

ОСНОВАТЕЛЬ УЧЕНИЯ О ПОИСКАХ И РАЗВЕДКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ: К 125-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ВЛАДИМИРА МИХАЙЛОВИЧА КРЕЙТЕРА

© 2023 г. Н. С. Бортников^а, И. В. Викентьев^{а, *}, И. В. Крейтер^а, В. И. Николаев^а, А. Н. Роков^а

^аИнститут геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН,
Старомонетный пер., 35, Москва, 119017 Россия

*E-mail: ilyavikentev@rambler.ru

Поступила в редакцию 07.12.2022 г.

После доработки 14.02.2023 г.

Принята к публикации 15.02.2023 г.

DOI: 10.31857/S0016777023040019, EDN: WJNBZR

24 октября 2022 г. исполнилось 125 лет со дня рождения Владимира Михайловича Крейтера – основателя учения о поисках и разведке месторождений полезных ископаемых, основоположника отечественной школы разведчиков недр, доктора геолого-минералогических наук, профессора, заслуженного деятеля науки и техники Российской Федерации (фиг. 1а–г).

Он родился в 1897 г. в г. Кузнецке, в Сибири. Отец Владимира Михайловича – Михаил Ильич – был учителем русского языка младших классов в сельской школе, а мать – Людмила Сергеевна – была из крестьянской семьи. В 1914 г. В.М. Крейтер окончил Барнаульское училище, в том же году выдержал конкурсный экзамен в Петербургский Горный институт и был зачислен на геологоразведочный факультет. Учителями В.М. Крейтера были такие известные ученые, как Н.Р. Курнаков, Л.И. Мушкетов, А.К. Болдырев, А.А. Борисяк, В.В. Никитин и др., что создало прекрасный фундамент для его дальнейшей научной и производственной деятельности (Крейтер Д.С. и др., 1997).

Обучение в Горном институте было прервано Первой Мировой, а затем Гражданской войной. В июле 1916 г. Владимир Михайлович был призван по студенческому призыву в армию; после тяжелого ранения он долго лежал в госпиталях и только в январе 1920 г. был откомандирован в Горный институт. Но в июле того же года его вновь призвали, теперь уже – в Красную Армию, из которой он демобилизовался в 1921 г. Формально не закончив институт, в 1922–23 г.г. он работал топографом, в 1923–25 г.г. – в качестве геолога в Кизеловском каменноугольном тресте на Урале.

Одним из важных моментов его работы в 1924–1930 гг. было усовершенствование технологии колонкового бурения и внедрение дробового бурения: вопрос о его развитии был жиз-

ненно важен, поскольку в стране не было собственных технических алмазов. Проведенные В.М. Крейтером опытные работы и разработанная аппаратура позволили регламентировать технологию и режим предложенного им дробового бурения не только впервые в нашей стране, но и для наклонных скважин впервые в мире. С введением в СССР дробового бурения страна на много лет освободилась от импорта алмазов, в результате чего были сэкономлены огромные валютные средства.

С 1925 по 1934 г. В.М. Крейтер работал в Геологическом Комитете (будущий ВСЕГЕИ), сначала – производителем работ Чекур-Кояшской партии (1925 г., геологоразведка на серу), а затем в основном в Забайкалье. В 1926 г. Владимир Михайлович, уже работая старшим геологом Геологического Комитета, окончил Горный институт. Он становится начальником крупнейшей в стране Восточно-Забайкальской партии, занимавшейся разведкой полиметаллических месторождений Приаргуны. Он изучал месторождения Нерчинское, Кадаинское, Акатуевское и др.¹ Его наблюдения, выводы и рекомендации не потеряли своей актуальности до сих пор. Переоценка заброшенных месторождений потребовала решения многих геологических и технических задач. Были восстановлены старые выработки, заново опробованы рудные тела, проведены, по сути, новые их контуры, т. к. старой документации выработок не сохранилось. Под руководством Владимира Михайловича многое было сделано впервые: первые опережающие скважины для спуска воды из выработок, оригинальные способы проходки в выработках, заполненных кри-

¹Характеристика месторождений в основном дана по работам В.М. Крейтера.



Фиг. 1. В.М. Крейтер. а – 1927 г., вскоре после окончания Горного института; б – заведующий двух кафедр, в возрасте 44 лет; в – 1945 г., в форме полковника в командировке – в поездке на урановые и др. рудники Германии с целью их скорейшего восстановления; г – 1965 г. (Фотографии из личного архива И.В. Крейтер).

сталлическим льдом, а также опробование отвалов старых разработок.

Важное контролирующее значение структур перемещения для локализации рудных залежей детально, с помощью трещинного и микроструктурного анализа, продемонстрировано им в 1926–1928 гг. на примере **Кадаинского рудного поля** в Восточном Забайкалье (Приаргунье). Оно представлено в виде целого ряда крупных разоб-щенных Pb-Zn рудных тел – в основном метасоматических в известняках кембрия, отличающихся друг от друга и по составу, и по формам; в числе наиболее значительных – Осиновский шток и Кадаинская жила. Другие тела имеют разнообразную форму, но преимущественно трубообразную. Кроме преобладающих свинцово-цинковых месторождений, здесь присутствует мощная анти-монитовая жила. Кадаинское рудное поле зале-

гает в останце осадочных кембрийских пород, вытянутом в меридиональном направлении, среди крупной гранитной интрузии. Оно является частью Кадаинской антиклинали, осложненной складками второго и третьего порядка. Юго-восточное крыло синклинали второго порядка, падающее к северо-западу, в районе месторождения осложнено брахиантиклинальной складкой третьего порядка с крутыми крыльями. К этой брахиантиклинали приурочены главные рудные тела. При этом для Кадаинского поля главнейшей рудоконтролирующей структурой является меридиональный разлом типа сдвига, круто падающий к востоку и прослеженный на несколько км в ССВ направлении (аз. 10°). Среди интрузивных пород преобладают палеозойские гранодиориты, граниты и кварцевые порфиры. Зону основного нарушения прорывают жильные гранит-порфиры и спессартиты; В.М. Крейтером эти породы отнесены к производным молодой позднеюрской интрузии, что подтвердилось в дальнейшем, через полвека, результатами изотопного датирования. В боку даек спессартитов установлена цементация ими доломитовой брекчии; в то же время остроугольные обломки спессартитов цементируются рудной массой. Все это указывает на неоднократные движения по сбросу в различные периоды его жизни.

В 1929 г., как один из лучших геологов-разведчиков страны, Владимир Михайлович был командирован на полгода в США и Мексику для ознакомления с постановкой геологических работ на месторождениях цветных металлов. Опыт американских геологов, с которым он детально ознакомился, был кратко изложен в серии “Писем из Америки”, а затем более обстоятельно в отчете под названием “Геологоразведочные работы на месторождениях цветных металлов в Северной Америке”. В отчете приводилось описание методики разведки различных типов рудных месторождений: ртутных, меднопорфировых, свинцово-цинковых, разных жильных месторождений. Он обратил внимание на постановку буровых работ: тенденцию установки буровых станков “на колеса” (автомобили, трактора). Особое значение при этом придавалось стандартизации бурового оборудования, выпускаемого разными фирмами.

Возвратившись из командировки, Владимир Михайлович изучал зоны окисления медноколчеданных месторождений Южного Урала и их золотоносность. На только что открытом месторождении Блява, при описании его структуры и минерального состава руд, он с коллегами предположил, что “низкая золотоносность “железной шляпы” связана с миграцией золота в более низкие горизонты ее или в зону сыпучки...”. Это подтвердилось в дальнейшем с обнаружением богатых концентраций Au и Ag в кремнисто-гипсовой сыпучке низов зоны окисления. Владимир Ми-

хайлович дал не менее точную оценку “железных шляп” колчеданных, порфириновых и жильных месторождений Южного Урала (Бурибай, Гай), в Мугоджарах, Центральном и Западном Казахстане и Армении.

В области изучения рудных месторождений среди наиболее выдающихся работ следует также отметить сопоставление крупных Pb-Zn месторождений хребта Каратау с месторождениями района Миссисипи—Миссури и выделение на этом основании одного из важнейших промышленных типов свинцово-цинковых месторождений (Крейтер, 1933). В 1936 г. В.М. Крейтер занимался оценкой месторождения Каджаран (Пирдоудан) в Армении. Он установил, что тип этого объекта неправильно понимается как жильный, и отнес его к меднопорфировому типу. Выполненный подсчет запасов, многократно увеличивший запасы руды на месторождении, подтвердил его оценки. Так же детально им изучены золоторудные месторождения Кумак на Южном Урале, Степняк, Бес-Тюбе, Майское и Джусалы в Казахстане, полиметаллические месторождения в Сибири, Средней Азии, Донбассе и в других регионах.

Наряду с исследованием месторождений, он продолжал разработку проблемы методов их опробования и подсчета запасов. В 1937 г. была опубликована его работа “Основные принципы классификации и подсчета запасов полезных ископаемых”. В ней отмечалось, что действующая классификация, утвержденная Госпланом СССР в 1933 г., не отвечает современным требованиям; необходима единая классификация и инструкция по запасам. Особое значение автор придавал предельной ошибке подсчета запасов разных категорий и предложил для ее определения применять вариационную статистику и в частности определение коэффициента вариации. Однако он отмечал, что “этот метод только как математический, без учета геологических факторов, не может быть принят”.

На основе своих многочисленных исследований Владимир Михайлович написал и опубликовал в 1940 г. выдающуюся книгу “Поиски и разведка полезных ископаемых”. Эта книга произвела настоящую революцию в геологоразведочном деле и в сознании геологов, занимавшихся поисками и разведкой месторождений. Она стала первым в мире руководством такого рода. Для огромной армии геологов она стала настольной книгой; ее основное достоинство заключалось в том, что разрозненные и несистематизированные сведения о поисках и разведке полезных ископаемых, изложенные в книгах и статьях различных авторов, были связаны в стройную систему последовательных видов работ. Она включала выводы и рекомендации, которые были основаны на

выдвинутых В.М. Крейтером положениях, подтвержденных его огромным практическим опытом.

В мае 1940 г. эта книга-учебник была успешно защищена В.М. Крейтером как докторская диссертация. Защита состоялась на заседании Ученого совета Московского геологоразведочного института (МГРИ). Присутствовали ведущие ученые и геологи-практики, выступившие оппонентами. Академик А.Н. Заварицкий весьма высоко оценил книгу, чл.-корр. АН СССР (впоследствии академик) С.С. Смирнов отметил, что работа является в своем роде энциклопедией поисково-разведочного дела и, несомненно, станет крупным событием в нашей геологической литературе, а профессор А.А. Гапеев написал в своем отзыве, что он назвал бы представленную монографию не учебником, а “учением по поискам и разведке полезных ископаемых”. Характерно, что когда В.М. Крейтер был репрессирован, о чем будет рассказано ниже, все студенты и преподаватели МГРИ одновременно “потеряли” его учебник в ответ на приказ вернуть учебник в библиотеку как “вредительский”.

Педагогическая и научная деятельность В.М. Крейтера тесно переплетались на всем его жизненном пути. За свою жизнь он создал три кафедры, сформировав на них дружные творческие коллективы. Первая кафедра разведочного дела (в дальнейшем — кафедра методики поисков и разведки полезных ископаемых) была создана в 1932 г. в МГРИ. В состав кафедры входили ученые и преподаватели, многие из которых, вдохновленные идеями Владимира Михайловича, создали целые научные направления: Г.Д. Ажгирей, Н.В. Барышев, Б.И. Воздвиженский, В.И. Красников, В.Н. Козеренко, Н.И. Куличихин, В.И. Смирнов и другие. В 1933 г. В.М. Крейтеру было присвоено профессорское звание. По его инициативе в Московском институте цветных металлов и золота (МИЦМиЗ) в 1935 г. был организован геологоразведочный факультет, а на нем — кафедра полезных ископаемых и рудничной геологии, которую он возглавил, пригласив для преподавания А.Г. Бетехтина, В.Н. Котляра, В.И. Смирнова, Б.И. Воздвиженского, Ф.И. Вольфсона, М.Ф. Стрелкина и др. С перерывами (эвакуация, тюрьма, лагерь) он трудился здесь до 1962 г. Третья была создана в начале 1962 г. в Университете Дружбы Народов (УДН) — кафедра месторождений полезных ископаемых и их разведки.

Стремление к преподавательской деятельности было свойственно Владимиру Михайловичу с первых лет его самостоятельной работы. Он всегда хотел, чтобы люди, работающие с ним, хорошо представляли себе смысл работы и конечный результат, к которому они должны стремиться. Уже в ранние годы своей производственной деятельности, возглавляя Забайкальскую партию,

Владимир Михайлович много занимался с буровыми мастерами, стремясь повысить их квалификацию. Еще до окончания Горного института, работая на Урале, он читал лекции в Горном техникуме. Позднее Владимир Михайлович, будучи уже известным ученым, профессором, никогда не отказывался выступать в школах с рассказами о геологической профессии. Его яркие выступления привели многих молодых людей к решению посвятить свою жизнь геологии.

Он сам почти никогда не приглашал аспирантов, к нему тянулась молодежь, которая хотела учиться у него и работать под его руководством. Основным стержнем его исследований была наука о поисках и разведке полезных ископаемых, закономерностях их размещения. Однако темы диссертационных работ его аспирантов были самыми разнообразными — от разработки вопросов региональной геологии до вопросов детальной минералогии, и эти исследования всегда имели практическую направленность. Рекомендую темы новым аспирантам, Владимир Михайлович сам углублялся в их изучение. Он всегда внимательно следил за работой своих аспирантов, говорил, что наука движется вперед только тогда, когда ученик хотя бы на шаг опережает своего учителя. Аспиранты на кафедре всегда были равноправными членами коллектива. Когда Владимир Михайлович в 1940 г. закончил свою книгу “Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых”, он раздал рукопись всем членам кафедры, включая аспирантов, мнение которых было для него важно, так как они были ближе к студентам, а книга выступала и в роли учебника.

У Владимира Михайловича было 35 аспирантов, из которых 10 человек стали докторами и профессорами: среди них В.И. Смирнов (первый аспирант В.М. Крейтера и будущий академик), Г.Д. Ажгирей, В.В. Аристов, М.Н. Денисов. Многие геологи, которые не были официально аспирантами, но постоянно консультировались у него, считали себя его учениками. Владимир Михайлович относился к своим ученикам, студентам и аспирантам требовательно и увлеченно. Проявление таланта или больших способностей в любом из них воспринимал как подарок. Именно такое неординарное отношение к ученикам позволило создать “школу Крейтера”, принадлежностью к которой гордились многие геологи.

В период эвакуации во время Великой Отечественной войны (1941–1943 гг.) В.М. Крейтер преподавал и заведовал кафедрой в Среднеазиатском политехническом институте в Ташкенте. Вернувшись в Москву, он продолжал заведовать созданными им кафедрами в МГРИ и МИЦМиЗ. В 1945 г. он был командирован на правительственном уровне в Восточную Германию для ознакомления с состоянием горной промышлен-

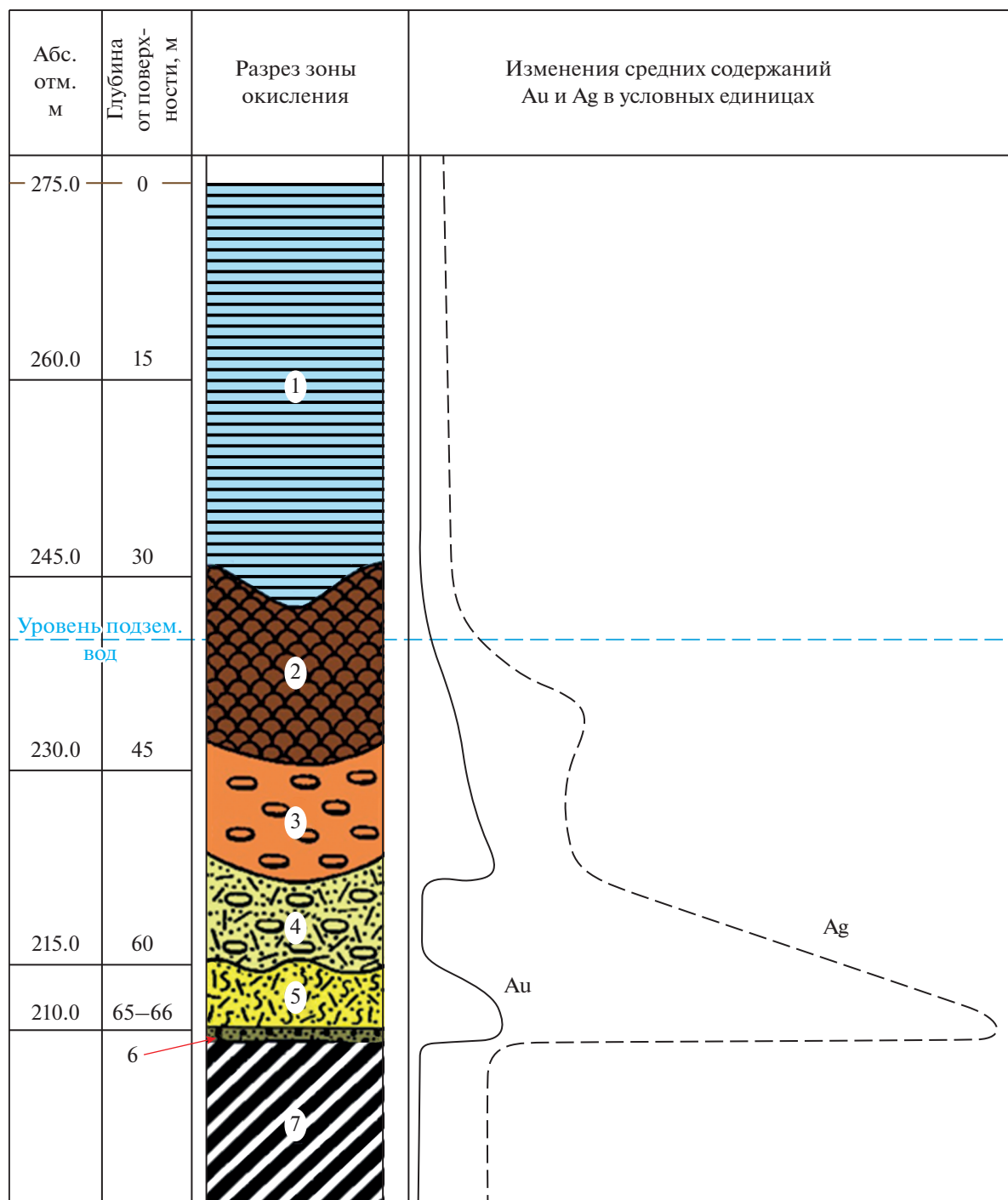
ности, с особым вниманием к урановым рудникам с целью их скорейшего восстановления. В 1947 г. широко отмечался 50-летний юбилей В.М. Крейтера — талантливого ученого в расцвете сил и богатого собственным опытом изучения многочисленных месторождений. Обладая прекрасной интуицией и в то же время феноменальной эрудицией, он всегда был тесно связан с Комитетом по делам геологии при СНК СССР (с 1946 г. — министерством геологии), с его производственными организациями, являлся членом коллегии, председателем технического совета Министерства, выступал в качестве эксперта по запасам и оценке месторождений, часто выезжал в поле непосредственно на рудники, т.е. его научная деятельность всегда имела практическую направленность.

Очень важную работу в теоретическом и практическом значении проделал Владимир Михайлович, изучая вопросы оценки золоторудных месторождений по их выходам на дневную поверхность. Он пришел к выводу о различном поведении золота в зонах окисления и о необходимости особого подхода к их оценке. Для углубленного решения этого вопроса им в 1945 г. в МИЦМиЗ был создан коллектив исследователей разного профиля. Так, эксперименты по растворимости золота выполнялись химиком В.В. Кувичинским, теоретические расчеты по растворимости золота выполнены профессором (в 1946 г. стал членом-корреспондентом АН СССР) И.Н. Плаксиным. Геолого-минералогические наблюдения и документация первичного материала были выполнены на золотосульфидных месторождениях Майкаинского рудного поля, месторождениях Джусалы (В.В. Аристов) и Новый Сибай (А.Г. Горская); кропотливые минералогические описания и зарисовки выполняла Д.С. Крейтер. В.М. Крейтер осуществлял общее научное руководство. В 1948 г. по результатам работы была подготовлена блестящая, ставшая классической, монография по **золоту в зоне гипергенеза** — “Поведение золота в зоне окисления золото-сульфидных месторождений”, увидевшая свет лишь 10 лет спустя (Крейтер и др., 1958).

Некоторые важные выводы В.М. Крейтера (частично проиллюстрированные на фиг. 2–5).

1. Им убедительно показана и сама миграция, и наиболее эффективные способы переноса Au: (1) механическое перемещение частиц самородного Au; (2) растворение сульфидов с освобождением Au с переходом пирита в $Fe_2(SO_4)_3$ в присутствии серной кислоты; (3) в истинных растворах, с переотложением в виде октаэдрических кристаллов, ассоциирующих с гипергенными минералами (галогениды Ag, барит); (4) с участием галогенов (Cl, I, Br).

2. Показано, что важным фактором, определяющим возможность гипергенной миграции Au,

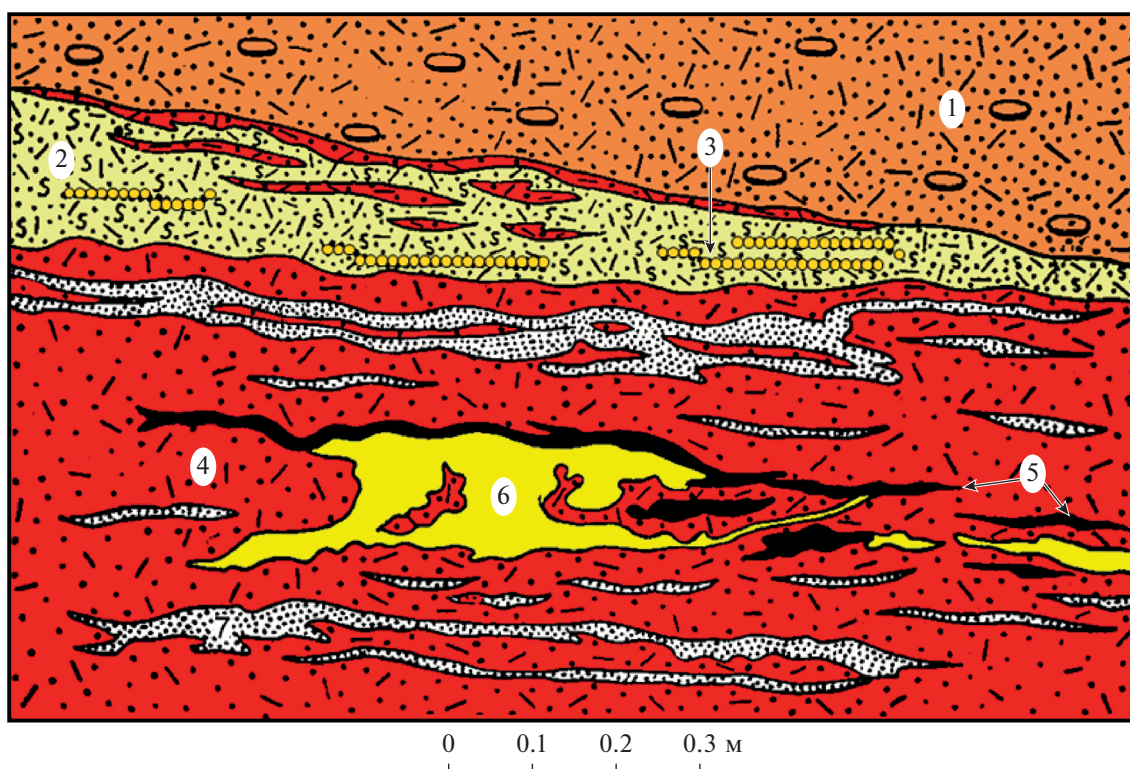


Фиг. 2. Схема распределения Au и Ag в зоне окисления месторождения Майкаин, по В.М. Крейтеру и др. (1958). 1 – глина; 2 – бурые железняки; 3 – ярозит; 4–6 – сыпучки: кварц-баритовые с ярозитом (4), с серой (5), колчеданные (6); 7 – первичные колчеданные руды.

является минералогия первичных руд: она незначительна при Au-Q составе руды и при малой доле субмикроскопического золота (при преобладании крупного Au) в колчеданных и иных золото-сульфидных рудах.

3. Одинаковый характер поведения Au и Ag в разных частях зоны окисления сульфидной залежи.

Параллельно с зоной окисления колчеданных месторождений изучались и первичные руды, с акцентом на их золотоносность. Это также привело к выдающемуся открытию. В.М. Крейтер в небольшой статье (1948) сформулировал важный вывод о связи роста содержания свободного золота в колчеданных рудах – по отношению к тонкодисперс-



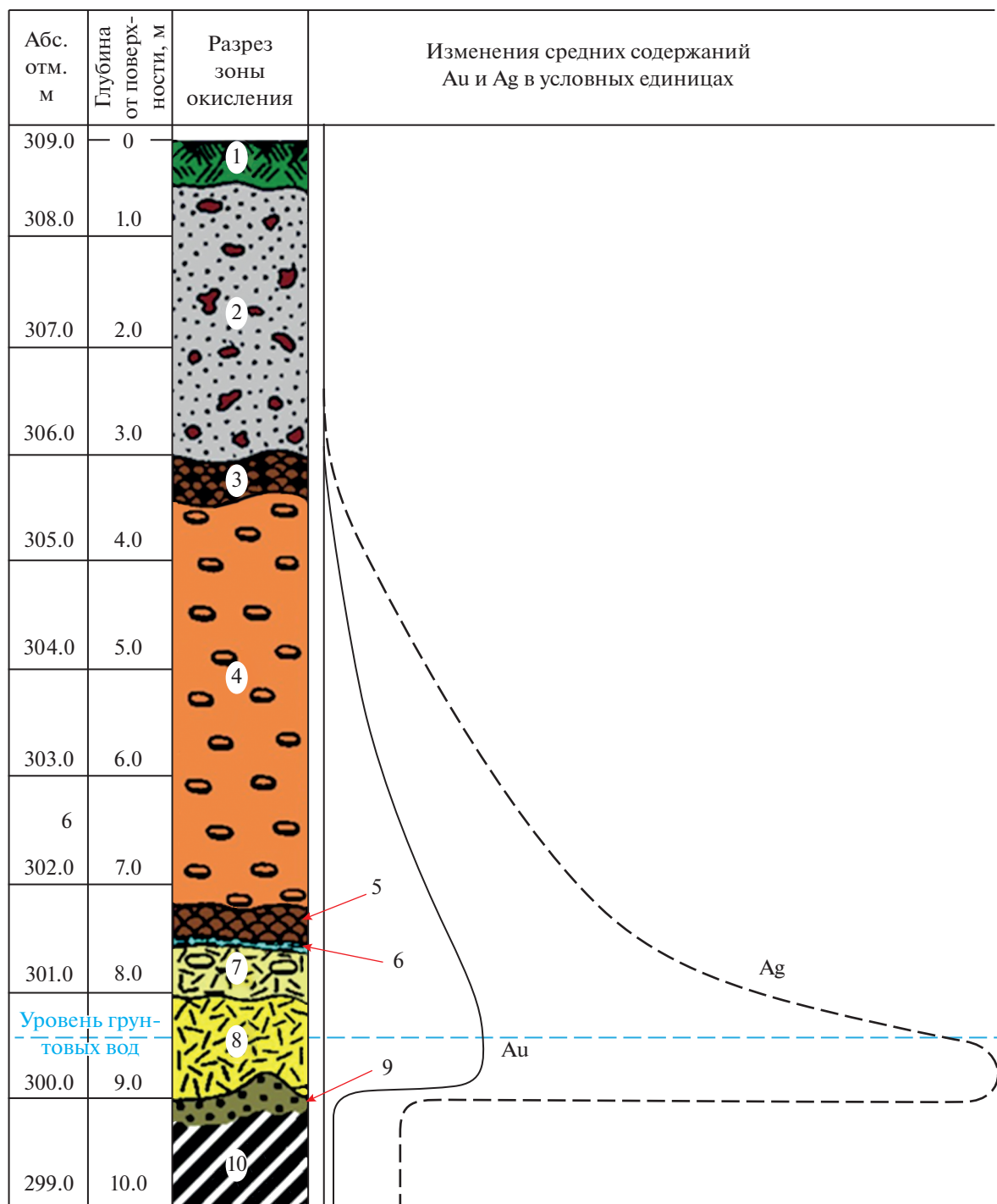
Фиг. 3. Деталь строения подзоны сыпучек месторождения Майкаин, по В.М. Крейтеру и др. (1958). В подзоне кварц-баритовых сыпучек с серой развито самородное золото, а в подзоне кварц-баритовых сыпучек с яшмой — аргентит. 1, 2 — сыпучки: кварц-баритовые с ярозитом (1), с серой (2); 3 — самородное золото и галогениды Ag; 4 — кварц-баритовые сыпучки с яшмой; 5 — аргентит; 6 — самородная сера; 7 — барит.

ному — с увеличением степени их метаморфизма. Подобное укрупнение золота с уменьшением доли его “невидимой” формы было подтверждено уже в наше время современными методами.

В 1949 г. по ложному доносу корреспондента газеты “Правда” А.Ф. Шестаковой была арестована группа геологов — 27 человек, в которую входили: академики И.Ф. Григорьев, А.А. Баландин, члены-корреспонденты АН СССР А.Г. Вологдин, Ф.Н. Шахов, академик АН КазССР М.П. Русаков, профессора: В.К. Котульский, М.М. Тетяев, В.М. Крейтер, Я.С. Эдельштейн, В.Л. Шаманский и др. (Репрессированные геологи, 1999). Это был цвет тогдашней геологической науки, особенно те, чьи исследования имели большое прикладное значение. Так было создано “Дело геологов”, аналогичное “Делу врачей”, “Делу генетиков”, “Делу кибернетиков” и другим надуманным делам (Годлевская, Крейтер, 1994). Всем арестованным геологам инкриминировалась неправильная оценка месторождений и заведомое сокрытие месторождений цветных, радиоактивных и благородных металлов, вредительство и большинство пунктов 58-1 статьи Уголовного Кодекса — шпионаж, контрреволюционная агитация и другие.

В.М. Крейтер провел 8 месяцев заключения в камере-одиночке в Лефортово; он стойко переносил издевательства и пытки во время следствия. За время нахождения в одиночке он выучил наизусть поэмы “Евгений Онегин” и “Медный всадник”, драму “Борис Годунов”. В результате следствия, проводимого с нарушением законности, Владимир Михайлович был осужден Особой Комиссией на 25 лет заключения с конфискацией имущества. Он был отправлен в лагерь в Минусинский край, где работал в качестве геолога в партиях Енисейстроя, входившего в систему ГУЛАГа. Владимир Михайлович в лагере работал вместе с вольнонаемными. Он читал курсы лекций, консультировал по вопросам поисков, разведки и оценки месторождений. В летнее время его вывозили в сопровождении “эскорта”, состоящего из лейтенанта и четырех солдат, на полевые работы в Минусинский край в район месторождения Юлия. В поле Владимир Михайлович занимался детальной геологической съемкой, геохимическими поисками, выявляя ореолы рассеяния свинца и цинка. На одном из участков им было обнаружено полиметаллическое проявление.

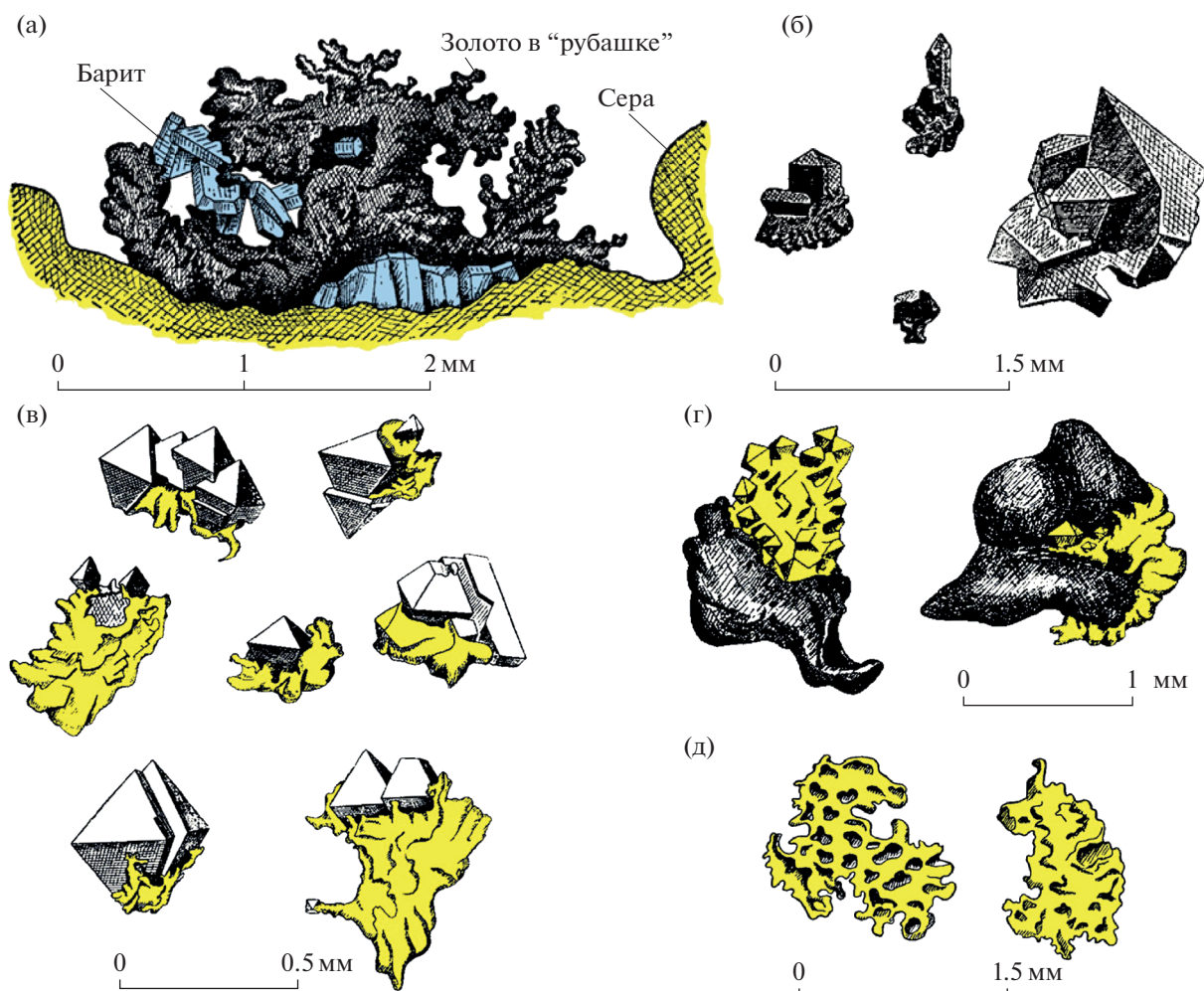
Все наблюдения В.М. Крейтера, относящиеся к нескольким размещенным в кембрийских известняках (одно — в эффузивных породах D_1) руд-



Фиг. 4. Схема распределения Au и Ag в зоне окисления месторождения Джусалы, по В.М. Крейтеру и др. (1958). 1 – почва; 2 – суглинок делювиальный; 3 – бурый железняк плотный; 4 – ярозит; 5 – бурый железняк пористый; 6 – глина с галогенидами серебра; 7–9 – сыпучки: кварцевые с ярозитом (7), кварцевые (8), колчеданные (9); 10 – первичные колчеданные руды.

ным полям Кузнецкого Алатау и часто отстоящим друг от друга на десятки км, дали очень близкие результаты. Анализируя структуры рудных полей, он детально остановился на **Юлинском рудном поле** (Крейтер, 1956). Размещение оруденения здесь в

основном связано с крупным широтным взбросо-сдвигом, который разделяет между собою медно-молибденовый участок Юлии Медной, расположенный к северу от разлома, и свинцово-цинковый (к югу от разлома) участок Юлии

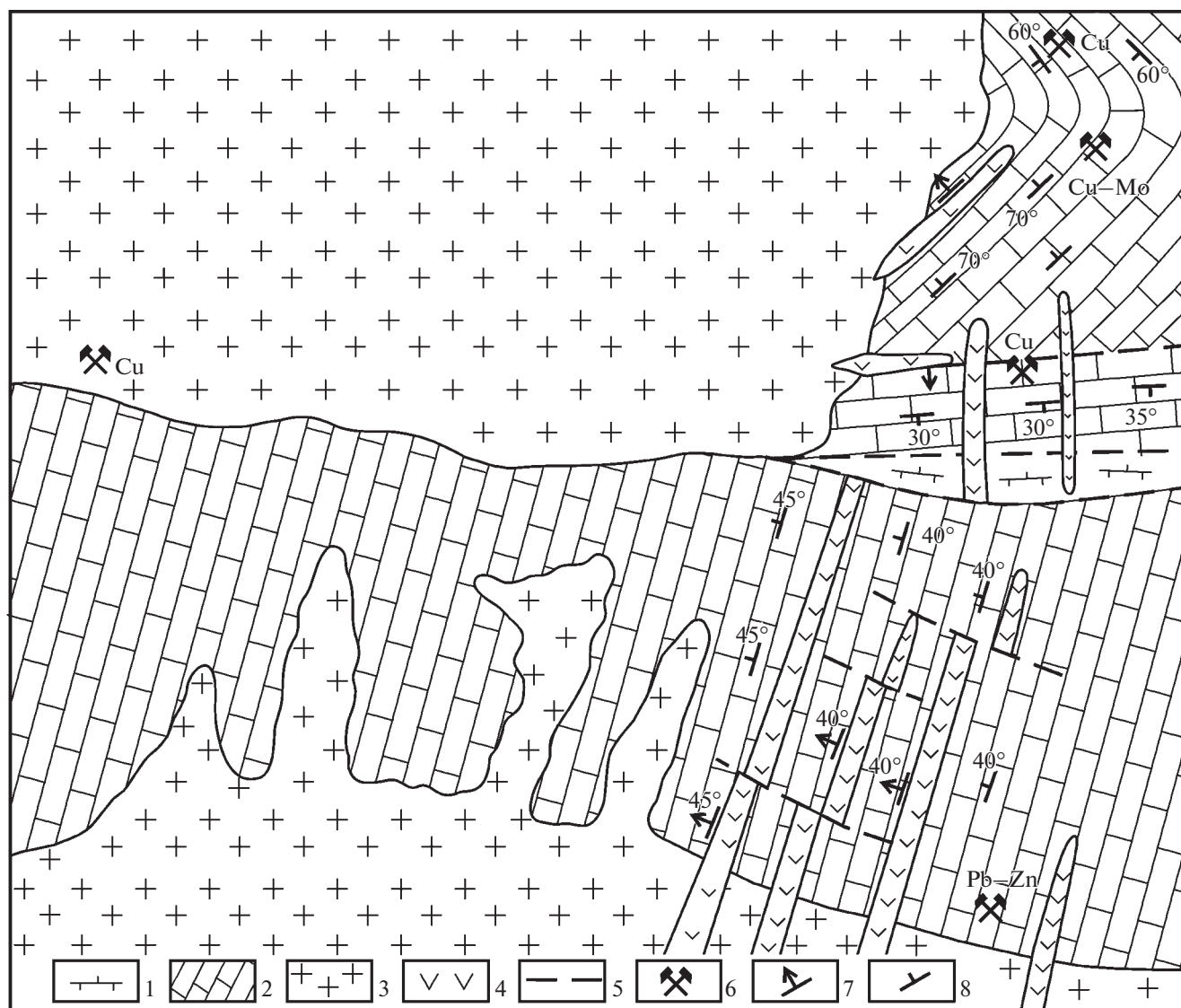


Фиг. 5. Различные морфологические типы самородного золота из “сыпучек”, по В.М. Крейтеру и др. (1958). а–д – Майкаин: а – кристаллы гипергенного барита в углублениях самородного золота в аргентитовой рубашке, б – кристаллы самородного золота в аргентитовой рубашке, в – кристаллы самородного золота в оболочке губчатого золота = вторичное золото, г – вторичное Au – кристаллы золота на конкрециях бурого железняка (из ярозитовой примазки); д – золото с сотовой поверхностью из кремнистой сыпучки (первичное Au?), Джусалы.

Свинцовой (фиг. 6). Рудные тела как на медно-молибденовом, так и полиметаллическом участках представлены пластовыми и пластообразными согласными телами или подчиненными напластованию гнездами. Последовательность геологических событий была изучена им с опорой на данные картирования, трещинные и микроструктурные диаграммы. Основным видом деформации слоистых известняков кембрия было скольжение с изгибом: это подтверждается складками волочения, особенно в породах севернее главного разлома и отчетливыми доказательствами межпластовых движений. На позднекембрийскую складчатость были наложены широтные и меридиональные разрывные нарушения. Позднее с некоторым запаздыванием появились силлы граносиенит-порфиров, падающие согласно с вмещающими тонкослоистыми

известняками в основном под углом около 40° к запад-северо-западу. Многократность движений по главному разлому подтверждается расланцеванием и милонитизацией прилегающих к разлому граносиенитов, а также истиранием скарнов и руд в зоне разлома. Сначала развиваются гранатовые и пироксен-гранатовые скарны; В.М. Крейтер сделал вывод о поступлении растворов при развитии скарнов севернее и южнее главного разлома из различных, хотя и родственных, источников и, вероятно, не одновременном. В целом ориентировка сжимающих усилий позднекембрийского этапа деформаций близка к меридианальной (азимут 350°).

В 1953 г. у Владимира Михайловича случился инсульт, и он был переведен в лагерную больницу. В результате инсульта была нарушена речь и ему парализовало левую половину тела. Речь вос-



Фиг. 6. Схематический план размещения структур месторождения Юлия, по В.М. Крейтеру (1956) с небольшими изменениями. 1 – массивные известняки ($Сm_1$); 2 – тонкослоистые известняки ($Сm_1$); 3 – интрузивы сиенитов, кварцевых сиенитов и кварцевых монзонитов; 4 – дайки преимущественно монодиорит-порфиров; 5 – разломы; 6 – пункты оруденения медного (с Mo, Au) и Pb-Zn; 7, 8 – элементы залегания: 7 – контактов, 8 – слоистости.

становилась очень скоро, а полного восстановления движения левых руки и ноги так и не произошло до конца его жизни.

После смерти И.В. Сталина “Дело геологов” было пересмотрено и в 1954 г. оно было прекращено за отсутствием состава преступления. Владимир Михайлович был реабилитирован. Его освобождение стало счастливым событием не только для него, но и для всех его близких, учеников, друзей, которые никогда не верили в его виновность. Несмотря на остаточные явления паралича и все им пережитое, он вернулся к работе, не потеряв свой природный оптимизм, не озлобившись, сохранив доверие к людям. Возвратившись, Владимир Михайлович написал письмо в

Центральный комитет КПСС на имя Н.С. Хрущева. В этом письме он писал: “Шестакова несет огромную ответственность не только за тюремное заключение и смерть геологов, но и за миллионы рублей бесцельно и безответственно растроченные Енисейстроем, за несправедливую пощечину тысячам геологов, которые учились и работали по книгам репрессированных профессоров. Она отвечает за то, что пять лет огромнейшие средства направлялись на ликвидацию последствий никогда не существовавшего вредительства”. Шестакова была лишь исключена из партии.

В 1955–1959 гг. В.М. Крейтер возглавлял сектор методики поисков, разведки и оценки месторождений полезных ископаемых Всесоюзного

института минерального сырья (ВИМС), продолжив и преподавание в МИЦМиЗ. В 1956 г. им была опубликована пионерская книга “Структуры рудных полей и месторождений”. Книга была подготовлена к печати еще в 1948 г., но в связи с арестом завершить работу над ней ему не удалось. В работе рассмотрены основные понятия и эксперименты из теории упругости, пластичности и прочности; вопросы региональной тектоники и металлогенических провинций, структур рудных полей и месторождений, особенности рудных столбов, внутриминерализационной и послерудной тектоники.

В.М. Крейтером подчеркнута необходимость выявления *последовательности геологических событий*: она устанавливается как геологическим картированием и документацией с производством многочисленных искусственных обнажений, так и современными методами структурных исследований, включая изучение трещинной тектоники и микроструктурный анализ. В комплексе эти методы могут использоваться для предсказания ориентировки нескрытых жил, реконструкции смещенных частей рудного тела, направления поисков и т.д. Он сделал вывод, что для эндогенных месторождений главнейшую роль играют дорудные структуры; внутрирудные и послерудные деформации имеют обычно ничтожный масштаб; в то же время подновление крупных нарушений представляет собой довольно частое явление в природе — они играют роль рудоподводящих и рудораспреляющих каналов.

Он подчеркивал важную роль наблюдений над *дайками* в расшифровке последовательности развития структуры рудного поля и генезиса месторождений. Этому служат пересечения разновозрастных даек, а также даек и рудных жил. Дайки позволяют устанавливать относительный геологический возраст и расчленять в возрастном и пространственном отношениях дорудную, рудную и послерудную системы дизъюнктивных нарушений. Дайки внедряются как в трещины отрыва и скалывания, так и в межпластовые трещины. Есть много убедительных примеров, где дайки внедряются после рудоносных скарнов (Хакассия). Общая нормальная последовательность событий в рудных районах рисуется так: крупные гранитоидные интрузии, дайки кислых пород, лампрофиры, руда. Эта схема особенно подходит к полиметаллическим рудным полям.

В это же время Владимир Михайлович продолжал работать как эксперт в Государственной Комиссии по запасам полезных ископаемых (ГКЗ). Анализируя материалы по разведке месторождений, которая проводилась по инструкции ГКЗ за пять лет его отсутствия, он пришел к выводу, что ведется огромная перестраховочная “переразведка”, приводящая к многомиллионным не-

оправданным расходам. Он пошел докладывать в ГКЗ свои выводы, но был принят чиновниками в штыки. Он очень переживал, что его находка, как сэкономить для народного хозяйства большие средства, не нашла отклика. Через полгода ГКЗ выпустила новые инструкции, в которых были учтены все рекомендации Владимира Михайловича, но без ссылок на его предложения.

В конце 1957 г. В.М. Крейтер по приглашению Министерства геологии КНР поехал читать лекции по геологии рудных месторождений для китайских геологов ВКЗ, ВИМСа и ВСЕГЕИ КНР, а также преподавателям Пекинского и Чжанчунского геологоразведочных институтов. В течение командировки (3 мес.) он щедро делился опытом; результатом стало также опубликование серии книг и статей на китайском языке. Он получил вскоре от министра геологии КНР Ли Си Гуана (Li Siguang, министр 1952–1967) письмо, в котором тот, в частности, писал: “Вы показали нам, как методически правильно вести разведку, чтобы избежать расточительства средств в геологоразведочных работах... Вы оказали помощь в решении вопросов о правильном подходе к оценке месторождений”. В письме указываются и другие вопросы, в которых Владимир Михайлович помог китайским геологам. Письмо заканчивается сердечной благодарностью за оказанную помощь.

Среди многочисленных проблем, которыми занимался В.М. Крейтер, главной для него была проблема усовершенствования методики поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. Поэтому, возвратившись к работе, он сразу же начал перерабатывать свою книгу, изданную в 1940 г. Как писал Владимир Михайлович, в новом издании, полностью переработанном по сравнению с прежним, “оказалось возможным использовать только основные идеи курса, некоторые фактические материалы, примеры и сохранить общую структуру первого издания”. Во втором издании книги подчеркивается, что учение о поисках и разведке есть прикладная геологическая наука, изучающая условия нахождения и способы наиболее эффективного выявления промышленных месторождений полезных ископаемых. Владимиром Михайловичем впервые разработано понятие о промышленных или геолого-промышленных типах месторождений.

В книге детально рассматриваются геологические критерии и признаки. Так, различаются критерии: стратиграфические, фациально-литологические, структурные, магматогенные, изменения вмещающих пород, геохимические, геоморфологические, метаморфогенные, гидрогеологические и геофизические. Подчеркивается, что все геологические критерии должны выявляться в природных условиях и прежде всего при геологической съемке. Были освещены вопросы крупномасштаб-

ной геологической съемки и геофизических исследований при поисково-разведочных работах, продолжено рассмотрение структур рудных полей и месторождений, описана оценка месторождений полезных ископаемых по их выходам. Во втором разделе книги подробно анализируются проблемы разведки месторождений; предлагается соблюдение пяти принципов: 1) полнота, 2) последовательных приближений, 3) равномерности, 4) наименьших трудовых и материальных затрат, 5) наименьших затрат времени. Эти принципы в первом приближении относятся ко всем геологоразведочным изысканиям. Не менее детально в книге рассматриваются вопросы опробования минерального сырья, геолого-экономическая оценка месторождений с предварительным подсчетом запасов, а также освещаются вопросы геологической службы на горных предприятиях.

На основе этой книги в 1964 г., уже когда Владимир Михайлович работал в УДН, был написан краткий учебник с грифом Минвуза СССР; он был переведен на английский, французский, испанский языки и разослан по всему миру для геологов развивающихся стран. В.М. Крейтер не останавливался в продвижении науки о поисках и разведке. Объединив вокруг себя ведущих ученых, таких как Д.И. Горжевский, В.Н. Козыренко, А.В. Дружинин и других, он задумал дальнейшее развитие своего фундаментального труда, изданного в 1960–1961 гг., созданием книги “Теоретические основы поисков и разведки твердых полезных ископаемых”. В этой книге гораздо глубже, чем раньше, рассмотрены геологические поисковые критерии и признаки, структуры месторождений и методы поисков. Кроме того, здесь впервые рассмотрены типовые геологические обстановки для близких геолого-промышленных типов месторождений различных полезных ископаемых. Книга вышла в 1966 г. (1-й том, “Поиски”). Смерть В.М. Крейтера не позволила полностью завершить задуманное: 2-й том – “Разведка” так и не был опубликован.

В 1960 г. решением ЦК КПСС и Правительства СССР в Москве открывается Университет Дружбы народов для подготовки квалифицированных специалистов для стран Азии, Африки и Латинской Америки. На должность заведующего кафедрой месторождений полезных ископаемых и их разведки пригласили В.М. Крейтера; кафедра открылась в феврале 1962 г. Сложность состояла в том, что нужно было готовить геологов и по твердым полезным ископаемым, и геологов-нефтяников, а на обучение отводилось 4 года, т.к. один год отдавался на изучение русского языка. Им был составлен учебный план, отличающийся от других советских вузов принципиально новой методологией подготовки. Благодаря организаторскому таланту Владимира Михайловича на кафедре сложился сплоченный творческий кол-

лектив единомышленников (Горжевский, 1997; Коржинский, 1967).

Владимир Михайлович всегда был в центре проблем Университета. Наиболее активно он работал в методической комиссии, где под его руководством в короткий срок была завершена работа над учебными планами. Университет Дружбы народов высоко оценил труд Владимира Михайловича: 16 декабря 1964 г. за заслуги в области развития минерально-сырьевой базы страны и многолетнюю педагогическую деятельность ему было присвоено почетное звание заслуженного деятеля науки и техники РСФСР.

Среди выпускников 1966 г. был представитель Судана – Мохаммед Зейн Шаддад. Окончив Университет и возвратившись на Родину, он проводил геологические исследования на юге Судана и открыл хромитовое месторождение, которое им было названо в честь его учителя “Крейтер”. В 1970 г. Дина Самойловна Крейтер получила посылку и письмо из Судана. В посылке находился образец хромитовой руды с выгравированной на нем надписью. “Хромит из месторождения “Крейтер”, подаренный госпоже Крейтер Д.С. Камель Абдель Минеймом”. Вот выдержка из письма: “... Уважаемая госпожа Крейтер! Пусть будет у Вас счастье! Приветствую Вас и в Вашем лице Советский народ. Вместе с этим письмом я посылаю Вам фотографию и кусок хромита из месторождения, которое носит имя Вашего великого супруга – профессора В.М. Крейтера, много сделавшего для развития геологоразведочного дела не только в Советском Союзе, но и во всем мире. На всех этапах нашей работы мы пользовались принципами Владимира Михайловича, проводником которых является наш друг Мохаммед Зейн Шаддад. Лучшим доказательством правильности этих принципов является тот факт, что разработка месторождения “Крейтер” уже за несколько месяцев превысила всю добычу хромитовой руды в Судане на сто процентов... Искренне Ваш Камель Абдель Монеим”. Письмо написано владельцем месторождения “Крейтер”.

Владимир Михайлович был энциклопедически образованным человеком не только в своей профессии, но и знатоком литературы, истории, театрального искусства. Он знал большое количество произведений поэзии и прозы и прекрасно, артистически умел их читать наизусть. Он часто читал на студенческих вечерах, в полевых партиях, своим друзьям, а в заключении – товарищам по несчастью. В 1945 году, когда он был командирован в Германию, он с успехом читал советским офицерам “Скифы” Блока и “Войну” Маяковского. В 1937 году в столетнюю годовщину смерти Пушкина он сделал доклад для студентов МГРИ о творчестве Пушкина, сопровождая его чтением отрывков из стихотворений и поэм.

В 1966 г. Владимиру Михайловичу сделали операцию, она прошла успешно, но следом, 31 декабря 1966 г. эмболия солнечной артерии (тромб) оборвала его жизнь. В 1967 г. Ученый Совет инженерного факультета принял решение проводить ежегодно в день рождения В.М. Крейтера научные чтения его имени, посвященные проблемам учения о рудных месторождениях, их поисков и разведки, которые являются дальнейшим развитием его идей. В октябре 2022 г. прошли пятьдесят шестые научные чтения. За это время с докладами на чтениях выступили ведущие ученые-геологи нашей страны уже в трех поколениях.

О его жизни и творчестве был снят документальный фильм “Земля профессора В.М. Крейтера”, а также документальный фильм “Охотники за ураном”, рассказывающий о “Деле геологов”. Оба фильма были показаны по центральному телевидению. Владимир Михайлович, будучи выдающимся ученым и талантливым педагогом, был светлым человеком, от него исходил невероятно сильный магнетизм добра и жизнеутверждения. Он был патриотом своей Родины, он очень много сделал для своей страны, и особенно для создания ее минерально-сырьевой базы. В.М. Крейтер заслужил, чтобы его имя не исчезло в истории геологической науки.

ОСНОВНЫЕ ОПУБЛИКОВАННЫЕ РАБОТЫ В.М. КРЕЙТЕРА

Крейтер В.М., Смирнов С.С. Разведка свинцово-цинковых месторождений в Нерчинском округе в 1926 г. // Вестник геологического комитета. 1927. № 3. С. 9–16.

Крейтер В.М. Восстановление Кадаинского рудника в Нерчинском горном округе // Горный журнал. 1927. № 10. С. 700–703.

Крейтер В.М. Разведка свинцово-цинковых месторождений Нерчинского округа и общие экономические условия рудных районов // Горный журнал. 1928. №1. С. 97–107.

Крейтер В.М. Сравнительное бурение алмазами и дробью // Горный журнал. 1929. № 89. С. 1315–1327.

Крейтер В.М. Разведочные работы на месторождениях цветных металлов в Северной Америке. Отчет о заграничной командировке. М.-Л.: Госгеоразведиздат, 1931. 175 с.

Крейтер В.М., Григорьев И.Ф. К вопросу о методах геологоразведочных операций при поисках и разведках полезных ископаемых // Материалы к методологии поисков и разведок полезных ископаемых. М.-Л.: Госгеоразведиздат, 1931. С. 1–44.

Крейтер В.М., Яговкин И.С. К вопросу об оценке полиметаллических месторождений Нагольного кряжа // Горный журнал. 1931. № 10. С. 61–66.

Крейтер В.М. Полиметаллические месторождения Союза // Геологоразведочные работы в II-й пятилетке. Мат. Конференции Госплана СССР. 1932. Вып. III. С. 159–167.

Крейтер В.М. Основные задачи научно-технической реконструкции геологоразведочных работ по цветным металлам в II-й пятилетке // там же. С. 241–248.

Опробование месторождений твердых полезных ископаемых. Изд. 2-ое. Под ред. П.И. Бутова, В.М. Крейтера, П.М. Татарина и Н.И. Трушкова. Л.-М.: Госгеоразведиздат, 1932. 451 с.

Крейтер В.М. Полиметаллические месторождения Союза // Разведка недр. 1932. №7. С. 9–12.

Крейтер В.М., Григорьев И.Ф. К вопросу о методах геологоразведочных операций при поисках и разведке полезных ископаемых // Материалы к методологии поисков и разведок полезных ископаемых. Л.-М.: Госгеоразведиздат, 1932. С. 4–82 с.

Крейтер В.М. Месторождения цветных металлов Восточно-Сибирского края (Cu, Ni, Pb, Ag) // Тр. Вост.-Сиб. геологоразведочного треста. Вып. 2. 1933. 94 с.

Крейтер В.М. К вопросу о принадлежности свинцово-цинкового оруденения хребта Кара-тау к типу Миссисипи–Миссури // Проблемы Советской геологии. 1933. Т. I. № 3. С. 200–229.

Крейтер В.М., Роговер Г.Б. Блявинское медно-колчеданное месторождение // Проблемы Советской геологии. 1935. Т. III. № 6. С. 507–522.

Крейтер В.М., Смирнов В.И. Полиметаллические месторождения северного склона Таласского Алатау // Таджикско-Памирская экспедиция 1935г. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1935. С. 103–118.

Крейтер В.М. Основные принципы классификации и подсчета запасов полезных ископаемых. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1937. 47 с.

Крейтер В.М., Смирнов В.И. Полиметаллические месторождения северного склона Таласского Алатау // Таджикско-Памирская экспедиция 1935 г. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1937. С. 415–452.

Крейтер В.М., Смирнов В.И. Полиметаллическая база Средней Азии // Тр. Таджикско-Памирской экспедиции. Вып. 83. М.-Л.: АН СССР, 1937. 86 с.

Крейтер В.М., Смирнов В.И. Полиметаллические месторождения Средней Азии // Тр. Таджикско-Памирской экспедиции. Вып. 97. М.-Л.: АН СССР, 1937. 392 с.

Крейтер В.М. Предварительная оценка Пирдуданского медно-молибденового месторождения // Тр. МГРИ. 1938. Т. XI. С. 67–80.

Крейтер В.М. Поиски и разведка полезных ископаемых. М.: Госгеолиздат, 1940. 790 с.

Крейтер В.М. Материалы к вопросу о миграции золота в окисленных зонах колчеданных ме-

сторождений на примере Блявинского месторождения // Тр. МГРИ. 1941. Т. XVII. С. 79–94.

Крейтер В.М., Красников В.И. Месторождения цветных металлов // Цветная металлургия Центральной и Восточной Германии. Ред. В.А. Флоров. М.: Металлургиздат, 1947. С. 10–65.

Крейтер В.М., Смирнов В.И. Новые идеи в поисках и разведках полезных ископаемых // Советская геология. 1946. № 17. С. 3–8.

Рудничная геология. Сб. статей под ред. В.М. Крейтера и В.И. Смирнова. М.-Л.: Госгеолтехиздат, 1946. 172 с.

Крейтер В.М., Крейтер Д.С. Геологическая оценка золоторудных месторождений по выходам // Советская геология. 1946. № 17. С. 68–85.

Крейтер В.М., Смирнов В.И. Некоторые задачи рудничной геологии // Сов. геология. 1947. № 20. С. 3–12.

Крейтер В.М. Размеры частиц золота в сульфидных месторождениях как признак пострудного метаморфизма // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1948. № 1. С. 159–162.

Крейтер В.М. Структуры рудных полей и месторождений. М.: Госгеолтехиздат, 1956. 272 с.

Крейтер В.М., Аристов В.В., Волынский И.С., Крестовников А.Н., Кувичинский В.В. Поведение золота в зоне окисления золото-сульфидных месторождений. М.: Госгеотехиздат, 1958. 267 с.

Крейтер В.М. Промышленные типы месторождений полезных ископаемых // Acta Geol. Sinica. 1958. V. 38. № 1. P. 63–121 (на рус. языке).

Крейтер В.М. К вопросу об улучшении действующей классификации запасов // Советская геология. 1958. № 11. С. 147–153.

Крейтер В.М. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. Часть I, Изд. 2-е. М.: Госгеолтехиздат, 1960. 332 с.

Крейтер В.М. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. Часть II, Изд. 2-е. М.: Госгеолтехиздат, 1961. 391 с.

Крейтер В.М. Задачи и значение учения о поисках и разведке месторождений полезных ископаемых // Геология и разведка. Изв. ВУЗов. 1962. № 3. С. 3–9.

Теоретические основы поисков и разведки полезных ископаемых. Том I. Поиски. Коллектив авторов под ред. и при участии В.М. Крейтера. М.: Недра, 1968. 431 с.

Kreiter V.M. Geological prospecting and exploration. Moscow: Mir Publ., 1968. 383 p.

Крейтер В.М. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. М.: Недра, 1969. 384 с.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Годлевская Н.Ю., Крейтер И.В. “Красноярское дело” геологов // Репрессированная наука. СПб: Наука, 1994. С. 158–166.

Горжевский Д.И. К столетию со дня рождения В.М. Крейтера // Руды и металлы. 1997. № 5. С. 85–86.

Коржинский Д.С., Смирнов В.И., Вольфсон Ф.И. и др. Памяти В.М. Крейтера (1897–1966) // Геология руд. месторождений. 1967. Т. 9. № 3. С. 116–117.

Крейтер Д.С., Аристов В.В., Трофимов Н.Н. Крейтер Владимир Михайлович. М.: Изд-во ПАИМС, 1997. 120 с.

Репрессированные геологи // Сост. Л.П. Беляков, Е.М. Заблотский, изд. 3-е. М.-СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. 426 с.