciplinary synthesis.

References

- Vladimir Vasilyevich Rzhevsky in Our Memory. The 100th Anniversary. Memories. Moscow : Izdatelskiy Dom NITU “MISIS”, 2019. pp. 180–181.
- Rzhevsky V. V., Semenchov V. M. The Fundamental and the Applied in Science, their Interconnection and Principal Singularities. *Voprosy Filosofii*. 1980. No. 8. pp. 107–117.
- Kaganchuk G. V. The Change of the “Ideals” of Organization of the Scientific Knowledge in the Present-Day Engineering Science (A “Round Table” of the Journal *Voprosy Filosofii*). *Voprosy Filosofii*. 1983. No. 9. pp. 49–58.
- Yulina N. S. The Images of Science and the Pluralism of Metaphysical Theories. *Voprosy Filosofii*. 1982. No. 3. pp. 109–118.
- Gorokhov V. G. Present-Day Complex Scientific and Engineering Disciplines. *Voprosy Filosofii*. 1982. No. 7. pp. 133–141.
- Yudin B. G. A Methodological Analysis of the Functioning of Scientific Knowledge. *Voprosy Filosofii*. 1982. No. 8. pp. 99–107.
- Zinevich Yu. A., Fedotova V. G. The Role of Social and Cultural Factors in Studying Science. *Voprosy Filosofii*. 1982. No. 9. pp. 67–77.
- Fleyshman B. S. Systems Engineering and Engineerins Ecology. *Voprosy Filosofii*. 1983. No. 3. pp. 68–76.
- Sadovsky V. N. Models of Scientific Knowledge and Their Philosophical Interpretations. *Voprosy Filosofii*. 1983. No. 6. pp. 38–48.

- Kedrov B. M. Classification of Sciences. Vol. I. Engels and His Predecessors. Moscow : Izdatelstvo VPSH i AON pri TsK KPSS, 1961. 472 p.
- Kedrov B. M. Classification of Sciences. Vol. II. From Lenin to the Present Day. Moscow : Izdatelstvo “Mysl”, 1965. 544 p.
- Kedrov B. M. Classification of Sciences. Vol. III. K. Marx’s Prediction of the Science of the Future. Moscow : “Mysl”, 1985. 543 p.
- Bonifaty Mikhailovich Kedrov. Ed. by V. A. Lektorsky. Moscow : Rossiyskaya politicheskaya entsiklopediya (ROSSPEN), 2010. 367 p.
- Mikulinsky S. R. Essays on Development of Thought in History of Science. Moscow : Nauka, 1988. 384 p.
- Ilizarov S. S. The Life and Fate of the Historian of Science S. R. Mikulinskii. *Voprosy Istorii Estestvoznaniia i Tekhniki*. 2017. Vol. 38, No. 3. pp. 530–552.
- Kosygin Yu. A. On the Structure of Geology. *Voprosy Filosofii*. 1981. No. 8. pp. 90–99.
- Shilo N. A. Fundamental Researches and Scientific and Technological Progress. *Voprosy Filosofii*. 1983. No. 4. pp. 40–58.
- Shilo N. A. On the Development of Mining Sciences in the Far East Economic Region. *Gornyi Zhurnal*. 1984. No. 1. pp. 7–10.
- Zabrodin V. Yu., Solovyov V. A. Structure of Geological World as Reflected in Classifying Geological Systems. *Voprosy Filosofii*. 1983. No. 4. pp. 68–75.
- Zabrodin V. Yu. The Cognitive Situation in Modern Geology. *Voprosy Filosofii*. 1985. No. 1. pp. 64–72.
- Pruzhinin B. I., Shchedrina T. G. Ecological Imperative of Nikolay Nikolaevich Melnikov (Humanitarian Dimension of Natural Sciences). *Gornyi Zhurnal*. 2019. No. 6. pp. 17–18.
- Melnikov N. N. No Future without Science. *Gornyi Zhurnal*. 2013. No. 7. pp. 101–102.
- Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216629/ (accessed: 22.11.19).
- Mikeshina L. A. Epistemology of Values. Moscow : Rossiyskaya politicheskaya entsiklopediya (ROSSPEN), 2007. 439 p.
- Khazin M. L. A Remembrance about the Future. Ideas of the Modern Economics. Moscow: Gruppa Kompaniy RIPOL Klassik / Sfera, 2019. P. 441.
- Eremenko V. A. Operating Results of the Rock Mechanics Technical Council. *Gornyi Zhurnal*. 2019. No. 4. pp. 97–98.
- Pruzhinin B. I. Specificity of Cultural-Historical Epistemology. In: *Cultural-historical epistemology: problems and prospects. To the 70th anniversary of Boris Isaevich Pruzhinin* (Exec. Ed. by N. S. Avtonomova, T. G. Shchedrina; Sci. Ed. by T. G. Shchedrina). Moscow : Politicheskaya entsiklopediya, 2014. pp. 7–42.
- Eremenko V. A., Ainbinder I. I., Marysyuk V. P., Nagovitsyn Yu. N. Guidelines for Selecting Ground Support System for the Talnakh Operations Based on the Rock Mass Quality Assessment. *Gornyi Zhurnal*. 2018. No. 10. pp. 101–106. DOI: 10.17580/gzh.2018.10.18.
- Eremenko V. A., Ainbinder I. I., Patskevich P. G., Babkin E. A. Assessment of the state of rocks in underground mines at the Polar Division of Norilsk Nickel. *GIAB*. 2017. No. 1. pp. 7–15.

УДК 622.831

ПАРАДОКСЫ ПРОЧНОСТИ И ХРУПКОСТИ ГОРНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ СЕЙСМИЧЕСКИХ ГЛУБИН*



Б. Г. ТАРАСОВ,

проф., д-р техн. наук, bgtaras@gmail.com

Дальневосточный федеральный университет,
Владивосток, Россия

Введение

Существующие модели очага землетрясений и горных ударов на глубоких горизонтах базируются на современных представлениях о процессах разрушения хрупких пород в условиях неравнокомпонентного объемного сжатия, соответствующего сейсмическим

Описаны результаты экспериментальных и теоретических исследований автора, касающиеся свойств горных пород, определяющих динамические процессы на сейсмических глубинах земной коры. Выявлены ранее неизвестные особенности запредельных свойств прочных пород, проявляющиеся в парадоксально низкой прочности и аномально высокой хрупкости в условиях высокого объемного сжатия. Результаты исследований кардинально меняют традиционные представления о природе прочности горных пород на сейсмических глубинах и о механизмах динамических явлений.

Ключевые слова: горные породы, прочность, хрупкость, теоретические и экспериментальные исследования, земная кора, сейсмические глубины, трещины сдвига.

DOI: 10.17580/gzh.2020.01.02

* Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (грант № RFMEFI58418X0034).

© Тарасов Б. Г., 2020