Записки Ленинградского ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. LXIII, вып. 1, 1972 г.

ВКЛАД УЧЕНЫХ ПЕТЕРБУРГСКОГО—ЛЕНИНГРАДСКОГО ГОРНОГО ИНСТИТУТА В РАЗВИТИЕ ОТКРЫТОГО СПОСОБА РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

(К 200-летию Ленинградского горного института)

А. И. Арсентьев, Г. С. Михайлов

«...не нахожу того совершеннее, как ежели кто приятными и беспорочными трудами пользу приносит».

М. В. Ломоносов, «Слово о пользе химии», 1751

Во второй половине XVIII в. бурное развитие железоделательных и медных заводов, а также золотого и соляного дела в России создало необходимые предпосылки для организации отечественной школы по подготовке горно-технических кадров, в которых остро нуждалась промышленность. Такой школой стал созданный в 1773 г. в Петербурге Горный кадетский корпус, ныне Ленинградский горный институт, — старейшее техническое учебное заведение нашей страны. За свою 200-летнюю историю Горный институт воспитал большую армию талантливых ученых, организаторов производства, инженеров, чей труд способствовал прогрессу в различных отраслях науки и техники. Немалый вклад внесли питомцы института в развитие и совершенствование открытого способа разработки месторождений — способа, который всегда имел важное значение, а в наше время получил наибольшее распространение в горнодобывающей промышленности страны.

Уже в конце XVIII в. выпускники Горного кадетского корпуса приняли участие в расширении горного производства на Урале, в том числе в организации Гороблагодатского и Высокогорского железорудных карьеров. Открытым способом в то время разрабатывались залежи полезных ископаемых, выходящие непосредственно на поверхность или прикрытые небольшим слоем пустых пород. Имевшиеся технические средства и ручной труд не позволяли эффективно эксплуатировать месторождения со значительными объемами вскрыши и сдерживали широкое развитие открытого способа разработки залежей и пластов вплоть до начала XX в.

В 20-х годах XIX в. открытие богатых россыпей золота на Урале, а затем в 30-х годах в Сибири позволило резко увеличить добычу драгоценных металлов, и во многом этому способствовали труды ученых — питомцев Горного института. В результате в первой половине XIX в. Россия получает первенство на мировом рынке по производству и продаже благородных металлов.

В 1843 г. был издан составленный преподавателем Горного института Алексеем Ивановичем Узатисом (1814—1875 гг.) первый отечественный «Курс горного искусства». В этом оригинальном труде освещены многие основополагающие вопросы открытой разработки золотоносных россыпей и строительного камня. В частности, подчеркивается, что выбор открытого или подземного способа разработки «зависит преимущественно от толщины покрышки золотоносного пласта, но кроме того, многие другие обстоятельства, как-то: ценность леса *, рабочего времени, водяность пласта и его размеры имеют на этот выбор большое влияние». Автор советует также учитывать наличие «места для свалки пустых пород в выработанное пространство» и «неудобство вскрышки злотоносных пластов в зимнее время». А. И. Узатис рекомендует «делать полную смету расходов на добычу одной кубической сажени песка, и результат этих весьма осторожных расчетов покажет, которому из обоих способов разработки должно отдать преимущество». Как «результат весьма детального расчета» он приводит ряд показателей граничных соотношений мощности вскрыши и полезной толщи, при которых «открытые работы должны заменяться внутренними». Подробно описывает А. И. Узатис технологию и способы осушения, вскрытия, подготовки и отработки пластов, предлагает конкретные величины опережения вскрышных работ от добычных и расстояния от забоев до отвалов «смотря по тому, в тачках или лошадьми производится перевозка», указывает, что «размеры и положения уступов зависят от сложения добываемого камня» и т. п.

Эксплуатации россыпных месторождений посвящены некоторые труды профессоров Н. А. Юргенса и Г. Д. Романовского. О ведении исследовательских работ в этом направлении, обобщении и оценке производственного опыта свидетельствует, например, и такой факт, что в 1868 г. горным инженером Ю. И. Эйхвальдом была защищена диссертация на получение звания профессора по кафедре горного и маркшейдерского искусств на тему «О разработке золотосодержащих россыпей, в особенности Нерчинского горного округа».

Воспитанник Горного института В. А. Кулибин (1832—1901 гг.) создал оригинальную конструкцию золотопромывательных шлюзов, основные черты которых сохранились до настоящего времени.

В конце XIX в. началась научная деятельность Евгения Николаевича Барбота де-Марни (1868—1939 гг.), впоследствии одного из крупнейших отечественных специалистов по открытой разработке благородных и цветных металлов. Им создан первый в России курс драгирования россыпных месторождений полезных ископаемых, заложены основы курса открытых горных работ как самостоятельной дисциплины. Евгений Николаевич принимал деятельное участие в освоении дражного способа разработки россыпей на Урале и в Сибири. В дореволюционный период он боролся против хищнической эксплуатации месторождений золота в России, когда в погоне за наживой предприниматели стремились промыть как можно больше богатых золотоносных песков, не заботясь о технологических потерях драгоценного сырья. Оперируя обширным статистическим материалом, ученый доказывал, что такая разработка природных богатств нарушает интересы страны, и предлагал различные меры для уменьшения потерь металлов при добыче их из россыпей (Е. Н. Барбот де-Марни. «Потери золота при драгировании». СПб, 1912).

Особенно плодотворной была научная и педагогическая деятельность профессора Е. Н. Барбота де-Марни в советское время. В 1924 г.

* Подразумеваются лесоматериалы для крепления подземных выработок.

им написано три лекции, освещающие пути развития горной промышленности, добычу железных и медных руд, золота и платины. Эти лекции вошли в сборник, составленный ведущими преподавателями Ленинградского горного института, в качестве пособия инженерно-техническому персоналу и лекторским силам в горнопромышленных районах.

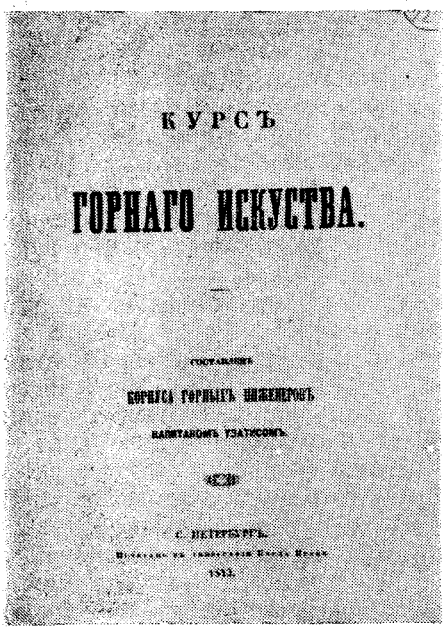
В начале 30-х годов Е. Н. Барбот де-Марни побывал в заграничной командировке и в изданном им одном из первых учебных пособий по открытой разработке («Разработка месторождений полезных ископаемых открытыми работами». Горгеонефтеиздат, 1934) отразил опыт передовых отечественных и крупнейших зарубежных карьеров.

В годы первых пятилеток бурное развитие горнодобывающей промышленности усилило интерес к открытому способу разработки. В эти годы деятельность ученых Ленинградского горного института характеризуется особенно тесной, живой связью с производством, непосредственным участием в решении конкретных задач строительства и реконструкции карьеров. Профессор Е. Н. Барбот де-Марни был одним из главных консультантов и участников проектирования Коунрадского карьера — наиболее механизированного рудника того времени, крупнейшего горнодобывающего предприятия цветной металлургии. Доцент В. А. Флоров, известный своими трудами по разработке россыпей, участвовал в проектах расширения и модернизации золотопромышленности Сибири, Колымы, Дальнего Востока и впоследствии стал крупным руководителем производства. Доцент Н. Н. Поляков — активный участник проектирования Магнитогорского рудника и механизированной разработки часовярских огнеупорных глин. Доцент Н. И. Архипович (впоследствии погиб на фронте) посвятил свои исследования вопросам определения производительности экскаваторов, широкое внедрение которых осуществлялось в то время на отечественных карьерах.

В 30-е годы в институте преподавал талантливый ученый и проектировщик в области открытых работ доцент Анатолий Петрович Зотов (1890—1942 гг.), работавший также в течение нескольких лет руководителем сектора и главным инженером в проектном институте «Гипроруда». В 1931 г. им написано двухтомное учебное пособие для втузов и техникумов «Горные выработки и горные работы» (Госнаучтехиздат, 1931). В 1932 г. под редакцией Е. Н. Барбота де-Марни выходит капитальный двухтомный учебник А. П. Зотова для высших учебных заведений «Разработка полезных ископаемых открытыми работами» (Госгориздат, ч. 1 и 2, 1932). Это первый в мировой литературе учебник по открытым работам для институтов.

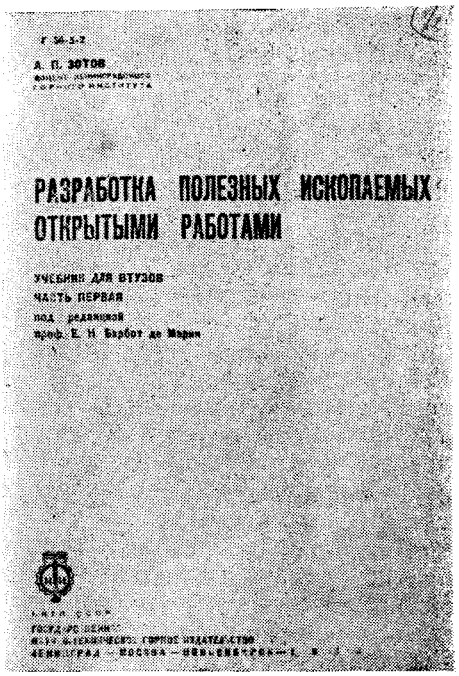
В своих трудах А. П. Зотов одним из первых систематизирует способы вскрытия месторождений, подготовки рабочих горизонтов и предлагает оригинальную трактовку и классификацию систем разработок. Его определение термина «система разработки» и принцип классификации систем «по направлению подвигания забоев и по взаимному расположению главных откаточных и разрезных траншей» оказали большое влияние на развитие теории открытых работ, не потеряв своего значения и сейчас. А. П. Зотов вдумчиво, интересно и последовательно излагает материал, широко используя факты мировой и отечественной практики. Нам представляется, что по стилю, четкости и логичности построения учебники А. П. Зотова до сих пор не превзойдены.

Большой научный вклад в теорию открытой разработки месторождений сделан видным советским ученым-горняком профессором ЛГИ Павлом Ивановичем Городецким (1902—1960 гг.). В 1931 г. опубликован его труд «Экскаваторы» — первая отечественная книга по этому вопросу. Чрезвычайно важна в научном отношении его работа «Технико-экономические основы определения границы перехода с открытых работ


КУРСЪ

ГОРНАГО ИСКУССТВА.

Титульный лист учебника А. И. Узатиса


А. П. ЗОТОВ

РАЗРАБОТКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ОТКРЫТЫМИ РАБОТАМИ

УЧЕБНИК ДЛЯ ВТУЗОВ

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

Титульный лист первого в мировой литературе учебника для институтов по курсу «Разработка полезных ископаемых открытыми работами» А. П. Зотова

на подземные» (Записки ЛГИ, т. 13, вып. 3, 1941). Здесь и позднее в классическом труде «Основы проектирования горнорудных предприятий» (Металлургиздат, 1-е изд., 1949 г.; 2-е изд., 1956 г.) П. И. Городецкий обобщил большой опыт проектирования и научных исследований, значительно развил методы определения границ карьеров. На основе критерия минимума затрат на разработку месторождения он предлагает широкий диапазон способов определения границ открытых работ — от простых аналитических до наиболее точных с использованием метода вариантов.

Многогранная деятельность П. И. Городецкого отличалась непосредственной связью с производством, активным участием в реконструкции и строительстве горнорудной промышленности СССР. В 30-е годы он участвовал в проектировании многих горных предприятий, в том числе в разработке тихвинских бокситов открытым способом. В 40-х годах он обосновал целесообразность развития открытой разработки с перевалкой вскрыши в выработанное пространство в Черемховском угольном бассейне, которая успешно применяется и в настоящее время. В 50-х годах под его руководством исследовалась проблема разработки эстонских сланцев открытым способом.

В послевоенные годы некоторым вопросам открытой разработки пластовых месторождений посвятил свои исследования профессор ЛГИ Д. Ф. Борисов — крупный организатор и руководитель проектного дела в угольной промышленности. Им, в частности, рассмотрена методика определения границ открытых работ при конкретном проектировании (Записки ЛГИ, т. 36, вып. 1, 1958).

На кафедре, руководимой П. И. Городецким, начался выпуск горных инженеров, специализировавшихся по открытой разработке месторождений. Позднее была организована кафедра буровзрывных и откры-

тых работ, на которой под руководством доцента Г. М. Головина шла подготовка инженеров-открытчиков, велась активная исследовательская работа по открытой разработке месторождений и началась подготовка аспирантов по этой специальности. Основное внимание уделялось исследованиям в области термического бурения, взрывания пород на карьерах Кольского и Таймырского полуостровов, строительных карьерах Ленинградской области. Исследования, проводимые доцентом Н. Д. Золотаревым, были направлены на совершенствование методики расчетов параметров систем разработки («Технология и экономика открытой разработки месторождений», Недра, 1965).

15 мая 1968 г. в Ленинградском горном институте создана кафедра разработки месторождений открытым способом. С этого времени активизировались исследования в различных областях горной науки по открытым работам. Особое внимание уделяется вопросам разработки месторождений Заполярья. Эти вопросы нашли отражение в большом сборнике «Проблемы работы карьеров Севера» (Сб. трудов ЛГИ, 1968). Материалы сборника подготовлены сотрудниками кафедры в содружестве с производственниками и научными работниками. В 1969 г. изданы две монографии — «Карьерные рудоспуски» (Недра, 1969) и «Система разработки поперечными заходками без разрезных траншей» (Наука, 1969), — в которых также помещено много работ сотрудников кафедры. В монографиях обобщен опыт многолетних исследований, главным образом по карьерам Кольского полуострова. В 1970 г. изданы монография группы авторов «Открытая разработка руд, потерянных при подземной добыче» (Наука, 1970) и второе издание книги А. И. Арсентьева «Определение производительности и границ карьеров» (Недра, 1970), в которой подведены итоги 22-летнего опыта исследований автора.

В начале 1970 г. кафедра участвовала в организации и проведении в ЛГИ конференции по проблемам разработки месторождений Севера.

Результаты научных работ сотрудников кафедры публикуются также и в данном сборнике.

Наиболее серьезное значение на кафедре придается исследованиям карьеров Севера, организации буровзрывных и экскаваторных работ в суровых климатических условиях; совершенствуются методы определения производительности и границ карьеров, календарного планирования. Большое внимание уделяется методам управления запасами горной массы, параметрами систем разработки и горными работами карьера в целом.