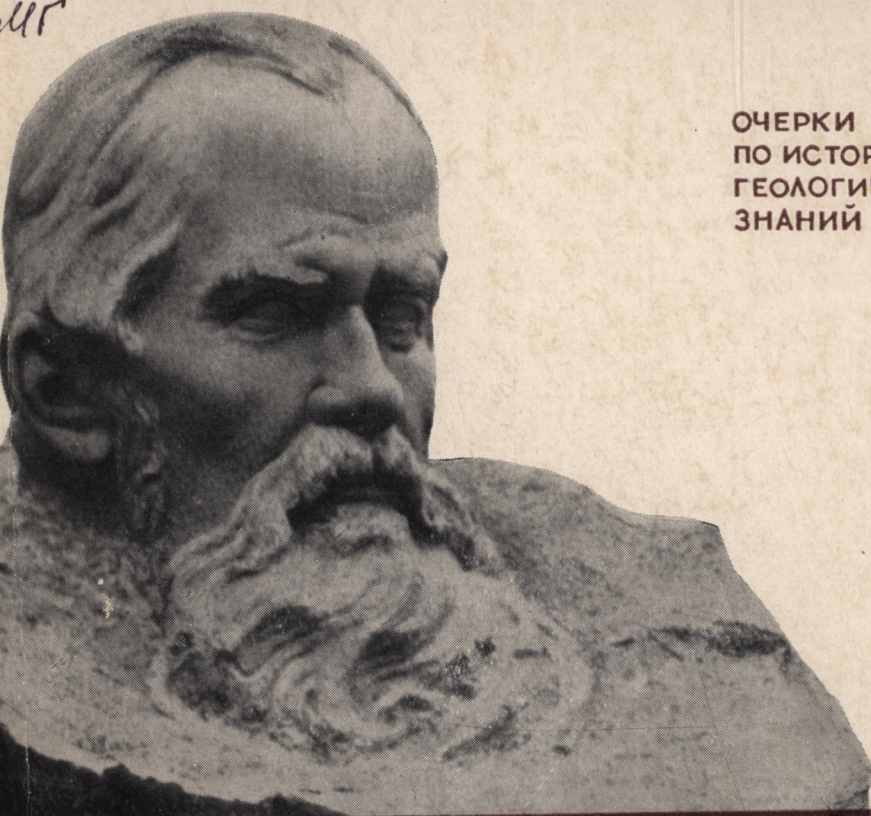


87
иГ



ОЧЕРКИ
ПО ИСТОРИИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ
ЗНАНИЙ

К 100-летию со дня рождения

ВЛАДИМИРА АФАНАСЬЕВИЧА

ОБРУЧЕВА

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR
GEOLOGICAL INSTITUTE

CONTRIBUTIONS TO THE HISTORY
OF GEOLOGICAL SCIENCES

NUMBER 12

*To the 100th anniversary
of the birth
of Vladimir Afanassievich
Obruchev*

PUBLISHING OFFICE ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR
Moscow 1963

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЧЕРКИ ПО ИСТОРИИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

ВЫПУСК 12

*К 100-летию со дня рождения
Владимира Афанасьевича
Обручева*

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
Москва 1963

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

член-корр. АН СССР *А. В. Пейве*
(главный редактор), *М. С. Марков, В. В. Меннер,*
П. П. Тимофеев

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

В. В. Тихомиров

EDITORIAL BOARD

Corresp. member of USSR Academy of Sciences *A. V. Peive*
(Chief Editor), *M. S. Markov, V. V. Menner,*
P. P. Timofeev

RESPONSIBLE EDITOR

V. V. Tikhomirov

ОТ РЕДАКЦИИ

В истории развития геологических знаний видное место по праву принадлежит Владимиру Афанасьевичу Обручеву, весь долгий жизненный путь которого является ярким примером беззаветного служения науке. Особенно выдающееся значение имеет его вклад в дело изучения региональной геологии и географии Азиатского континента, главным образом Сибири, Средней Азии, Монголии и Китая.

Прекрасный наблюдатель и разносторонний естествоиспытатель, В. А. Обручев с большим мастерством умел делать крупные обобщения, являвшиеся обычно новым словом в различных областях прикладной и теоретической геологии.

С именем В. А. Обручева связаны важные этапы в истории развития стратиграфии, тектоники, учения о рудных месторождениях, литологии, геоморфологии и других отраслей геологической науки. Очень много энергии приложил он для развития молодых разделов геологии — неотектоники и мерзлотоведения. В. А. Обручев был пионером в изучении вечной мерзлоты Сибири. В 1930 г. он стал председателем Комиссии по вечной мерзлоте, которая была преобразована в 1936 г. в Комитет, а в 1939 г. в Институт мерзлотоведения, первым директором которого был В. А. Обручев. В настоящее время этот институт носит его имя.

Работая на огромных мало изученных площадях, В. А. Обручев всегда стремился предельно экономить время, а потому придавал важное значение полноценному использованию результатов всех исследований, когда бы они не проводились, справедливо полагая, что это позволит избежать дублирования и вернее наметить направление дальнейших изысканий.

Исходя из этих соображений, он проделал поистине титанический труд по подбору и реферированию всех работ своих предшественников и опубликовал многотомное произведение «История геологического исследования Сибири», явившийся прообразом подготавливаемого ныне, по инициативе В. А. Обручева, пятидесяти-томного издания «Геологическая изученность СССР».

Являясь автором огромного количества печатных трудов и будучи в течение многих лет преподавателем, В. А. Обручев стал

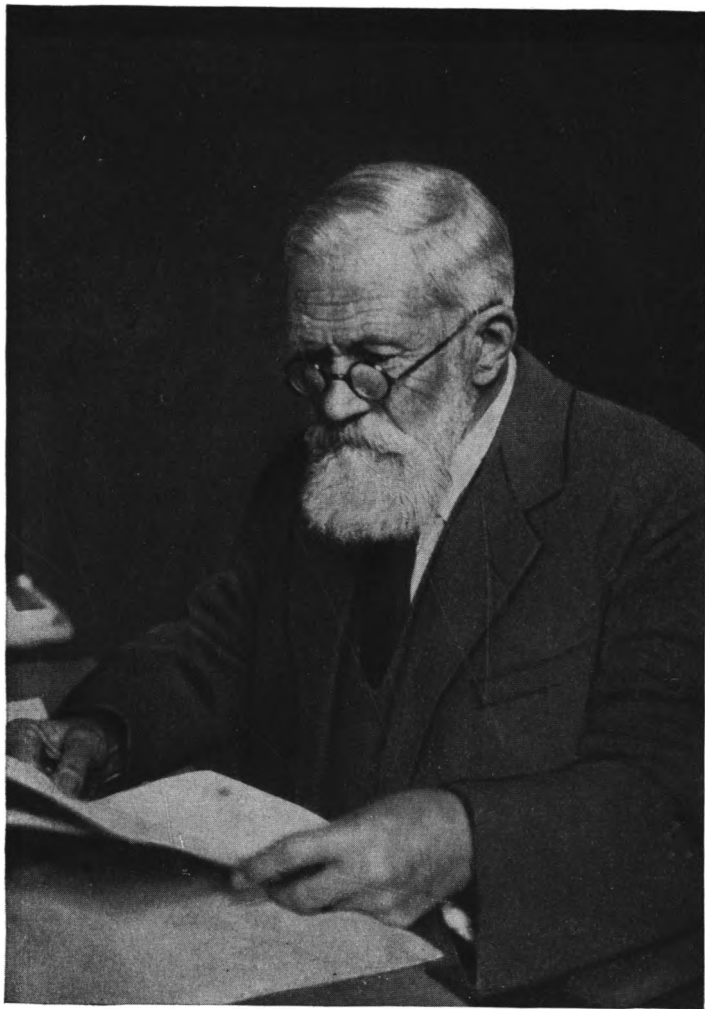
основоположником сибирской научной школы советских геологов. Его многочисленные ученики с успехом развивают идеи своего учителя. Особое место в творчестве В. А. Обручева занимает популяризация научных знаний. Его научно-фантастические романы, увлекательные приключенческие повести и рассказы, ярко рисующие природу Центральной Азии, а также научно-популярные книги, написанные с большим мастерством, свидетельствующим о писательском таланте автора, завоевали широкий круг читателей.

Общий биографический очерк и сколько-нибудь полный анализ всей многогранной научной деятельности В. А. Обручева было бы невозможно уместить в рамках одной книги. В то же время, за последние годы было опубликовано значительное число самых разнообразных изданий, посвященных В. А. Обручеву и содержащих материалы научно-биографического характера. В них довольно подробно проанализирован весь тот колоссальный вклад, который был сделан им в самые различные отрасли геологических знаний. Учитывая это обстоятельство, в настоящем сборнике¹ решено не повторять сведений, уже отраженных прежде в печати, и поэтому в него включены только мало известные и ранее не публиковавшиеся материалы, в частности, помещены статьи, характеризующие недостаточно освещенные этапы жизненного пути В. А. Обручева. Значительный интерес представляют его личные воспоминания и оставшийся до сего времени в рукописи доклад, написанный к 50-летию Томского политехнического института.

Несколько статей сборника содержат анализ теоретических представлений В. А. Обручева по отдельным проблемам геологической науки, определенное место отведено работам, явившимся прямым продолжением исследований, начатых многими десятилетиями ранее самим Владимиром Афанасьевичем, а также рассмотрению вопросов, постоянно привлекавших его внимание и, в частности, анализу представлений о природе движений земной коры.

Заключительный раздел сборника составляет перечень основных дат, имеющих непосредственное отношение к жизни и творчеству В. А. Обручева, в значительной мере дополняющий таблицу, опубликованную АН СССР ранее (1946 г.) в серии «Материалы к биобиблиографии ученых СССР».

¹ В подготовке сборника принимали участие В. В. Обручев и Ю. Я. Соловьев. На суперобложке помещена фотография скульптуры В. А. Обручева работы заслуженного деятеля искусств, члена-корреспондента Академии художеств СССР З. М. Виленского.



Владимир Афанасьевич Обручев.
Снимок 1938 г. Публикуется впервые

В. А. [Обручев

ИЗ ВОСПОМИНАНИЙ О ПЕРИОДЕ 1912—1916 гг.¹

В половине августа 1912 г. мне пришлось выехать в Сибирь, так как я еще в Томске принял предложение Российского золотопромышленного общества участвовать в экспертизе нескольких золотых рудников, которые Обществу предлагали купить — одного в Кузнецком Алатау и двух в Восточном Забайкалье. В качестве помощника для работы я взял с собой своего сына Сергея, который уже учился два года в Московском университете, специализируясь по геологии, а из Томска намеревался захватить также М. А. Усова. Но оба они в Томске задержались на несколько дней, и на рудник Бериккуль в Алатау я съездил один. Он расположен в 75 км от Сибирской железной дороги в невысоких отрогах Кузнецкого Алатау, поросших сильно вырубленным лесом. По дну долины рч. Сухой Бериккуль разбросаны дома служащих, промывальные фабрики, надшахтные здания, мастерские, часто поднимающиеся на склоны гор. Рудник интересен тем, что кроме главной золоторудной жилы — Магистральной, которая работалась наклонной шахтой со дна долины и на достигнутой глубине начала утончаться и беднеть, золото найдено и добывалось на склонах в нескольких жилах с очень прихотливыми изгибами. В одной из этих жил золото содержалось в большом количестве в серном колчедане и других сернистых рудах, вкрапленных в жильном кварце. Но обеднение главной жилы и ненадежность содержания золота на глубине в остальных заставили экспертов (которые осмотрели этот рудник раньше меня) признать месторождение мало привлекательным объектом и рудник не был куплен. Проведя несколько дней в осмотре забоев по главной жиле и остальным, я пришел к такому же выводу. Отмечу, кстати, что рудник работался потом еще целый ряд лет.

¹ Названные материалы представляют главу из неоконченных мемуаров Владимира Афанасьевича, которые он писал в самые последние годы жизни. Эта глава напечатана в четвертом томе «Избранных трудов» В. А. Обручева.— *Ред.*

В поезде, на котором я ехал с этого рудника дальше, ко мне присоединились М. А. Усов и Сергей. Восточнее г. Красноярска я уже не видел Сибири 11 лет, и мне было интересно проследить, что изменилось в знакомых ландшафтах за эти годы. В Иркутске промежуток в несколько часов между поездами позволил мне обойти город и взглянуть опять на улицы и дома, в которых мы жили в 1888—1892 и 1895—1898 гг. Город с 1901 г., когда я был в нем проездом на Ленские прииски, почти не изменился, и я легко вспомнил и нашел все знакомые места.

По самой интересной и никогда не виденной мною части магистральной — Кругобайкальскому участку — поезд, к сожалению, прошел ночью. Дальше пошли все знакомые места по восточному берегу Байкала, долине р. Селенги до Верхнеудинска, долине р. Ильки, перевалу через Хамар-Дабан к Петровскому заводу, долине р. Хилок и перевалу через Яблоновый хребет до г. Читы. Часть этого пути по р. Хилок и через хребет мы опять проехали ночью. Немного грустно было смотреть из окна вагона на места, по которым я проезжал верхом, на скалы, которые я изучал с молотком в руках.

На ст. Дарасун за Читой мы покинули поезд и поехали на переменных лошадях по тракту через сел. Дарасун, по долине р. Или, переправились через р. Онон и по его долине наконец добрались до с. Мангут, откуда повернули вверх по долине рч. Нижний Хонгорок к Евграфовскому руднику. Природа Восточного Забайкалья напомнила мне хорошо знакомую природу Селенгинской Даурии: горы средней высоты, на склонах негустые, изрядно порубленные леса, широкие речные долины, частью безлесные, со степями и пашнями вокруг нечастых деревень. По долине Хонгорока, где близка граница Монголии, лес сменился степью с мягкими формами горных склонов, а на дне долины по берегам речушки появились старые разрезы, уже заросшие или зарастающие лесами. По этой долине далее вверх, где уже начался мелкий лес, был стан рудника — дома служащих и рабочих, золотопромывальная фабрика, иловой завод, амбары, даже небольшая церковь.

На стану мы застали остальных трех экспертов, тех же самых, с которыми познакомились и работали в Калбинском хребте, что было очень приятно, так как мы знали друг друга как добросовестных исследователей, старавшихся дать беспристрастную оценку изучаемых месторождений. Сам рудник находился в стороне, в боковой долине правого склона Нижнего Хонгорока, и туда пришлось ездить каждый день. Он начинался длинной штольной, пробитой в глубь горы через пустые породы, чтобы достичь золотоносную жилу, выходявшей уже на противоположном склоне горы. По штольне, в ничем не укрепленных боках ее, мож-



В. А. Обручев на Ленских приисках в 1901 г. Слева сидит П. И. Преображенский, справа — Л. Я. Лурье, сзади стоят рабочие экспедиции

но было хорошо наблюдать породы, слагавшие гору. В конце ее по лестницам мы поднимались вверх, где по самой жиле шли штреки и гезенки; добытый в них золотоносный кварц сбрасывался вниз в штольню, по которой его вывозили в вагончиках к устью и и дальше на таратайках на фабрику. Последняя стояла вблизи дома, в котором поместили экспертов, и мы днем и ночью слышали скрежет и гул от раздробления и размола кварца. Из выработок с другой стороны был выход по старой штольне на склон горы, и после нескольких часов пребывания под землей во мраке и сырости можно было подышать свежим воздухом, а также посмотреть, как кончается массивный гранит, упираясь в темные сланцы и разветвляясь в них и песчаниках, пересеченных золотоносной жилой. На поверхности этой горы работали М. А. Усов и Сергей, составляя геологическую карту Евграфовского рудника.

Грохот от размола руды вызывал у экспертов представление, что фабрика усердно работает. Легко было догадаться, что управ-

ляющий рудника по распоряжению его владельца должен был показать экспертам работу в лучшем виде — «товар лицом». Для этого был также накоплен запас руды из самых богатых забоев, чтобы эксперты при взятии проб в рудном амбаре и под бегунами на фабрике получали хорошие результаты. Но эти уловки, конечно, не могли обмануть опытных экспертов. Пробы жильного кварца они брали сами неоднократно по всем забоям, анализы делали под своим надзором в лаборатории рудника, а для контроля дублилеты проб посылали в Петербург. О работе фабрики судили по ведомостям, в которых ежедневно записывалось, сколько обработано руды и сколько получено золота; там же отмечались и простои фабрики и причины их, так что нетрудно было подсчитать за год всю производительность и выяснить среднее содержание золота. Так как эти ведомости велись для себя и для горного надзора, то они давали действительное представление о работе рудника, а личный осмотр самого рудника, состояние его оборудования и степени его совершенства и изношенности, в дополнение к опробованию забоев, позволяли судить о предприятии в целом. Геологическая экспертиза вместе с технической позволяла судить о будущем рудника, имеется ли основание рассчитывать на сохранение достаточного содержания золота и мощности жилы при дальнейшем углублении работ, а также на открытие новых жил.

В течение нескольких дней я изучал забои жилы по выработкам и выходы пород по откаточной штольне. Перспективы были не блестящие: работающаяся часть жилы имела небольшую длину от выходов гранита на поверхность до откаточной штольни, где жила была оборвана сбросом и не найдена. Горизонты над штольней еще дорабатывались, содержание было умеренное, а вглубь еще уменьшалось; самые верхние горизонты до гребня горы с хорошим содержанием золота давно уже были выработаны. Эксперты осмотрели также эти верхние горизонты, где можно было видеть как мокрые места, куда проникала вода с поверхности, где крепь была покрыта плесенью в виде белых сростков, так и сухие, скованные вечной мерзлотой, с крепью, стоящей нетронутой, покрытой белым инеем; в самом отдаленном участке даже вся выработка была заполнена льдом, образовавшимся постепенно от замерзания влажного воздуха, проникавшего с поверхности.

Пока я изучал этот рудник, М. А. Усов успел (вместе с Сергеем) закончить съемку его окрестности и съездить еще на соседний отвод того же владельца, где видел и описал небольшие разведки на двух других золотоносных жилах. По общему заключению экспертов, рудник не представляет интереса для Российского золотопромышленного общества из-за невысокого содержания

золота и небольших запасов его в разведанной части месторождения, из-за полной неразведанности его возможного продолжения и отдаленности местоположения, увеличивающей эксплуатационные расходы. Рудник вскоре был закрыт, но после Октябрьской революции время от времени еще работался. Более новых описаний его нет¹.

По окончании этой экспертизы мы все поехали по той же дороге назад на север, но в верхнем течении р. Или повернули на запад и остановились у стана Евдокие-Васильевского золотого рудника Забайкальского товарищества, который уже несколько лет был арендован Российским золотопромышленным обществом, но не работался. Нужно было выяснить его судьбу — заслуживает ли он дальнейших затрат на разведки и что обещает в будущем. Здесь мы провели больше недели — М. А. Усов и Сергей опять занялись составлением геологической карты окрестностей, а я — изучением самого месторождения.

Оно было расположено на небольшой рч. Безымянке, впадающей в р. Илю недалеко от стана, состоявшего из нескольких домов и фабрики. Выше стана долина речки суживалась, оба склона были покрыты лесом, а на правом открывался полуворонкой большой разрез с крутыми склонами, разбитыми на ступени. Из этого разреза и добывали прежде богатую золотую руду. Но как на ступенях склонов, так и на дне долины содержание золота вглубь резко понизилось и добыча его стала невыгодной. Поэтому на две разреза была заложена еще шахта и из нее проведены в две-три стороны штреки для опробования всей породы на этом уровне. Но пробы оказались бедными, почему и дальнейшая добыча была остановлена.

Наши исследования вместе с изучением этого рудника, произведенным ранее моим сотрудником по Забайкалью А. П. Герасимовым, привели к выводу, что рудник очень своеобразен по своему генезису. Он расположен в поясе разломов, пересекающем древнюю свиту горных пород на протяжении десятков километров и достигающем до 100 м ширины. На этом поясе разломов на левом берегу р. Безымянки возвышается плоская Грищевская гора, представляющая остаток большого вулкана, сложенного из вулканической породы — порфира; магма его прорвалась по этому разлому на земную поверхность и образовала этот вулкан. Но часть ее, очевидно, прорвалась по тому же разлому и немного восточнее, на правом берегу той же речки, где образовала маленький, так называемый паразитический вулкан, остатки которого сохранились в виде жерла, сложенного породами, разраба-

¹ Подробные данные см. в книге «Мои путешествия по Сибири». Изд-во АН СССР, 1948.

тываемыми Евдокие-Васильевским рудником. Они заключают, кроме обломков гранита разной величины, слагающего весь пояс разлома, также обломки аплита и пегматита, захваченные из глубины, а кроме того, в этом жерле, представляющем столбообразную массу милонита, пролегают две жилы порфира, близкого по составу к порфиру, из которого состоит Грищевская гора, и более тонкая жила порфирита. В породах жерла вокруг порфировых жил было много золота, очевидно, вынесенного из глубины во время извержения этого паразитического вулкана. Поэтому мы имеем достаточно данных, чтобы предположить генетическую связь между Грищевской горой и жерлом Евдокие-Васильевского рудника, которые представляют образования одного и того же вулкана, и допустить в таком случае возможность содержания золота и в массе того жерла, которое должно составлять низ Грищевской горы — порфирового вулкана того же возраста, как и жерло рудника. Возможно, что в жерле вулкана Грищевской горы, которое, конечно, должно иметь значительно больший диаметр, чем жерло паразитического вулкана рудника, количество золота будет гораздо значительнее.

Поэтому в заключении о месторождении рудного золота Евдокие-Васильевского рудника, которое на основании опробования, выполненного при экспертизе и после нее, оказалось невыгодным для разработки из-за низкого содержания золота на уровне дна долины Безымянки и ниже, я высказал мысль, что следовало бы пробить со дна этой долины штольню под Грищевскую гору, чтобы разведать жерло вулкана этой горы, в котором может оказаться хорошее содержание золота, допускающее его подземную разработку. Я отметил, что эта работа, конечно, связана с риском затратить средства на проведение штольни и найти в жерле вулкана только безрудный порфир, или с золотом, но бедным. Горное дело, разведки в глубину всегда связаны с известным риском, но если бы люди боялись этого риска, очень многие богатые месторождения, скрытые на глубине, не были бы открыты и оставались бы неизвестными человеку. В данном случае для риска имеются достаточные основания, такие, как золотеносность паразитического вулкана, остатки которого мы видим в разрезе Евдокие-Васильевского рудника с двумя порфировыми жилами на поясе разлома, а также масса порфировых пород Грищевской горы на том же поясе разлома по соседству.

Вместо проведения штольни под эту гору можно было бы провести опробование на содержание золота в порфире Грищевской горы в разных частях на ее поверхности. Это, конечно, будет дешевле, чем пробивка штольни длиной в 100—200 м, но не даст убедительного ответа; в порфире на поверхности горы золота может и не быть при наличии его в жерле на глубине. Начать

изучение с поверхностного опробования вполне рационально. Даже следы золота в нескольких пунктах в порфире горы побудят к более глубокой разведке.

Заключение экспертов об Евдокие-Васильевском руднике было неблагоприятное, но не окончательное, ввиду того, что разведочные выработки, проведенные из шахты на дне разреза, были недоступны из-за заполнившего их льда, а очистка их требовала много времени. Поэтому мой сотрудник М. А. Усов, по поручению Российского золотопромышленного общества, год спустя еще раз побывал на руднике после очистки всех подземных выработок. Новое опробование подтвердило слабое содержание золота на глубине. При осмотре этих очищенных выработок — самых глубоких горизонтов, достигнутых на дне разреза рудника, — М. А. Усов увидел, что милониты пояса разлома имели здесь иной характер, чем выше в стенках разреза. Там наверху ясно видны были крупные обломки аплита, пегматита, порфира среди преобладающих гранитных глыб, тогда как в глубине шахты виден был только сильно разбитый трещинами гранит, более или менее сильно измененный по трещинам. Поэтому можно было думать, что породы жерла (диатремы) этого паразитического вулканчика Грищевской горы, вскрытого работами рудника, в глубине представляли только раздробленный на обломки гранит, через который проникли из глубины газы с сильным напором; эти газы ближе к земной поверхности вызвали взрыв, выбросили весь материал жерла вверх, только часть которого упала обратно в жерло, не заполнив его целиком. Промежутки позже были выполнены эманациями вулкана, горячими растворами, принесшими кальцит, каолин, пирит и золото из глубин. Но наличие двух жил порфира и одной жилы порфирита в этом жерле доказывает, что и в верхний горизонт жерла проникала из глубин в два приема расплавленная магма, прорезавшая милониты жерла этими жилами. Горячие растворы, заполнившие своими отложениями пустоты и поры в рыхлой массе жерла, конечно, поднимались из глубин позже образования этих жил. Впоследствии я узнал, что попытки возобновить добычу золота уже в советское время не были успешными, и только золотнички работали там время от времени, копаясь на откосах старого разреза и добывая остатки золотоносных отложений в массе милонита.

Закончив экспертизу Евдокие-Васильевского рудника, мы все выехали по р. Иле на тракт и к железной дороге. М. А. Усов вернулся в Томск, мы с Сергеем уехали в Москву, а остальные эксперты — в Петербург.

Три экспертизы осени 1912 г., в которых я участвовал, не дали благоприятных результатов для Российского золотопромышленного общества, но обогатили меня интересными наблюдениями

относительно золоторудных месторождений весьма различного характера и с разными особенностями.

Весной 1914 г. меня потянуло опять в поле на научную работу. Прожив 11 лет в Томске, недалеко от Алтая, я не удосужился побывать в этих горах, хотя часто разговаривал о них с проф. В. В. Сапожниковым, совершившим несколько экспедиций в глубь Алтая. Я бывал на его докладах об Алтае, всегда сопровождавшихся прекрасными цветными диапозитивами, но геологией Алтая не заинтересовался. Ею занималась отдельная группа петербургских геологов под руководством проф. А. А. Иностранцева, составлявшая геологический отдел Алтайского округа б. Кabinetа; начинать, соперничая с ними, исследования этих гор было неудобно. Пограничная Джунгария интересовала меня гораздо больше.

Но посещение Калбинского хребта в связи с экспертизой его месторождений золота в 1911 г. позволило мне познакомиться с геологией горной местности, непосредственно примыкающей с запада к Алтаю, и я на основании своих наблюдений пришел к выводу, что Калбинский хребет в своей восточной, ближайшей к Алтаю части испытал сравнительно недавние поднятия, размеры которых ослабевали с востока на запад и на маршруте из Семипалатинска в Сергиополь [Аягуз] уже сходили на нет. А если так, то эти поднятия дальше к востоку, в самом Алтае, должны быть выражены еще сильнее и заметнее.

Но в таком случае, рассуждал я, Алтай не является чисто складчатыми горами, каким его считали старые исследователи — Г. П. Гельмерсен, П. А. Чихачев, Г. Е. Щуровский и даже Э. Зюсс. Последний хотя и признавал Алтай центром более молодых движений и поэтому назвал эти горы алтаидами, но все-таки считал, что они были охвачены движениями складчатого типа и в сущности по возрасту являются достаточно древними. А я в Калбинском хребте обнаружил признаки более молодых движений, и теперь мне захотелось проверить свои выводы и решить путем личного ознакомления со строением Алтая интересную задачу о возможности молодых вертикальных движений земной коры.

У меня не было надобности просить у какого-либо ученого общества средств для поездки на Алтай. Съездить на Алтай я мог на свои средства, мог даже взять с собой в качестве помощника сына Сергея. В половине мая мы снарядились в путь. В день отъезда, когда все было уложено и оставалось только позвать извозчиков, чтобы ехать на вокзал, разразился сильный ливень и с улиц вблизи нашей квартиры исчезли все извозчики. Пришлось вызвать по телефону такси и мчаться на вокзал с риском опоздать

к отходу поезда. Мы еле успели сдать багаж и забраться в вагон. Суеверный человек мог бы счесть этот случай плохим предзнаменованием.

В Томске я заехал к своему прежнему лаборанту П. П. Гудкову, который совместно с М. А. Усовым вел занятия по геологии в Технологическом институте после моего выхода в отставку. Я продолжал переписываться с ними из Москвы, интересуюсь состоянием и развитием сибирской школы геологов. В 1913 г. в Петербурге организовалось «Акционерное общество кузнецких каменноугольных копей» («Копикуз»), которому правительство сдало в аренду Кузнецкий каменноугольный бассейн и разрешило построить металлургический завод с использованием железных руд, уже известных в бассейне р. Тельбес в Горной Шории. Общество «Копикуз» пригласило П. П. Гудкова для руководства детальными разведками на Тельбесе, которые он и начал в 1913 г. и собиравался в 1914 г. ехать туда продолжать работы. Он очень обрадовался моей поездке на Алтай и предложил мне по дороге туда заехать на Тельбес и осмотреть разведочные работы. Я, конечно, согласился, так как тельбесские месторождения были интересны по своему генезису и считались уникальными на Алтае.

Мы поехали на небольшом пароходе вверх по р. Томи до г. Кузнецка; это заняло несколько дней, так как пароход тянул большую баржу с разным оборудованием для Кузнецкого завода, который уже строился. Пароход шел медленно, и мы могли любоваться видами обоих берегов — гористого правого с лесами и лугового левого с деревнями и полянами. В одном месте мы увидели на правом берегу геологов из партии проф. Л. И. Лутугина, организовавшего для «Копикуза» исследование Кузнецкого бассейна. Они, вероятно, изучали угленосные слои, хорошо вскрытые в береговых обрывах, и почему-то подумали, что пароход причалит поблизости; поэтому они долго бежали вслед, пока мы не скрылись из виду.

Пробыв до следующего дня в маленьком городке Кузнецке, мы отправились дальше на лошадях на юг, переправились через р. Томь, потом проехали по долине р. Кондомы с селениями, полями и рощами и наконец свернули в чернь — елово-пихтовую тайгу правого берега, по которой была проложена новая дорога к руднику на берегу р. Тельбес. Рудник уже отстраивался, среди леса были разбросаны домики для служащих и рабочих, надшахтные здания, разведочные канавы и шурфы. Я провел на руднике два дня, осматривал обнажения и выработки, посетил капитальную штольню, которая была пробита с берега р. Тельбес в глубь горы по сплошной массе черного магнитного железняка рудного штока; в нем кое-где выделялись по своему желтому цвету про-

жилки серного колчедана. Кроме этого штока, т. е. крупного скопления железной руды в горных породах, по соседству были еще штоки руды, но я их не осматривал, так как они были изучены и описаны П. П. Гудковым в его подробном отчете, который я позже читал и сделал к нему некоторые замечания.

П. П. Гудков остался на руднике, а мы с сыном Сергеем уехали дальше — сначала плыли вниз по р. Тельбес в бате — длинной и узкой лодке, выдолбленной из древесного ствола, которой управлял один гребец двухлопастным веслом. Она быстро скользила по еще многоводной речке с извилистым руслом, окаймленным крутыми берегами, — то скалистыми, то лесистыми. Эта приятная поездка напомнила мне плаванье в 1895 г. по р. Хилкок в подобном же бате с одним гребцом, но с напряженной работой по съёмке и осмотру скалистых берегов и с частыми «швиверами», на которых бат несся по мелкой воде, лавируя между торчащими из воды крупными камнями. Из Тельбеса мы выплыли в такой же спокойный Мундыбаш и затем в Кондому, большую реку со спокойным течением между гористыми берегами, с толщами горных пород разных цветов. Из дер. Кузедеевой мы ехали на лошадях в течение суток по тракту в г. Бийск. В общем поездка из Томска в Бийск заняла дней 8—9 и познакомила с районами, ранее никогда мною не виденными.

В Бийске нужно было организовать экспедицию в глубь Алтая. По опыту исследований в Селенгинской Даурии я знал, что можно легче и быстрее работать при передвижении на колесах, чем верхом. В западной части Алтая колесных дорог довольно много, а селения избавляют от необходимости возить с собой много провианта. Поэтому я нанял поденно двух ямщиков с телегами, чтобы ездить по своему желанию — где быстро, где медленно, останавливаться, если будет интересно, и ночевать в поле. Палатка была взята, и ночевать летом на чистом воздухе гораздо приятнее, чем в шумной, душной избе с мухами, клопами, блохами. Ямщикам остановки в поле также должны были быть приятнее, чем в селах, где пришлось бы покупать фураж для лошадей. Северо-западный Алтай мы объехали не торопясь, делая от 30 до 50 верст в день, то вверх по речным долинам, то пересекая горные гряды, отделяющие их друг от друга. Осмотрели долины рек Каменки, Песчанки, Ануя, Чарыша, Абая и Коксу и по долине р. Катунь добрались до с. Котанда. Здесь уже начинался высокогорный Алтай и нужно было менять средства передвижения. Наняв верховых и вьючных лошадей с проводниками и переправившись через р. Катунь, мы поехали на восток, миновав бурный Ак-кем, плато за ним, пересекли р. Каир в глубоком ущелье и вверх по р. Аргут дошли до устья р. Иедыгем. Отсюда Сергей сделал экскурсию вверх по реке до ледника Белухи — Мен-су,

пока я осматривал морены и курчавые скалы в низовьях этой реки. Затем по ущелью Узун-бом мы прошли вверх по р. Аргут до р. Курусай, переправились на лодке через Аргут, прошли вверх по всей долине р. Кара-гем, а в ее верховьях перевалили через Южно-Чуйские белки в долину р. Чеган-узун, осмотрели Чуйскую степь, где Сергей сделал еще экскурсию вверх по р. Кок-узек до перевала в Ясатер. Через с. Кош-агач мы направились вниз по долине р. Чуи, где смотрели Чуйский тракт и долину р. Катунь до с. Онгудай, откуда вышли опять в с. Абай на р. Кожу, сомкнув таким образом маршрут по высокой части Алтая. На этом пути я познакомился с горными породами, слагающими эту часть Алтая, и условиями их залегания.

В Онгудае я получил впервые почту, присланную из Томска, и узнал о начавшейся мировой войне. Это заставило думать о скорейшем возвращении в Москву, и посещение Восточного Алтая отпадало. Переменив проводников и лошадей, мы пошли из с. Абай к югу, поднялись по северному склону хр. Холзун, перевалили через верховья р. Красноярки, где увидели резкую смену светлого и веселого лиственного леса, характеризующего Западный Алтай, мрачной чернью елово-пихтовой тайги, развитой на Восточном и Южном Алтае. За перевалом через Холзун мы долго спускались по черни с высокой травой к р. Хаир-Кумын, к первым поселкам, где отпустили проводников с лошадьми, и в тележке проехали через Зырянковский рудник к пристани Вороньей на р. Иртыш; здесь уже стоял пароход, готовый к отплытию вниз. До его отхода мы успели еще осмотреть гору на берегу реки, сложенную из гранита, на которой, по словам алтайцев, виден след человеческой ноги. Конечно, оказалось, что это — впадина, созданная выветриванием гранита на поверхности гранитной плиты и имеющая только некоторое сходство с отпечатком босой ноги крупного человека с вдавленной пяткой. Молодой алтаец, который привел нас с парохода посмотреть этот след, уверял, что его оставил герой, который нес вместе со своим сыном глыбу гранита; он хотел запрудить Иртыш, но по дороге уронил ее, и она осталась лежать недалеко от г. Кокпекты в Калбинском хребте в виде большого холма, который называется Калмык-Тологой. Этот рассказ напомнил мне казахскую легенду, которую Г. Н. Потанин передает в описании своей поездки к оз. Зайсан.

На пароходе во время длинного переезда вниз по р. Иртыш я мог спокойно обдумать все впечатления, полученные на Алтае, и записать, что в настоящее время цепи Алтая нельзя уже считать горами, поднятыми в виде складок процессами горообразования. Обширные, более или менее ровные поверхности, сохранившиеся на различной высоте, срезают толщи разнообразных горных пород различной мощности и простираются и имеют поло-

гие уклоны в разные стороны. Простираение складок часто не совпадает с направлением горных кряжей, а палеозойский возраст их резко противоречит присутствию малонарушенных третичных отложений, расположенных в разных местах на различной высоте и содержащих пласты угля. Приходилось предположить, что Алтай пережил большие преобразования; в качестве складчатой горной страны он был поднят уже в палеозойскую эру, в мезозойскую размыт и понижен до состояния почти-равнины, а затем возрожден в виде не складчатых, а складчато-глыбовых гор. Трещины разломов разбили почти-равнину на глыбы разной ширины и длины; одни из них поднялись на различную высоту, процессы эрозии расчленили их продольными и поперечными долинами и ущельями; другие глыбы опустились. Узкие глыбы, поднятые выше всех, получили при эрозии альпийские формы и представляют теперь вечноснеговые Катунские, Северно- и Южно-Чуйские альпы.

Таким образом, поездка на Алтай дала интересные результаты и привела к новому представлению об истории развития этой горной страны, заставила меня также пересмотреть свои прежние взгляды относительно развития рельефа Сибири вообще. Новые соображения о строении Алтая я изложил в статье, напечатанной в журнале «Землеведение»¹. Во время путешествия между прочим я не мог не обратить также внимания на признаки сильного древнего оледенения Алтая, которые можно было заметить попутно без специальных исследований, и описал их в том же журнале в другой статье². Они подтверждали и дополняли выводы проф. Томского университета, ботаника В. В. Сапожникова, сделавшего очень много для изучения Алтая вообще и особенно развития в нем современного и древнего оледенения.

Нужно упомянуть, что одновременно со мной и даже немного ранее, в 1913 г., по Алтаю путешествовал финляндский геоморфолог И. Г. Гранэ, который пришел к аналогичным выводам в отношении истории развития этой горной страны и опубликовал их за границей частью одновременно со мной, частью позже. Но он предполагал, что молодые движения, создавшие современный рельеф Алтая, произошли в конце третичного или в начале четвертичного периода, т. е. позже, чем думал я. Эта мысль о возможности таких молодых и сильных движений земной коры, которые могли коренным образом переделать старый рельеф ее поверхности, в те годы только что начала приобретать сторонников среди геологов, постепенно распространяясь все больше и больше, и под-

¹ Алтайские этюды. II. О тектонике Русского Алтая.— Землеведение, 1915, кн. 3.

² Алтайские этюды. I. Заметки о следах древнего оледенения в Русском Алтае.— Землеведение, 1914, кн. 4.

тверждалась многочисленными примерами. Но в отношении Алтая позже было высказано предположение, что почти-равнина не была расчленена разломами на глыбы, а поднялась большим сводом при эпейрогенических движениях земной коры. Это опровергается тем соображением, что на таком огромном своде было бы создано совершенно иное распределение высот, чем то, которое наблюдается в действительности. Неправдоподобно также, чтобы такой огромный свод из твердых и разнородных горных пород мог выгибаться, не ломаясь на части. Спорным и требующим дальнейшего изучения является вопрос о числе и расположении разломов и совпадение некоторых современных долин с отдельными разломами. Я наметил на своей новой карточке тектоники Алтая линии разломов только предположительно, так как подробной геологической карты Алтая тогда еще не было, а геологическое строение его было изучено еще очень мало.

По возвращении в Москву в начале сентября 1914 г. я занялся обработкой материалов, собранных на Алтае, и прежде всего рассмотрел и изложил в сводке представления разных исследователей о тектонике этой горной страны, поясняемые несколькими карточками. Это составило первую часть второго из «Алтайских этюдов», а личные наблюдения и выводы из них вошли во вторую его часть.

Примечание редакции: более подробно Владимир Афанасьевич описал проведенные им исследования в следующих книгах.

И. По Забайкалью:

1. Илинское золоторудное месторождение в Восточном Забайкалье.— Материалы по геологии России, 1918, т. 26, вып. 1, стр. 193—287.

2. Евграфовское золоторудное месторождение и соседние с ним в бассейне р. Онона (в Восточном Забайкалье).— Материалы по геологии России, 1929, т. 26, вып. 2, стр. 291—400.

(Обе эти статьи перепечатаны в «Избранных трудах», т. IV, М., Изд-во АН СССР, 1962).

II. По Алтаю:

1. Алтайские этюды. I. Заметки о следах древнего оледенения в Русском Алтае.— Землеведение, 1914, кн. 4, стр. 50—97.

2. Алтайские этюды. II. О тектонике Русского Алтая.— Землеведение, 1915, кн. 3, стр. 1—71.

(Первая статья перепечатана в «Избранных работах по географии Азии», т. II, М., Географгиз, 1951; вторая — в «Избранных трудах», т. V, Изд-во АН СССР, 1963).

III. По Сибири:

1. Мои путешествия по Сибири. М., Изд-во АН СССР, 1948, 274 стр. (Перездается).

В. А. Обручев

ВОСПОМИНАНИЯ О ВТОРОМ МОСКОВСКОМ ПЕРИОДЕ (1921—1929 гг.)¹

Вернувшись из Крыма весной 1921 г., мы поселились в Москве на своей прежней квартире в Калошином переулке.

Я отправился прежде всего в Горную академию, которая вызвала меня из Крыма. Она получила большое трехэтажное здание бывшего мещанского училища на Большой Калужской улице, не доходя до Первой градской больницы. По размерам помещение было для начала достаточное, но для высшей школы, конечно, много требовало переделки. Большие дортуары верхнего этажа легко было превратить в чертежные, а часть классов — в лаборатории и аудитории. Парты в классах напомнили мне Петербургский горный институт, так как были назначены для подростков, а не взрослых людей, т. е. были низкие и слишком длинные, на трех и четырех человек.

Я явился к ректору, минералогу Д. Н. Артемьеву. Он жил в южном крыле корпуса, занимая большую квартиру, на три четверти пустовавшую. В его кабинете, обращенном в сторону Москвы-реки, у одного из окон стоял хороший телескоп, оставшийся, вероятно, в наследство от мещанского училища. В телескоп прекрасно была видна Хамовническая набережная и большие казармы на ней и в открытые окна можно было даже рассмотреть, что делается в отдельных комнатах зданий на набережной. Говорили, что ректор часами сидит за этим занятием у телескопа. Вставал он чуть не в полдень, и я долго ждал его в прихожей. Я узнал от него, что пока открыты только два первых курса академии, физическую геологию на втором курсе читает проф. университета А. П. Павлов, а мне сейчас делать нечего, и только осенью можно будет начать читать полевою геологию на третьем курсе.

Через некоторое время, познакомившись с состоянием учебных пособий в академии, я опять был у ректора и получил аванс

¹ Публикуются впервые.— *Ред.*

на расходы по оборудованию своего кабинета. Ввиду обесценения денег этот аванс составил 4 млн. руб., и я шел домой с маленькой пачкой кредиток в руке, толщиной меньше пальца, а это по старому времени был бы большой капитал!

Д. Н. Артемьев скоро уехал за границу и, как говорили злые языки, увез чемодан с драгоценными камнями, которые в годы гражданской войны скупал по дешевке. Он не вернулся назад и стал эмигрантом. На посту ректора его сменил геолог И. М. Губкин, известный своими трудами по геологии нефтяных месторождений Кавказа. Он был очень занят в ВСНХ по восстановлению и развитию нефтепромышленности и не мог уделять Горной академии все свое время. По учебным делам ему нужен был помощник, и он предложил мне исполнение обязанностей проректора. Так как лекций у меня еще не было, а обработка старых материалов не являлась спешной, я согласился, и стал бывать в учебной канцелярии. Приходилось часто мерить пешком не малое расстояние от Калюшина переулочка на Арбате до Калужской улицы или хотя бы часть его, потому что трамвайное движение в Москве еще не было регулярным.

В мае я получил из Угольного комитета ВСНХ предложение составить геологический очерк Бешуйских копей в Крыму с выяснением ближайших эксплуатационных возможностей и дать программу разведочных работ и краткую характеристику других угольных месторождений Крыма. Но по имевшимся у меня материалам и печатной литературе удалось составить только небольшой очерк месторождений угля в Крыму, дополнив его сведениями о других ископаемых богатствах Крыма (1921₁). Управляющим отдела горных разведок Угольного комитета был М. М. Пригорский.

По поручению И. М. Губкина, по указанным им материалам, я составил также обзор месторождений нефти и газов Керченского полуострова, напечатанный позже в журнале «Нефтяное и сланцевое хозяйство» (1921₂), редактором которого был И. М. Губкин. Я возобновил также сотрудничество в журнале «Природа» и помещал в нем заметки по разным научным вопросам — о геологической истории Финляндии, строении и поднятии Альп, животных ледникового периода в изображениях современного им человека.

Осенью я начал читать лекции по полевой геологии. В академии не хватало топлива, здания начали отапливать поздно и скупо, и в аудитории было холодно, студенты сидели в пальто и галошах, профессора читали также в теплой одежде.

Я получил предложение треста «Лензолото» стать консультантом и дать заключение о запасах золота и постановке разведочных работ на приисках. Так как Ленский золотonosный район

был мне хорошо знаком по трехлетним исследованиям и меня особенно интересовал вопрос о генезисе золота глубоких россыпей, как я полагал, необычного типа, я согласился и стал посещать трест. Он помещался в начале Старокопюшенного переулка на Арбате, т. е. недалеко от нашей квартиры.

Поскольку прошло уже 20 лет со времени моих исследований бассейна р. Бодайбо и 30 лет после объезда других групп приисков Ленского района, нужно было, конечно, познакомиться с состоянием добычи золота на действующих приисках, со всеми сведениями о разведках, новых открытиях и вообще с современным положением района. На Ленских приисках, после ухода горного инженера Л. Ф. Граумана (в 1901 г.), большую роль играл главноуправляющий Ленского товарищества Белозеров, организатор расстрела рабочих 1912 г., возмущившего всю Россию.

Мне в помощь по разбору отчетов, ведомостей по добыче, сведений о разведках, доставленных с приисков в Москву, назначили горного инженера А. А. Розина, моего ученика по Томскому институту. Несколько лет тому назад — в 1912 г. я встречался с ним при экспертизе Евграфовского рудника в Забайкалье, где он работал горным инженером. Помощь А. А. Розина облегчала мою задачу, так как на такого сотрудника я мог положиться. Он начал приводить в порядок все дела, выяснять состояние работ и добычи золота на каждом прииске, чтобы определить его перспективы и необходимые разведочные работы. Но выполнение этой задачи, к сожалению, не было завершено, а работа прервалась в самом начале, так как было принято решение сдать Ленский район в концессию английской компании, которая имела много акций бывшего Ленского золотопромышленного товарищества. Эта концессия существовала лет десять, и мне пришлось знакомиться с ее делами уже при ее ликвидации.

Зимнее полугодие 1921/22 г. и следующее за ним лето оказались насыщенными работами в тресте «Лензолото» и в Горной академии. Нужно было составить план учебных занятий на всех курсах, а также справочную книжку для студентов по факультетам — геологоразведочному, горнорудничному и металлургическому (1922₁). Лето 1922 г. я провел, не уезжая из Москвы, но отдыхая на бульварах вблизи дома и в сквере возле храма Христа-спасителя.

Весной 1922 г. на годичном собрании Московской горной академии по поводу трехлетия ее существования я сделал доклад об ископаемых богатствах России и их утилизации до войны (1922₂), иллюстрированный выполненными мною цветными диапозитивами (подобными тем, которые я применял в Томском технологическом институте для своих лекций). Доклад подводил краткий

итог состоянию горного дела при старом режиме. Цветные диаграммы хорошо показывали то небольшое значение, которое имела до революции наша огромная территория по сравнению с другими государствами в отношении добычи большей части минерального сырья. На этом собрании присутствовал М. И. Калинин, которому И. М. Губкин представил меня. Всесоюзный староста сделал небольшой доклад, в котором отметил значение полезных ископаемых для социалистического строительства и индустриализации страны. Он убеждал студентов увеличивать и укреплять свои знания по горному делу и геологии и очень картинно пояснял, как нужно беседовать с крестьянами и охотниками, чтобы побудить их собирать сведения о месторождениях, необходимых для развития и укрепления советского строя. Это первое знакомство с крупнейшим представителем советского правительства оставило во мне самое приятное впечатление.

Редакция «Горного журнала» предложила мне написать популярную книжку о процессах горообразования для серии «Библиотека горнорабочего» (1922₃). Эта задача вовлекла меня опять в популяризаторскую работу, которая прекратилась во время пребывания в Крыму. Я вспомнил о своем романе «Плутония», написанном на даче под Харьковом в 1915 г., и о другом — «Тепловая шахта» (1961), писавшемся в тревожные дни Октябрьской революции, и начал выяснять возможность издать их. Подготовка к чтению лекций по курсу рудных месторождений в Горной академии вызвала у меня критическое отношение к принятым в науке классификациям; я изложил свои взгляды на принципы классификации рудных месторождений в статье, напечатанной в Вестнике Горной академии (1922₄).

В журнале «Природа», кроме мелких заметок, я поместил статью о юных движениях на Древнем темені Азии, в которой развивал соображения, возникшие у меня еще в 1911 г. после исследования в Калбинском хребте и сильно подкрепленные путешествием на Алтай в 1914 г. Я пришел к выводу, что современный рельеф Сибири создан не горообразовательными процессами времен докембрийских и палеозойских, а гораздо более поздними третичными и четвертичными движениями другого типа. Эта статья была написана для номера, который должен был отметить 75-летний юбилей А. П. Карпинского, но попала только в следующий номер (1922₅). В иностранном журнале я поместил еще обзор наших успехов по землеведению за 1914—1921 гг. (1922₆).

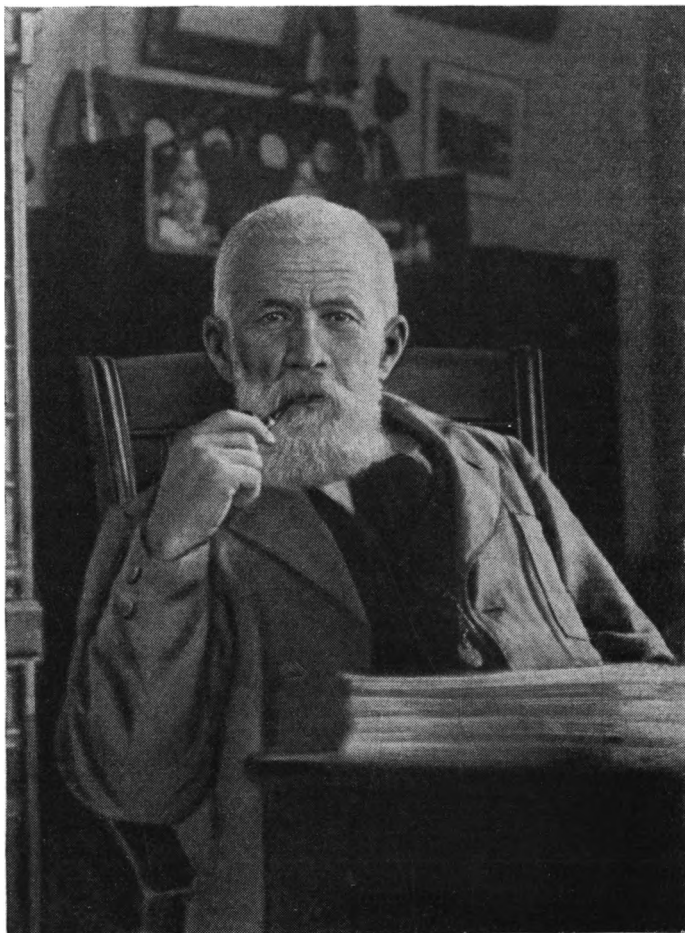
Прекращение издания журнала «Золото и платина» приостановило печатание мною геологических обзоров месторождений золота в Сибири; обзор Олекминско-Витимского района, который мною был составлен теперь, я передал для опубликования в редакцию «Горного журнала». В этом обзоре я подвел итоги всему,

что было известно по геологии этого крупного золотоносного района, выдвинувшегося до революции на первое место в России, охарактеризовал развитие в нем добычи золота, а в таблицах привел статистические данные по добыче по отдельным приискам и группам их за все время, начиная с их открытия. В обзоре были также изложены выводы о происхождении россыпного золота в этом районе, как в глубоких доледниковых россыпях, так и в мелких послеледниковых (1923).

Весной 1923 г. нам отвели квартиру из трех комнат в южном корпусе Горной академии, куда я и переселился с женой и младшим сыном, кончавшим учение в Московском университете. Переселение прошло неблагоприятно. Увязывая при открытом окне книги своей библиотеки для перевозки, я, очевидно, вдыхал пыль, накопившуюся за десять лет на полках, и вечером, приехав с партией книг на новую квартиру, почувствовал себя так плохо, что остался ночевать один на диване и утром проснулся с крупозным воспалением легких. Переезд закончили без меня, а я проболел недели три и очень ослабел. В этом году КСУ (Комиссия по содействию ученым при СНК) широко развернула свою деятельность и открыла под Москвой санаторий в с. Узкое в бывшем имении князей Трубецких, и меня направили туда во второй половине лета на поправку на месяц. Горная академия завела небольшое подсобное хозяйство на участке возле с. Коньково, недалеко от Узкого, и моей жене отвели там комнату, в которой я и провел конец лета после санатория.

В Узком санаторий был открыт на 30 человек, которые сменялись каждое первое и пятнадцатое число. Был врачебный надзор, хорошее питание, большой сад, прогулки по окрестностям. От нечего делать я и проф. С. П. Сыромятников начали сочинять рукописный юмористический журнал, а другие отдыхающие организовали музыкальные выступления, парады, чтения. Кино тогда еще не было доступно. Через две недели я уже настолько окреп, что начал ходить два раза в неделю на дачу к жене, что составляло километра четыре по лесу и полям через с. Коньково. Однажды, на обратном пути в санаторий меня захватила гроза с ливнем в лесу, и я промок насквозь. Но все обошлось благополучно, и я вскоре переселился к жене еще на две недели. Этот случай показал, что я хорошо поправился в санатории и обладал еще отличным здоровьем в моем возрасте (60 лет).

В Горной академии в этом семестре я, кроме полевой геологии, начал читать еще курс рудных месторождений и составлять для издания конспект лекций по первой части этого курса. Приглашенный в состав академии в качестве декана геологоразведочного факультета проф. А. Д. Архангельский, читавший курс геологии СССР, обратил мое внимание на то, что по геологии



**В. А. Обручев в своем рабочем кабинете
(Москва, Арбат, Калосин пер.).
Снимок 1923 г. Публикуется впервые**

Сибири нет подходящего учебника. Действительно, в монументальном сочинении Зюсса «Лик Земли» почти половина т. III, вышедшего в 1901 г., была посвящена геологии Сибири, но там были изложены только основные проблемы ее тектоники, а вышедший незадолго перед тем обзор геологии Сибири А. А. Борисяка был слишком краток и уделял чересчур много внимания исторической геологии и палеогеографии. А. Д. Архангельский убедил меня составить новое руководство по геологии Сибири и обещал, что он уговорит Государственное издательство напечатать его в срочном порядке. Я спешно занялся этой работой и к концу весеннего семестра 1924 г. приготовил рукопись, объемом около 25 авт. листов. Но А. Д. Архангельский нашел учебник слишком подробным, и руководитель издательства предложил мне сократить его вдвое. Я приступил к сокращению, но одновременно обратился в геологическое издательство Борнеманн в Берлине с предложением издать мое руководство на немецком языке полностью, ввиду того что на иностранных языках очерка геологии Сибири вообще еще нет, а это издательство уже начало печатать новые обзоры геологии отдельных материков. Издательство охотно согласилось.

Таким образом, я занялся сокращением русского текста и одновременно переводом его полностью на немецкий язык. Последнее не представляло для меня большой трудности, так как я вполне владел немецким языком, не раз уже сотрудничал в германских географических и геологических журналах и постоянно реферировал по-немецки русскую геологическую литературу для журнала «Geologisches Zentralblatt» со времени его основания в 1905 г. Эти две работы заняли у меня весь осенний семестр 1925 г., и в начале 1926 г. немецкая «Геология Сибири» поступила в набор в Берлине, а русская была сдана в Государственное издательство. Первая вышла из печати в 1926 г. книгой в 573 стр. с 60 рисунками и 11 картами и была удостоена в том же году только что учрежденной премии им. В. И. Ленина (1926₁). Русское сокращенное издание вышло только в 1927 г. книгой в 360 стр. с 30 рисунками и картой (1927₁). В виде извлечения из этой книги я опубликовал в 1924 г. в бюллетенях Московского общества испытателей природы краткий очерк тектоники Сибири (1923—1924).

Так как сводный обзор геологии золотоносных районов Сибири остался еще незаконченным, мне захотелось составить очерки по геологии золотоносных районов, открытых в последние годы на северо-востоке Сибири. Несколько небольших очерков о них я поместил в «Горном журнале» (1924₁). При составлении обзора геологии Сибири мне пришлось знакомиться и с материалами по Урянхайскому краю — маленькой стране, ранее подчиненной

Китаю, расположенной между Монголией и Западным Саяном. Это дало мне материал для статьи о задачах исследования Монголии (1924₂).

Полученный мною запрос о разведанном под моим руководством минеральном источнике Бурун-кая в долине р. Качи в Крыму побудил меня дать описание этого источника, состава его воды, его геологии, расположения и начатога каптажа (1924₃).

Поездка в Ленинград позволила организовать печатание моего романа «Плутония» в маленьком издательстве «Путь к знанию». Этот роман был мною написан в 1915 г., когда я проживал под Харьковом (1924₄). Таким образом, за зиму 1923/24 г. моя писательская работа, сильно сократившаяся в период пребывания в Крыму, опять значительно оживилась.

Лето 1924 г. мы с женой провели на Кавказе. Сначала поехали в Железноводск, где сняли комнату в каком-то пансионе возле минеральных источников у подножия горы, занятой парком. В последнем я проводил много часов, гуляя и принимая воздушные ванны, для чего забирался в лес подальше от тропинок. Вспоминая такие же ванны в 1915 г. на даче под Харьковом, во время которых я написал значительную часть романа «Плутония», я захотел заняться подобной же работой, так как какую-нибудь научную статью в дачных условиях нельзя было выполнить. Тема у меня была уже намечена. Я прочитал весной какой-то переводный роман, в котором было описано фантастическое путешествие в автомобиле по ледниковому покрову Гренландии. Среди льдов исследователи наткнулись на обширную впадину, в которой обнаружили хорошую растительность и каких-то первобытных людей. Они спустились в эту впадину и испытали там различные приключения. Тема была интересной, но в геологическом отношении абсурдной, так как внутри сползающего вниз по уклону ледникового покрова не может существовать свободная впадина, особенно с растительностью и населением. Мне захотелось написать более правдоподобный интересный роман с приключениями среди льдов полярной Сибири. Я вспомнил о загадочных землях Санникова и Андреева вблизи Новосибирского архипелага, ниже еще не посещенных, о племени онкилонов, вытесненных воинственными чукчами с материка и куда-то исчезнувших. По этой канве, хорошо известной мне из литературы о полярной Сибири, можно было сочинить интересный роман с разными приключениями, с описанием путешествия через льды, открытия неизвестной земли с уцелевшим на ней населением и животными доледникового времени. В укромных уголках среди леса на Железной горе я и написал половину этого романа.

Второй месяц этого лета мы провели уже в Кисловодске, где получили места в санатории КСУ на Крестовой горе у самого

парка. Недавно только открытый Комиссией по содействию ученым при СНК, он состоял из трехэтажного дома, где в комнатах размещались лечащиеся, отдельной большой столовой и служб. Я много гулял по парку и окрестностям, поднимался на высоты «Красное солнышко» и «Синие камни», посетил описанные у Лермонтова примечательные места, а на окраине парка в укромном месте продолжал принимать воздушные ванны и писать роман «Земля Санникова».

Мы с женой съездили в Пятигорск, осмотрели домик Лермонтова, поднимались на гору Машук, побывали на месте дуэли у подножия горы и на всех источниках. В Пятигорске в Управлении кавказскими минеральными водами служил гидрогеолог А. Н. Огильви, сын горного инженера Н. А. Огильви, моего сослуживца по Иркутскому горному управлению. Я посетил его, чтобы получить некоторые данные о составе воды источника Нарзан, так как в санатории КСУ меня просили сделать для лечащихся популярный доклад об источнике и его происхождении. Такой доклад для лиц, не знакомых с геологией, нужно было, конечно, пояснить рисунками. Пришлось искать в городе большие листы бумаги и цветные карандаши, чтобы нарисовать таблицы с разрезами горных пластов и с изображением источника Нарзан и его каптажа. Я сделал этот доклад в саду санатория, развесив таблицы на стене дома.

Доклад, очевидно, понравился, так как вскоре меня пригласили в большой санаторий какого-то учреждения, чтобы повторить его в аудитории, состоящей из рабочих. Этот доклад с теми же иллюстрациями я сделал во время вечернего чая в большой столовой. После доклада лечащиеся развлекались хоровым пением, припевом которого были остроумно сформулированные нарекания на «Кавминвод», т. е. Кавказское управление минеральными водами, за разные несовершенства в снабжении и непорядки. В получении мест для проезда из Кисловодска на станцию Минеральные воды на магистрали было еще много неналаженного. Непорядки были также и в получении ванн.

Во время экскурсий по окрестностям Кисловодска я мог наблюдать, кроме состава горных пород и строения гор, также разнообразные формы выветривания — положительные и отрицательные — в утесах песчаников на обрывах гор и сопоставлять их с аналогичными формами, столь характерными для Пограничной Джунгарии; но в последней разнообразные карманы и ниши выветривания развиты в массивном твердом граните, а возле Кисловодска — в сравнительно рыхлом песчанике. Известную многим форму выветривания — сквозные отверстия, целые ворота в большой скале — представляет и Кольцо-гора на р. Подкумке близ Кисловодска. Вспоминал я при этом также формы выветри-

вания, но гораздо более мелкого масштаба в виде маленьких ниш, которые я видел в утесах меловых песчаников в Саксонской Швейцарии в 1913 г. В общем это лето в Железноводске, Пятигорске и Кисловодске прошло очень приятно и с большой пользой.

С осени 1924 г. я читал в Горной академии также курс рудных месторождений. Для иллюстрации лекций пришлось вспомнить Томский институт и начать самому изготавливать диапозитивы. Для последних я стал употреблять фотопластинки, с которых светочувствительная эмульсия уже удалена растворителем, но желатиновый слой остался. На нем прекрасно можно писать и рисовать пером и тушью и потом раскрашивать всякие планы и разрезы теми же жидкими красками, которые употребляются для раскраски фотоснимков. Такие диапозитивы гораздо лучше видны слушателям на экране, чем крупные таблицы разного рода (продажные или самодельные), которые в большинстве случаев видит только первый и второй ряды слушателей в больших аудиториях. Диапозитивы можно также делать черным и цветными карандашами на пластинках матового стекла, которые потом смазываются белым лаком, делающим их вполне прозрачными.

В этом же году мне пришлось опять принять участие в консультациях по золотопромышленности. Открытие богатых золотых россыпей в бассейне р. Алдан вызвало организацию треста «Алданзолото». Трест поместился в маленьком особняке на Гоголевском бульваре недалеко от памятника Гоголю, и мне пришлось ходить из Горной академии (из Замоскворечья) опять в район Арбата, знакомиться с приисковыми данными, давать заключения, изучать образцы коренных пород и россыпного золота, направлять поиски; я устроил маленькое геологическое бюро в мезонине. На этих приисках работал тогда молодой геолог Ю. А. Библин.

Той же осенью минералог Н. М. Федоровский, ставший директором Института прикладной минералогии и металлургии, пригласил меня в состав ученого совета этого института, история возникновения которого очень интересна. Еще до Октябрьской революции минералог В. В. Арпинов, окончивший Московский университет, убедил своего отца-коммерсанта выстроить на своей усадьбе на улице Большой Ордынке, 32, двухэтажный дом и оборудовать под Институт петрографии, снабдив его библиотекой и инструментами. Этот институт, названный «Литогеа», предоставлял помещение и инструменты для работы молодым ученым. При советском строе надобность в таком частном научном учреждении отпала, и оно было преобразовано и расширено; его главной задачей стало изучение месторождений полезных ископаемых в техническом и экономическом отношении. Институт получил более значительные помещения, средства и штат сотрудников и начал

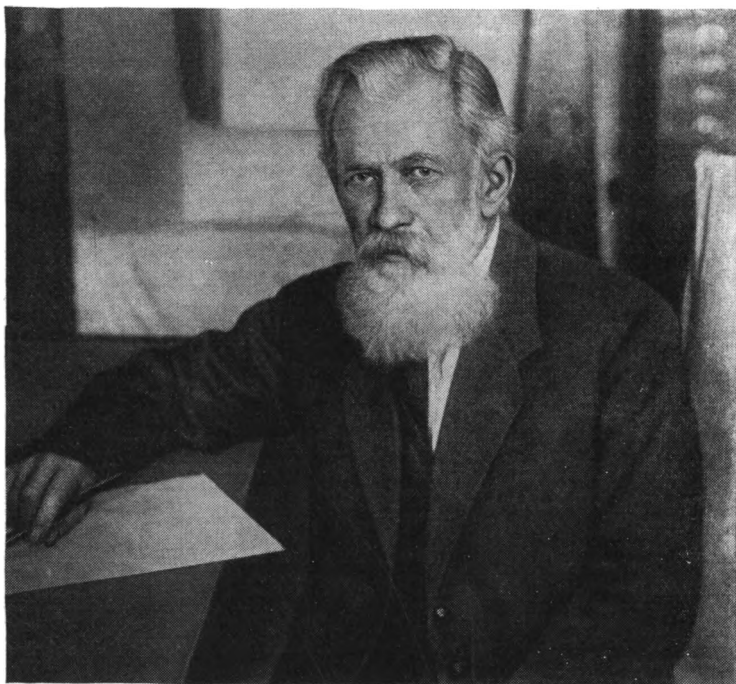
большие систематические исследования. Он существует и в настоящее время под названием Всесоюзного института минерального сырья.

В ученом совете института приходилось слушать доклады сотрудников о выполненных работах, планы предполагаемых исследований, обсуждать и критиковать их. Заседания всегда представляли интерес и давали что-нибудь новое в отношении минеральных месторождений и технического сырья разного рода, и я посещал их регулярно.

Некоторое участие я принимал и в работах Геологического комитета. Еще весной 1921 г. я вошел в состав его Московского отделения и бывал на проходивших там заседаниях, принимая участие в обсуждении программ и планов исследований. Но так как они касались главным образом Европейской части с Уралом и Кавказом, а меня занимали вопросы изучения Азии, особенно Сибири, я вскоре мало-помалу перестал принимать участие в работах этого отделения; у меня завязались тесные связи с организовавшимися в Томске и Иркутске Западно- и Восточно-Сибирскими отделениями Геологического комитета.

Московское отделение Геологического комитета, а также Московская горная академия вскоре заинтересовались работами по выяснению причин магнитной аномалии в Курской обл., поставленными по распоряжению В. И. Ленина. В организации их большое участие принимали И. М. Губкин и А. Д. Архангельский. Как известно, глубокое бурение, поставленное в нескольких пунктах Курской обл., обнаружило на сравнительно небольшой глубине крупные залежи магнитного железняка, представляющие большие запасы для будущего. Но эти работы, о которых я расскажу далее, заставили обратить внимание и на аналогичные месторождения Сибири — на докембрийские залежи в Малом Хингане и на менее значительные в бассейне р. Онон в Восточном Саяне. Первые с тех пор подверглись подробным исследованиям, выяснившим их большие запасы; вторые, насколько знаю, изучены еще недостаточно. С материалами о тех и других мне приходилось знакомиться на заседаниях совета Института прикладной минералогии и металлургии.

Составление сводок по геологии Сибири для русского и немецкого очерков 1924 и 1925 гг. и чтение курса рудных месторождений дали мне повод к сочинению небольших работ по системе рудных месторождений (по-немецки, 1925₁), обзора металлогенических эпох и областей Сибири (по-русски и по-немецки, 1926_{2 и 3}), краткого очерка ископаемых богатств Сибири (по-немецки, 1925—1926), описания месторождений железных и марганцевых руд Сибири и их промышленного значения (1926₄) и других маленьких работ, а также многих рецензий и кратких сводок



В. А. Обручев в помещении Московской горной академии.

Снимок 1925 г.

для Большой Советской и Сибирской энциклопедий (1926—1931). По просьбе И. М. Губкина и на основании предоставленных им материалов я написал очерк Керченско-Таманского нефтеносного района, одновременно изданный на русском (1926₅), французском и английском языках, и другой очерк месторождений нефти и асфальта в Джунгарии (1925₂), напечатанный в журнале «Нефтяное хозяйство» (редактором которого был И. М. Губкин). Принимал я также участие в журнале «Геологический вестник», издававшемся группой геологов в Ленинграде; в этом журнале я поместил небольшую статью о тектонике Алтая (1926₆), отстаивая свое мнение о значении молодых движений, которое оспаривалось некоторыми геологами. В «Известиях» Геологического комитета я напечатал статью о новых течениях в тектонике с изложением взглядов Штилле, Аргана и других и критикой их (1926₇).

В этих работах и в лекциях в Горной академии прошли 1924 и 1925 гг. Часть лета последнего года я с женой опять провел

в санатории КСУ в Кисловодске, а остальные месяцы летних каникул прожил в Москве, где соседство Нескучного сада позволяло проводить несколько часов на свежем воздухе в тени старых лип или на берегу Москвы-реки.

Летом 1926 г. Н. М. Федоровский привлек меня в состав комиссии, посланной на Садонский серебро-свинцово-цинковый рудник для выяснения его состояния после хозяйничанья Бельгийского акционерного общества; надо было также установить перспективы его развития как крупного поставщика свинца и цинка. Я с женой и младшим сыном поехал во Владикавказ [Орджоникидзе], где мы поселились у знакомых. Вместе с сыном я посетил Садонский рудник, где провел около трех недель, изучая как выработки, так и окрестности рудника. Пришлось ездить опять верхом, поднимаясь высоко по ущелью реки для осмотра штолен разных горизонтов, на соседние другие рудники вверх по р. Садон, затем вниз по Садону и вверх по р. Ардон в Мизурскую теснину для общего ознакомления с геологией. Все эти поездки дали много интересных наблюдений в этом ранее мне неизвестном районе Кавказа. На правом берегу р. Садон, против самого устья нижней штольни рудника, находившейся на левом берегу речки, я обнаружил признаки оруденения, позволившие установить здесь продолжение главной жилы (что и подтвердили последующие разведки); Бельгийское общество искало жилу на этом же склоне немного ниже по течению и проложило здесь большую штольню в пустых породах.

По возвращении во Владикавказ я принял участие в заседаниях комиссии, обсуждавшей результаты осмотров рудника всеми экспертами. Председатель комиссии отстаивал вывод, что рудник не содержит больших запасов и что его можно оставить в концессии. Я же при изучении рудника убедился, что месторождение очень обещающее, но недостаточно разведано по простиранию и вглубь, что нужно поставить хорошую разведку и развить эксплуатацию. Это мнение после долгих споров одержало верх, Садонский рудник остался в государственном управлении и работает с успехом до сих пор. Это отмечено Н. М. Федоровским в его обзоре деятельности Института прикладной минералогии (Борьба за недра. М., 1931, стр. 21—22).

В течение семестров 1926/27 и 1927/28 гг. я продолжал в Горной академии чтение курсов рудных месторождений и полевой геологии, прием зачетов у студентов и участвовал в комиссиях при защите студентами дипломных проектов. Я был занят также во вновь организованном тресте «Союззолото», в состав которого вошел и трест «Алданзолото» (где я был консультантом). В трест «Союззолото» меня пригласил его председатель А. П. Серебровский на должность заведующего разведочным отделом. В дни, свободные от лекций в Горной академии, мне приходилось отпра-

ляться далеко, в Настасьинский переулочек за Страстной площадью, где было помещение треста, просматривать отчеты о работах, участвовать в заседаниях и комиссиях.

В конце 1926 г. состоялся первый золотопромышленный съезд, на котором я делал доклад о природных возможностях для развития золотопромышленности СССР (1927₂).

Лекции по полевой геологии в Горной академии привели меня к составлению большого двухтомного руководства, изданного Советом по нефтяной промышленности (1927₃).

Статья академика А. Е. Ферсмана о Монголо-Охотском металлическом поясе, который он протягивал без достаточных оснований из Монголии через Восточное Забайкалье до берегов Охотского моря с одной стороны и до Енисейского кряжа через Восточный Саян с другой, дала мне основание критически рассмотреть имеющиеся данные о нахождении оловянных руд в этом поясе (1927₄).

Посещение Садонского рудника позволило высказаться о возрасте садонского гранита, с которым была связана рудоносность (1928₁), а новые исследования в бассейне р. Витим — снова настаивать на четвертичном оледенении в Восточной Сибири, которое отрицалось геологом А. К. Мейстером (1928₂). Высказался я в печати также по вопросу о классификации рудных месторождений в полемике с немецким геологом Шнейдерхоном (1927₅; 1928₃).

Я напечатал несколько статей о возможности провала Крыма по случаю неожиданного сильного землетрясения на южном берегу Крымского полуострова (1928₄), которое вызвало довольно значительные разрушения и очень встревожило население. Как потом выяснилось, разрушения наблюдались в зданиях плохой постройки (из валунов на глиняной связи), обычных в Крыму, где сильных землетрясений вообще не бывало. Землетрясение случилось ночью в сентябре 1927 г., когда на курортах Крыма было много приезжих. Испуганные люди торопились уезжать из Крыма. В Ялте и других городах и селах, расположенных на берегу моря, опасались даже, что Крым провалится. То же говорили и в Москве на основании телеграмм и сообщений по радио о разрушениях. Ко мне обращались из редакций газет с вопросом, не может ли Крым провалиться. Как геолог, учитывая известные случаи провала суши при сильных землетрясениях, я не мог отрицать возможности этого, но, конечно, прибавлял, что это мало вероятно. В Горной академии меня упрекали в том, что я распространяю панику.

Осенью Московское общество испытателей природы устроило диспут в Колонном зале Дома Союзов по вопросу об этом землетрясении, на котором выступали профессора А. П. Павлов, А. Д. Архангельский, я и свидетели событий. В отношении

возможности провала я указал, что люди вообще плохо различают разницу между словами возможность события и его вероятность. Я сказал: каждый человек, имеющий выигрышный билет, может выиграть крупную сумму, но вероятность выигрыша ничтожна. В каждом доме может случиться пожар, но из-за этой возможности люди не выбирают из домов в палатки, а живут спокойно в домах. Так и в вопросе о землетрясении в Крыму — провал береговой полосы в море при сильном землетрясении возможен, но, конечно, мало вероятен и так нужно было относиться к нему. Добавлю, что позднейшие исследования показали, что при этом землетрясении имело место оседание длинной полосы морского дна вдоль берега Крыма на некотором расстоянии от последнего. А геология учит, что глубокая впадина Черного моря вообще результат опускания земной коры, т. е. представляет провал.

Начатое Геологическим комитетом в 1925 г. более длительное исследование Восточного Забайкалья под руководством М. М. Тетяева, увлекавшегося новыми гипотезами о строении Альп — о происхождении их в результате огромных шарьяжей, т. е. перемещения разорванных лежачих складок в горизонтальном направлении на многие десятки километров, заставило меня вступить в полемику с ним. Применение этой гипотезы к строению Забайкалья привело Тетяева к предположению о наличии здесь больших шарьяжей; он внушил эту идею своим молодым сотрудникам. Данное обстоятельство побудило меня выступить в печати с критикой такого объяснения (1928₅; 1930). Позднейшие работы заставили свести огромные шарьяжи М. М. Тетяева к очень скромным надвигам, но вначале он распространил свои шарьяжи уже на Восточный Саян и на соседнее Прибайкалье.

Упомяну, что научно-фантастический роман «Земля Санникова», начатый в Железноводске в 1924 г., был издан в 1926 г. небольшим издательством «Пучина» в Москве (1926₈). По его окончании я написал другой научно-приключенческий роман «Золотоискатели в пустыне», в котором описал жизнь и приключения китайских горнорабочих, добывавших золото в горах Джаир в Джунгарии, используя свои наблюдения над природой этого края, сделанные при его геологическом изучении в 1905, 1906 и 1909 гг. Этот роман был издан тем же издательством в 1928 г. (1928₆).

В этом году в Ташкенте состоялся 3-й Всесоюзный геологический съезд, в котором мне хотелось принять участие, чтобы посмотреть еще раз Среднюю Азию после перерыва в 40 лет. Поэтому мы не поехали в этом году в Кисловодск, а условились, что жена приедет к октябрю в санаторий в Сочи на Черном море, а я приеду туда из Ташкента через Туркмению и Закавказье. Этот план и был

выполнен. В начале сентября я выехал в Ташкент по железной дороге через Самару [Куйбышев]; путь от этого города через Южный Урал, Мугоджары, пустыни Приаралья и по р. Сыр-Дарье мне еще не был знаком, и я с удовольствием наблюдал из окна поезда старческие формы рельефа Мугоджар, угольную копь Берчогур на южном склоне, полынные степи, солончаки и бугристые пески Приаралья, заросли камышей и оазисы по Сыр-Дарье и сады перед Ташкентом, куда я приехал за два дня до начала съезда. Последнему предшествовали большие экскурсии участников по горам Средней Азии, в которых я по возрасту уже не мог участвовать¹.

Заседания съезда происходили большей частью в здании местного отделения Геологического комитета, а в промежутках совершались экскурсии по окрестностям. Я участвовал в большой экскурсии по долине р. Чирчик, во время которой можно было видеть хорошие обнажения типичного неслоистого и перемытого слоистого лёсса в чередовании друг с другом и спорить о происхождении тех и других. Другая экскурсия была в лодках по большому водохранилищу электростанции, в берегах которого также был виден лёсс — разный по составу и времени происхождения. На заседаниях слушали и обсуждали доклады по геологии Средней Азии; в них приняли участие и иностранные члены съезда — германские геологи Борн, Леухс, Штилле, известные по своим работам о тектонике Средней Азии. Я был выбран председателем съезда, а доклад делал о лёссе Китая (1951). Вопрос о происхождении лёсса, составляющего характерную и распространенную почву Средней Азии, занимал многих. В общем съезд был очень интересный и хорошо организован.

По окончании съезда для участников были организованы экскурсии, направлявшиеся в разные районы. Я участвовал в экскурсии, проехавшей через Самарканд и Туркмению в Красноводск и на о-в Челекен. В ней было человек 20, и мы останавливались для осмотра Самарканда, Репетека, Ашхабада и Красноводска. В Самарканде осмотрели старые мечети, гробницы и обнажения лёсса на окраине, в Репетеке — посадки на маленькой станции, изучающей вопросы облесения песков, в Ашхабаде сделали экскурсию за город к устью каналов, собирающих подземную воду предгорий для питания города и на дачный курорт Фирюза в горах Копет-Дага. В Красноводске было немного времени для осмотра береговых скал у пристани, откуда на плоскодонном судне экскурсия проехала через залив на пустынный о-в Челекен, где

¹ Поездка и впечатления от заседаний съезда описаны подробнее в моей популярной книжке «По горам и пустыням Средней Азии». М., 1948, стр. 94—105.

осматривали береговые скалы, нефтяные вышки, песчаные заносы, розовое озеро, третичные и четвертичные отложения.

Вернувшись с Челекена, я проехал в Баку и Батум без остановки, но в Батуме посетил ботанический сад, а затем сел на пароход и приехал в Сочи, где в санатории РСУ встретил жену; я провел здесь целый месяц, принимая серные ванны в Мацесте. В общем вся поездка по обилию новых впечатлений была очень поучительна; в Средней Азии после промежутка в 40 лет я мог оценить, насколько успешно развивалась культура этого края при новом строе.

Зимой 1928—1929 г. я не читал лекций в Горной академии и смог все свое время посвятить научным работам: окончил составление двух последних томов описания бассейна р. Бодайбо (1929_{1,2}), окончил составление второй части руководства по рудным месторождениям (1929₃), подготовил новые издания Полевой геологии и геологического описания Селенгинской Даурии (1929₄) и закончил роман «Рудник „Убогий“», в котором использовал свои впечатления от поездки на Евграфовский золотой рудник; во время экспертизы осенью 1912 г. Этот роман был напечатан издательством «Пучина» (1929₅), а описание самого рудника, изданное в трудах Минералогического общества, вышло в 1929 г. (1929₆).

В начале 1929 г. при новых выборах, значительно пополнивших состав Академии наук СССР, я был избран в число академиков, и приходилось думать о переселении в Ленинград, чтобы работать в Академии. Сначала я съездил в Ленинград на обычное ежемесячное заседание и воспользовался этим, чтобы поискать в окрестностях города маленькую дачу, где можно было бы поселиться на старости лет. Мы с женой при таких поездках осмотрели Царское Село, Павловск, Петергоф и наконец в Гатчине нашли подходящий дом с садом, который и купили в мае на свои сбережения последних лет.

В заключение становлюсь еще на впечатлениях первых лет существования Горной академии.

Горная академия уже вскоре после своего основания, с открытием старших курсов, разделилась на четыре отделения: геологоразведочное, горное, нефтяное и металлургическое, в связи с чем в состав учебного персонала вошли новые профессора и преподаватели. На геологоразведочном в качестве декана работал А. Д. Архангельский — человек очень знающий и деятельный; он читал курс геологии Союза. Вместе с И. М. Губкиным он принимал большое участие в исследовании Курской магнитной аномалии, обнаруженной, как известно, московским профессором физиком Э. Е. Лейстом, производившим в течение ряда лет определения напряжений земного магнетизма в центральных губерниях России.

Интересно вспомнить, что предположение Э. Е. Лейста о находении на глубине в земной коре большой залежи магнитного железняка, которая и обуславливала эту аномалию, оспаривалось Геологическим комитетом, а глубокое бурение, начатое Курским земством для открытия этой залежи, не обнаружило ее на достигнутой глубине. Во время Октябрьской революции Э. Е. Лейст уехал в Германию и вскоре скончался там. Его наследники предлагали советскому правительству приобрести за крупную сумму записи наблюдений Лейста. Но В. И. Ленин решил, что мы сами можем выяснить точно, что представляет собой аномалия и предложил сначала Академии наук, а затем ВСНХ поставить изыскания. Созданная для этого специальная комиссия (ОККМА) за несколько лет выполнила детальную магнитную съемку, выяснила места наибольших напряжений, и поставленные буровые работы обнаружили сравнительно неглубоко крупную залежь магнитных железных руд. Это открытие дало повод к небольшому чествованию участников изысканий, имевшему место в Горной академии.

Курс разведочного дела на геологоразведочном отделении читал инженер В. Д. Рязанов, бывший в 1903—1905 гг. моим сотрудником в Томском технологическом институте: он был там лаборантом, руководившим практическими занятиями по петрографии и читавшим краткий курс геологии на инженерно-строительном отделении. Осенью 1905 г. он производил по поручению частного предпринимателя разведку на восточном берегу оз. Байкал, чтобы выяснить условия нахождения нефти. Как известно, озеро постоянно выбрасывает на берег сгущенную нефть, получившую даже особое название «байкерит», но не было известно, из каких осадочных отложений и в каком месте высачивается эта нефть. Исследования В. Д. Рязанова производились в течение нескольких лет (из-за них он не вернулся в Томский институт) и обнаружили на глубине буровыми скважинами в нескольких местах скопление озокерита в четвертичных отложениях, но залежей нефти не открыли; не нашли их и все позднейшие разведки на восточном берегу Байкала, так что его нефтеносность осталась до сих пор загадкой. В Горной академии В. Д. Рязанов пользовался большой любовью студентов и отдавал все свое время лекциям и практическим занятиям, но, к сожалению, прожил только несколько лет и вскоре умер.

Другим профессором, пришедшим в Горную академию из Томского технологического института, был И. И. Бобарыков, читавший курс сопротивления материалов на всех отделениях. Он получил квартиру рядом с моей, так что мы встречались довольно часто. Он тоже пользовался большой любовью студентов и также, к сожалению, работал в Академии недолго, и умер в 1928 г.

Из других преподавателей я больше всего знал Е. А. Кузнецова, руководившего практическими занятиями по петрографии и рудным месторождениям, проф. В. В. Аршинова, читавшего курс петрографии, и проф. А. М. Терпигорева, перешедшего в Горную академию из Екатеринославского горного института.

ПЕЧАТНЫЕ ТРУДЫ В. А. ОБРУЧЕВА, УПОМИНАЕМЫЕ В ТЕКСТЕ ¹

Ископаемые богатства Крыма.— Горное дело, 1921, т. 2, № 1—2, стр. 20—24, № 3, стр. 108—113.

Месторождения нефти и газов Керченского полуострова.— Нефт. и сланц. хоз., 1921, № 5—8, стр. 181—223.

Московская горная академия (Справочник для студентов), 1922, 31 стр.

Ископаемые богатства России и их утилизация.— Вестник Московск. горн. акад., 1922, т. II, стр. 3—13.

Как образовались горы. М., 1922, 44 стр. (Библиотека горнорабочего. № 5).

Принципы классификации рудных месторождений.— Вестник Московск. горн. акад., 1922, т. I, стр. 64—74.

Юные движения на Древнем теменн Азии.— Природа, 1922, № 8—9, столб. 37—46. Перепечатано в «Избранных работах по географии Азии» В. А. Обручева, Географгиз, 1951, т. II и в «Избранных трудах», М., 1962, т. IV.

Kurze Übersicht der russischen Forschungen im Gebiet der Erdkunde während die Jahre 1914 bis 1921—1925.— Ges. f. Erdk. zu Berlin, 1922, N 1—2, S. 43—53.

Олекминско-Витимский золотосносный район. Геологический обзор золотосносных районов Сибири. Ч. 3. Восточная Сибирь, вып. 1. М., Лензолото, 1923, 129 стр. (Библиотека «Горного журнала», № 1). Перепечатано в «Избранных трудах» В. А. Обручева, М., 1961, т. III.

Краткий очерк тектоники Сибири. Орогенетические циклы, структурные элементы и системы складок.— Бюлл. Московск. об-ва испыт. природы, новая серия, 1923—1924, т. 32, отд. геол., т. 2, вып. 3, стр. 113—153.

Новые золотосносные районы Восточной Сибири.— Горный журнал, 1924, № 1, 2, 3, 4—5, 6—8. Перепечатано в «Избранных трудах» В. А. Обручева, М., 1961, т. III.

Об очередных задачах исследования Монголии.— Новый Восток, 1924, кн. 6, стр. 287—290.

Минеральный источник Бурун-кая близ Бахчисарая как будущий Крымский курорт.— Курортное дело, 1924, № 4—6, стр. 3—15, карта (этот источник носит теперь в литературе название «Обручевский»).

Плутония. Необычайное путешествие в недра Земли.— Путь к знанию, 1924, 364 стр. (Многократно переиздавалась и переводилась).

Ueber Systematik der Erzlagerstätten.— Abh. prakt. Geol. Bergw., 1925, Bd. 3, S. 1—22.

Месторождения нефти и асфальта в Джунгарии (Северо-Западный Китай). Нефт. хоз-во, 1925, т. 9, № 11—12, стр. 757—766.

¹ Список составлен В. В. Обручевым.— *Ред.*

Die Bodenschätze Sibiriens und ihre wirtschaftliche Bedeutung.— Internat. Bergwirtschaft, 1925/26, H. 5, S. 127—131.

Geologie von Sibirien. Berlin, 1926.

Металлогенетические эпохи и области Сибири. М., 1926, 64 стр. Труды Ин-та прикл. минер. и металлургии, вып. 21. Перепечатано в «Избранных трудах» В. А. Обручева. М., Изд-во АН СССР, 1962, т. IV.

Die Metallogenetischen Epochen und Gebiete von Sibirien.— Abhandl. prakt. Geol. und Bergwirtsch., 1926, Bd. 6, S. 1—61.

Месторождения железных и марганцевых руд Сибири и их промышленное значение. В кн.: «Марганцевые и железные руды СССР», Харьков, Госплан УССР, 1926, стр. 27—54. Перепечатано в «Избранных трудах» В. А. Обручева. М., Изд-во АН СССР, 1962, т. IV.

Керченско-Таманский нефтеносный район. М., Сов. нефт. пром., 1926, 47 стр., то же на французском и английском языках.

К вопросу о тектонике Алтая.— Геол. вестник, 1926, т. 5, № 4—5, стр. 47—51.

Новые течения в тектонике.— Изв. Геол. ком., 1926, т. 45, № 3, стр. 117—140.

Земля Санникова, или последние онкилоны. М., Пучина, 1926, 325 стр. (Неоднократно переиздавалась и переводилась).

Статьи в Большой Советской и Сибирской Советской энциклопедиях, печатались в 1926—1931 гг.

Геологический обзор Сибири. М., Госиздат, 1927.

Природные возможности для развития золотопромышленности СССР. В кн.: «Золотопромышленность СССР». М.—Л., 1927, стр. 30—50. Перепечатано в «Избранных трудах» В. А. Обручева, М., Изд-во АН СССР, 1961, т. III.

Полевая геология, т. I и II. М.—Л., Сов. нефт. пром., 1927, т. 1; 2-е изд. I тома — 1929, 356 стр.

К вопросу о поисках оловянных руд в Енисейском крае и о Тунгусско-Монголо-Охотском металлическом поясе.— Поверхность и недра, 1927, № 7—8.

Zur Klassifikation der Erzlagerstätten.— Zbl. Min., Geol., Paläontol., 1927, Abt. A, № 10, S. 353—354. Перепечатано в «Избранных трудах» В. А. Обручева. М., Изд-во АН СССР, 1962, т. IV. (В переводе).

О возрасте Садонского гранита.— Геол. вестник, 1928, т. 6, № 1—3, стр. 27—35.

К оледенению Средне-Витимской горной страны.— Геол. вестник, 1928, т. 6, № 4—5, стр. 42—45. Перепечатано в «Избранных работах по географии Азии» В. А. Обручева, Географиз, 1951, п. III.

Noch einige Worte zur Systematik der Erzlagerstätten.— Zbl. Min., Geol., Paläontol., 1928, Abt. A, N 4, S. 143—146. Перепечатано в «Избранных трудах» В. А. Обручева. М., Изд-во АН СССР, 1962, т. IV. (В переводе).

Возможен ли провал Крыма? В кн.: «Черноморские землетрясения 1927 г. и судьбы Крыма». Симферополь, 1928, стр. 7—15.

К вопросу о шаррижах Сибири.— Геол. вестник, 1928, т. 6, № 1—3, стр. 72—74. Перепечатано в «Избранных трудах» В. А. Обручева. М., Изд-во АН СССР, 1962, т. IV.

Золотоискатели в пустыне.— Пучина, 1928, 282 стр. (Неоднократно переиздавалась и переводилась).

Геологическая карта Ленского золотоносного района. Описание листов IV-4 и V-4. Л., Геол. ком., 1929, 127 стр., карта. (Совместно с А. П. Герасимовым).

Геологическая карта Ленского золотоносного района. Описание листов VI-1 и VI-2. Л., Геол. ком., 1929, 171 стр., 8 карт. (Совместно с А. П. Герасимовым).

Рудные месторождения. Часть описательная. М.—Л., Госиздат, 1929₃, 562 стр.

Селенгинская Даурия. Орографический и геологический очерк. Л., изд. Троицко-Савского отд. ГГО, 1929₄, 2 + 208 стр.

Рудник «Убогий». М., Пучина, 1929₅, 303 стр.

Евграфовское золоторудное месторождение и соседние с ним в бассейне р. Оноя (в Восточном Забайкалье).— Материалы геол. России, 1929₆, т. 26, вып. 2. Перепечатано в «Избранных трудах» В. А. Обручева. М., Изд-во АН СССР, 1962, т. IV.

Еще о шаррижах в Южной Сибири и Центральной Азии.— Геол. вестник. 1930, т. 7, № 1—3, стр. 73—81. Перепечатано в «Избранных трудах» В. А. Обручева. М., Изд-во АН СССР, 1962, т. IV.

Доклад В. А. Обручева «Лёсс Северного Китая». Был впервые опубликован в 1951 г. в «Избранных работах по географии Азии» В. А. Обручева. Географиз, т. III, стр. 310—356.

«Тепловая шахта» вышла в сокращенном виде в книге В. А. Обручева «Путешествия в прошлое и будущее». М., Изд-во АН СССР, 1961.

«Избранные труды», т. IV. Изд-во АН СССР, 1962, стр. 368, 370.

В. В. Обручев

ОТВЕТЫ В. А. ОБРУЧЕВА НА ВОПРОСЫ АНКЕТЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО ИНСТИТУТА ТРУДА

В 1923 г. Центральный институт труда решил провести обследование научных работников для выявления связи между научной квалификацией ученых, их исследовательским и педагогическим стажем и образованием, с одной стороны, и с прочими индивидуальными особенностями — способностями и склонностями — с другой. Для этого он применил анкетный способ с оценкой по пятибалльной системе и с последующей статистической обработкой данных.

В архиве академика В. А. Обручева сохранилась такая анкета, заполненная им очень четким почерком, в которой имеются некоторые интересные данные, характеризующие В. А. Обручева в возрасте 60 лет (анкета не включает политических и социальных вопросов; она приводится с сокращениями, не меняющими ее смысла).

После обычных вопросов об имени, возрасте, образовательном цензе, ставится вопрос о возрасте, с которого Владимир Афанасьевич стал иметь постоянный заработок: он отвечает — с 17 лет. Кроме основной профессии горного инженера, Владимир Афанасьевич указывает как на побочное занятие — литературную работу, расписывая это словами — «сатирические фельетоны, повести, фантастические романы»; при этом он имел в виду свои фельетоны, печатавшиеся в томских газетах в 1905—1909 гг., роман «Плутония», еще не напечатанный, и повесть «Тепловая шахта»¹.

В графе «служба» Владимир Афанасьевич дает формальный ответ — Московская горная академия (профессор) и Московское отделение Геологического комитета (геолог), не указывая на то, что он член-корреспондент Академии наук, поскольку в то время

¹ Повесть «Тепловая шахта» опубликована в 1961 г. в сборнике научных рассказов и повестей Владимира Афанасьевича «Путешествия в прошлое и будущее» (Изд-во АН СССР).

члены-корреспонденты не несли никаких обязанностей по Академии наук и не получали никакого вознаграждения.

Владимир Афанасьевич отмечает, что сразу после окончания Горного института он начал самостоятельные полевые исследования в Закаспийской области (Туркмении) и что стаж его научной деятельности как раз и идет с этого момента и равняется 37 годам; он пишет, что он не сдавал магистерских и докторских испытаний и не защищал диссертаций.

Пропустив вопросы о научной работе и печатных трудах, остановимся на вопросах о способностях и склонностях, оцениваемых пятибалльной системой. Ответы на них даются в оценках преподавателей в школьный период и своих в период зрелости.

Выдающаяся оценка (5) дается зрительной памяти, воображению и изобретательности, вниманию и настойчивости — в этих пунктах оценки совпадают, в оценке «памяти вообще» Владимир Афанасьевич ставит себе отметку на балл ниже и считает ее выше-средней (4); равным образом, он не согласен с высокой оценкой своих филологических и математических способностей — первые он расценивает как вышесредние (4), а вторые просто как средние (3). Педагоги расценивали как вышесредние (4) его способности анализа и синтеза, сообразительность и решительность и как среднюю (3) силу воли вообще; против этих оценок Владимир Афанасьевич не возражал, но с двумя оценками он не согласился, считая, что самообладание у него выше среднего (в этом он убедился в своих экспедициях, когда приходилось преодолевать много неожиданных препятствий), но зато активность характера — ниже средней (2).

Вопросы об индивидуальных склонностях и антипатиях разобраны в анкете очень детально и также оцениваются по пятибалльной системе — от увлечения (5), через склонность (4) и равнодушие (3) к недолюбианию (2) и даже отвращению (1); здесь же отмечаются любимые и нелюбимые авторы.

Первая группа вопросов касается философии и наук; Владимир Афанасьевич отмечает нелюбовь к философии, особенно ему ненавистна эгоистическая философия Ницше, однако нравится философия спокойного незлобивого Конфуция¹. Из наук он относится равнодушно к общественным и филологическим, чувствует склонность к физико-математическим и увлекается прикладными и естественноисторическими науками; среди деятелей последних он любит австрийского геолога Э. Зюсса. Эта симпатия выразилась позднее в написании им биографии Зюсса, напечатанной в 1937 г. в серии «Жизнь замечательных людей».

¹ Несомненно, в этой симпатии сказались впечатления от экспедиции 1892—1894 гг. в Китай и Центральную Азию.

Во второй группе вопросов — о литературе и искусстве — Владимир Афанасьевич более щедр на определение своих вкусов и симпатий. Он чувствует склонность к изящной литературе, изобразительным искусствам и театру; его любимыми писателями являлись Толстой, Короленко и Щедрин; нелюбимым был Маяковский, что очень характерно для старой интеллигенции в 1923 г. — мало кому тогда нравился рубленый стих Маяковского и его футуристические уклоны. Очень характерной для реалистического склада ума Владимира Афанасьевича являлась его любовь к реалистической живописи (особенно нравился ему В. В. Верещагин) и неприязнь к кубистам и лучистам. В области театрального искусства он любил Московский художественный театр. Что касается музыки, то Владимир Афанасьевич был к ней равнодушен, хотя любил мягкость и лиризм Шопена и Грига и не переваривал бурного Вагнера.

Очень разные оценки своих склонностей Владимир Афанасьевич дает в области деятельности — он чувствует влечение к сельскому хозяйству, равнодушно относится к общественной и технической деятельности, недолюбливает торгово-промышленную и питает отвращение к военному делу; последнее обстоятельство является следствием как детских впечатлений от службы отца — пехотного офицера, так и того, что его отец, хорошо видевший все теневые стороны царской армии во времена Николая I и Александра II, запретил своим сыновьям избрать своей профессией военную службу — и это в то время, когда все его родные были военными.

Владимир Афанасьевич чувствовал склонность к физическому спорту, в молодости катался на коньках, а в Томске ходил на лыжах. Хотя он и играл в шахматы, но был к ним равнодушен; азартные игры недолюбливал и предпочитал винт, а в старости пасьянс.

Избранной им исследовательской специальностью (геологией) он увлекался и расценивал ее очень высоко — и как искусство, и как науку, и как профессиональную деятельность. Но в своей педагогической работе он не был таким энтузиастом — правда, он чувствовал к ней склонность, но был равнодушен как к профессии.

Эта анкета дает некоторое представление о характере академика В. А. Обручева и его наклонностях — она говорит не только о его целеустремленности и настойчивости в избранной им специальности и работе, о его мягкости и доброте, но и высокой принципиальности в жизни и о многих других сторонах его характера, содействовавших исключительно трудолюбию и огромной производительности.

Анкета Центрального института труда

Настоящая анкета имеет целью выяснение статистическим методом функциональной связи между научной квалификацией ученых, их исследовательским и педагогическим стажем и образованием, с одной стороны, и прочими индивидуальными особенностями (главным образом способностями и наклонностями) — с другой.

Аналогичные анкеты проводятся в тех же целях и по ряду других наиболее характерных профессий.

В качестве первого опыта в этой области исследования настоящая анкета не лишена, вероятно, целого ряда дефектов, но ввиду громадного теоретического и практического интереса проблемы изучения факторов квалификации инициаторы настоящей работы надеются, что она встретит внимание и поддержку прежде всего в среде специалистов-ученых.

Полученный материал будет разработан под руководством авторитетных статистиков, а результаты — преданы гласности путем докладов и в печати.

1. Фамилия, имя, отчество — *ОБРУЧЕВ Владимир Афанасьевич.*
2. Возраст — *Исполнилось 60 лет.*
3. Образовательный ценз — *Высший.*

| Образование | Название учебного заведения | Продолжительность курса (число лет) | | Если окончили курс, то в каком году | Если не окончили, сколько классов (курсов) прошли |
|-------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------|-------------------------------------|---|
| | | нормал. | фактич. | | |
| Низшее | | | | | |
| Среднее | <i>Реальное училище</i> | 7 | 7 | 1881 | — |
| Высшее | <i>Горный институт</i> | 5 | 5 | 1886 | — |

4. С какого возраста Вы стали иметь постоянный заработок? — *С 17 лет.*
5. Основная профессия и специальность — *Горный инженер; специальность — Геология.*
6. Побочные занятия — *Литературная работа (сатирические фельетоны, повести, фантастические романы).*
7. Сколько лет Вы занимаетесь основной профессией? — *37 лет.*
8. Если Вы служите, — укажите учреждение, должность и разряд, по которому получаете содержание — *Моск. горная академия (профессор) и Моск. отделение Геологического комитета (геолог).*
9. Ваш родной язык — *Русский.*
10. Основная профессия отца (матери) — *Военная служба.*
11. Занимался ли научной деятельностью кто-нибудь из Вашей семьи? — *Нет.*
12. Ваш педагогический стаж:

| Место работы (название школы) | Должность | Специальность | Число недельных часов | Время (год) | |
|---|------------------|-----------------|-----------------------|-------------|-------------|
| | | | | поступления | увольнения |
| <i>Гомский технологический институт</i> | <i>Профессор</i> | <i>Геология</i> | <i>6—7</i> | <i>1901</i> | <i>1912</i> |
| <i>Крымский университет</i> | <i>»</i> | <i>»</i> | <i>4—6</i> | <i>1918</i> | <i>1921</i> |
| <i>Московская горная академия</i> | <i>»</i> | <i>»</i> | <i>4—6</i> | <i>1921</i> | |

13. Ваш исследовательский стаж по окончании школы. — *Немедленно начал самостоятельные полевые исследования в Закаспийской обл.*
- I. Когда началась Ваша специальная подготовка к исследовательской работе? —
По какой специальности? —
- II. Если Вы были оставлены для такой подготовки при каком-либо вузе или институте, укажите, при каком, где и когда? —
- III. Сколько лет продолжалась Ваша подготовительная работа а) до первого самостоятельного исследования (укажите его тему) — б) до первого печатного труда? —
- IV. Если Вы сдали устное магистерское, докторское (ненужное зачеркните) испытание, — укажите, где, когда и по какой специальности? — *Не сдавал.*
- V. Если Вы защитили магистерскую, докторскую диссертацию (ненужное зачеркните) — сообщите, где и когда и укажите тему — *Не защищал.*
- VI. Сколько лет продолжается Ваша исследовательская работа (считая от первого самостоятельного исследования)? — *37 лет.*
В какой (каких) из следующих форм она выражается:
а) разработка литературных источников, составление статей и книг (да, нет) — *Да.*
б) лабораторные исследования (да, нет) — *Да.*
в) научные работы иного типа (укажите какого) — *Полевые геологические исследования и обработка собранных материалов.*
14. Имеете ли печатные труды? — *Да.*
15. Если имеете, укажите:
I. Число а) книг — *10;* б) брошюр и журнальных статей — *115;* в) газетных статей — *30—40* и в рукописи книг — *3;* брошюр и журнальных статей — *2.*
II. Первый печатный труд и из остальных важнейшие: *Первый — «Пески и степи Закаспийской обл.», 16 стр., Изв. Геогр. об-ва, 1887 г.*

| Заглавие труда | Год издания | Число стр. | Если труд был напечатан в к.-л. органе, — название последнего |
|--|-------------------------|-------------|---|
| <i>Закаспийская низменность</i> | <i>1890</i> | <i>270</i> | <i>Записки Геогр. об-ва, т. XX, № 3</i> |
| <i>Центр. Азия. Сев. Китай и Наньшань (2 тома)</i> | <i>1900—1901</i> | <i>1318</i> | <i>Издание Геогр. об-ва</i> |
| <i>Селенгинская Даурия, 2 части</i> | <i>1905 и 1914</i> | <i>1339</i> | <i>Геол. иссл. Сиб. ж. д., вып. XX, ч. 1 и 2</i> |
| <i>Геол. карта Ленского округа (3 книги)</i> | <i>1907, 1910, 1914</i> | <i>895</i> | <i>Геол. иссл. золот. районов Сибири</i> |
| <i>Пограничная Джунгария, т. I</i> | <i>1912—1914</i> | <i>751</i> | <i>Изв. Томск. Технол. ин-та</i> |

16. Ваша научная квалификация по «Кубу»¹ (категория) — *Пятая.*

| 17. Каковы по оценке учителей, окружающих и Вашей собственной ваши способности? Отметьте каждую из них баллом по следующей схеме: | Наименование способностей | Балл по оценке | | |
|---|--|-------------------|-------------------|-------------------------|
| | | Чужой | | Вашей в период зрелости |
| | | в школьный период | в период зрелости | |
| | Память вообще | 5 | | 4 |
| | » зрительная | 5 | | 5 |
| | Воображение | 5 | | 5 |
| | Отвлеченное мышление: | | | |
| | а) анализ (расчленение данных на элементы) | 4 | | 4 |
| | б) синтез (объединение понятий и суждений) | 4 | | 4 |
| | Сообразительность | 4 | | 4 |
| | Изобретательность | 5 | | 5 |
| | Внимание | 5 | | 5 |
| | Сила воли вообще | 3 | | 3 |
| | Самообладание | 3 | | 4 |
| | Настойчивость | 5 | | 5 |
| | Решительность | 4 | | 4 |
| | Активность характера (жизнь) | 3 | | 2 |
| | Математич. способн. | 5 | | 3 |
| | Филологические | 5 | | 4 |

| Способность | Балл |
|--------------|------|
| Выдающаяся | 5 |
| Выше средней | 4 |
| Средняя | 3 |
| Ниже средней | 2 |
| Плохая | 1 |

18. Индивидуальные склонности и антипатии

Характеризуйте Ваше отношение к нижеперечисленным отраслям деятельности и знания, оценив это отношение баллами по следующей схеме:

| | |
|--|---|
| Если увлекаетесь какой-либо отраслью | 5 |
| » чувствуете склонность | 4 |
| » относитесь равнодушно | 3 |
| » недолго любите | 2 |
| » питаете отвращение | 1 |

¹ КУБУ — Комиссия по улучшению быта ученых, основанная в конце 1918 г. по инициативе А. М. Горького. — *Ред*

| Наименование отраслей деятельности и знания | Балл | Любимый | Нелюбимый | |
|--|------|---|-------------------|--------------------------|
| | | автор, художник, деятель | | |
| I. Философия | 2 | <i>Конфуций</i> | <i>Ницше</i> | |
| Науки общественные | 3 | | | |
| » филологические | 3 | | | |
| » физико-математические | 4 | | | |
| » естественнoисторические | 5 | | | |
| » прикладные | 5 | <i>Зюсс</i> | | |
| II. Литература изящная | 4 | <i>Щедрин, Толстой, Короленко, Верещагин,</i> | <i>Маяковский</i> | |
| Искусства изобразительные | 4 | | | <i>Кубисты, Лучисты,</i> |
| Музыка | 3 | | | <i>Шопен, Григ</i> |
| Театр | 4 | <i>Худож. театр</i> | | |
| III. Общественная деятельность | 3 | | | |
| Торгово-промышленная деятельность | 2 | | | |
| Сельское хозяйство | 4 | | | |
| Техническая деятельность | 3 | | | |
| Военное дело | 1 | | | |
| IV. Физический спорт | 4 | | | |
| Шахматная игра | 3 | | | |
| Азартные игры | 2 | | | |
| V. Избранная Вами исследовательская деятельность | | | | |
| а) как искусство | 5 | | | |
| б) как наука | 5 | | | |
| в) как профессиональная деятельность | 5 | | | |
| VI. Ваша педагогическая деятельность | | | | |
| а) как искусство | 4 | | | |
| б) как профессия | 3 | | | |

ИЗ АРХИВА АКАДЕМИКА В. А. ОБРУЧЕВА

В 1905, 1906 и 1909 гг. В. А. Обручев, будучи профессором Томского технологического института, совершил три экспедиции в Пограничную Джунгарию — северо-западную часть Китая. Этот район был очень плохо изучен, несмотря на его близость к России и на то, что многочисленные русские экспедиции, направлявшиеся в Китай или возвращавшиеся оттуда, проходили через него; для экспедиций Н. М. Пржевальского, Г. Н. Потанина, М. В. Певцова, В. И. Роборовского и П. К. Козлова Джунгария была интересна из-за своей пустынности, отсутствия больших хребтов, безводности и т. д.; эти экспедиции или торопились в заманчивые дали Азии, или возвращались уже усталые, мечтавшие скорей попасть на родину.

А между тем эта часть Китая представляла несомненный интерес, так как ее геологическое строение было совершенно неизвестно, и еще в 1898 г. австрийский геолог Э. Зюсс, автор обобщающей монографии «Лик Земли», указывал В. А. Обручеву при личном свидании с ним в Вене на необходимость изучения этой области.

В результате исследований В. А. Обручева загадка Джунгарии была разгадана, изданы многочисленные труды экспедиций, найдены месторождения полезных ископаемых, в частности нефти.

Одним из замечательных прогнозов В. А. Обручева было сделанное им в 1915 г. указание на то, что будущая железная дорога, которая соединит две великие державы — Россию и Китай, должна пройти через Джунгарские Ворота, так как это единственный проход в цепях гор, отделяющих эти страны друг от друга.

Постоянные спутники Владимира Афанасьевича в этих экспедициях — М. А. Усов и С. В. Обручев — получили нужную закалку, умение работать систематически и прошли обручевскую школу, отличавшуюся любовью к фактам и широким обобщениям, основанным на фактах. Они оба стали потом крупными учеными — М. А. Усов академиком, а С. В. Обручев — членом-корреспондентом АН СССР.

В архиве В. А. Обручева есть еще одно свидетельство влияния экспедиции на его сотрудников — это письмо сына проводника экспедиции — Гайсы Мусина, который сопровождал Владимира Афанасьевича во всех трех экспедициях. В этом письме говорится о том, что Гайса Мусин, татарин, живший на заимке недалеко от китайского городка Чугучака, от которого начинались маршруты экспедиций, под влиянием работы в экспедиции коренным образом изменил свою жизнь.

Вот что пишет сын Гайсы Мусина:

«Отец мой Гайса Мусин свое участие в экспедиции В. А. Обручева и свое общение с ее руководителями — людьми передовой науки и в особенности то здоровое и благотворное влияние, оказанное ему лично В. А. Обручевым, расценивал как поворотный пункт в его духовном перевоплощении.

Отец часто вспоминал, каким он был религиозным фанатиком и темным отсталым человеком до участия его в работе экспедиции В. А. Обручева.

После окончания экспедиции мой отец всех своих детей (мальчиков и девочек) школьного возраста отдал учиться в русскую школу в г. Чугучаке. Раньше мы — его дети (4 чел.) учились у догматиков-мулл, где учили читать коран и другие «священные» книги и совершать намаз, т. е. мусульманскую молитву во славу Ислама и Магомета. Введение в программу подобной «школы» какого-либо предмета из области науки считалось большим грехом.

Сам отец все реже и реже стал посещать мечеть, бывать у муллы. В нашем доме появились выписанные отцом газеты и журналы, читать которые запрещал нам раньше отец.

Эти резкие перемены в сознании отца и его заметное охлаждение к «святому магометанскому писанию» привели его к ссоре с духовными отцами, которые, как известно, стремились, как и все «святые отцы» мира, держать свою паству, так сказать в «страхе божьем».

Ссоры с муллами и их грязная клевета по адресу отца, а также косые взгляды со стороны некоторых родственников — приверженцев старого, затхлого, вынудили отца в 1913 г. со своей семьей переехать обратно в Россию — в свое родное село Ногумановку, ныне Больше-Нарымского района Восточно-Казахстанской области Казахской ССР. Мой средний брат и две мои старшие сестры свое образование, начатое в Китае, окончили в 1917 г. в г. Семипалатинске, получили дипломы народных учителей, а мы с моим младшим братом поступили в Устькаменогорское реальное училище, но окончить училища не удалось — началась в Сибири гражданская война, училище закрылось. Я в 1919 году пошел добровольцем в ряды Красной Армии. Бился с белогвардейцами, бился с белополяками на польском фронте, получил множество ранений и в

конце 1920 года был демобилизован. По совету отца, не возвращаясь домой, в деревню, после демобилизации окунулся с головой в учебу.

Отец Гайса Мусин по переезде в Ногумановку занялся выращиванием винограда и, несмотря на суровые климатические условия Восточной Сибири, впервые вырастил там виноград. С первых же дней установления Советской власти в Восточном Казахстане отец мой Гайса Мусин организовал в Ногумановке сельскохозяйственную коммуну. Был бессменным председателем Ногумановского сельревкома. Неоднократно подвергался покушениям со стороны местных кулаков. Умер в 1925 году коммунистом и бессменным вожаком сельской бедноты. Вот вкратце жизненный путь и деятельность за последние 16 лет (1909—1925) бывшего проводника и переводчика знаменитых экспедиций по Центральной Азии».

Б. А. Федорович и Д. И. Щербанов

КРЫМСКИЙ ЭТАП ТВОРЧЕСТВА В. А. ОБРУЧЕВА

Девяностотрехлетняя жизнь и семидесятилетний творческий путь Владимира Афанасьевича Обручева — корифея географии и геологии — настолько многогранны, что охватить их в рамках одной статьи невозможно. Поэтому мы намерены здесь остановиться на наименее известном и весьма коротком этапе творчества Обручева, относящемся к годам гражданской войны.

Владимиру Афанасьевичу Обручеву не приходилось раздумывать над проблемой «с кем быть». И хотя он никогда не принадлежал к числу активных политических деятелей, однако всегда был в рядах прогрессивных людей своего времени.

Двоюродный дед Владимира Афанасьевича — Н. Н. Обручев (профессор Академии Генерального штаба) в дни польского восстания, будучи начальником штаба 2-ой гвардейской дивизии, вышел в отставку, заявив, что «не желает идти на братоубийственную войну».

Его дядя — Владимир Александрович, брат отца, был другом Чернышевского и сотрудничал с ним в «Современнике». За распространение нелегальной газеты «Великорусс» он был осужден на каторгу и ссылку, где пробыл 10 лет.

Сестра отца — Мария Александровна была одной из первых женщин России, добившихся высшего образования. Она явилась для Чернышевского прообразом создательницы новой жизни — Веры Павловны Лопуховой в романе «Что делать?».

Таковы были те родные, которые Владимиру Афанасьевичу с детства служили примером.

Сам Владимир Афанасьевич успел до революции пройти большой и трудный жизненный путь. Он мало был знаком с жизнью добropорядочных буржуазных гостиных и светских вечеров. Многие годы провел он не только за письменным столом, но и в длительных экспедициях по далеким и диким тогда краям.

Его работы проводились на самые мизерные средства. Ему с одним или несколькими местными рабочими приходилось

постоянно скитаться и жить непосредственно среди так называемых «инородцев», лишенных каких бы то ни было благ культуры, обездоленных и вечно кочевавших. Наряду с этим он насмотрелся и на жизнь всяческих разгульных и грубых сибирских богатеешорнодобытчиков, жестоких, скаредных, диких и вороватых баев, манапов, судей и чиновников. Контраст между жизнью всех этих угнетателей и жалкой мучительной, голодной, но вместе с тем патриархально-чистой жизнью угнетенных, забытых, но простых и добрых людей, был настолько вопиющим, что не мог не определить всего мирозерцания Владимира Афанасьевича. К тому же и царское правительство обратило свое «благосклонное» внимание на томских профессоров, попустительствовавших студенческим забастовкам.

В итоге, в 1912 г. черносотенный министр просвещения Кассо отстранил Обручева от преподавательской деятельности в созданном Обручевым горном отделении Томского технологического института, где Владимир Афанасьевич воспитал большую армию геологов и горных инженеров.

В семье Обручева хранилась своего рода реликвия. Это был кусок прадедовского карандаша. Прадед Владимира Афанасьевича был военным инженером, построившим ряд крепостей. По условиям той эпохи он мог на «казенных поставках» нажить большое состояние. Но он был прежде всего честным патриотом. Умирая, он оставил своим наследникам не имущество, а лишь кусок «трудюлюбивого» карандаша с завещанием им трудиться на благо страны и народа. Этот карандаш был и остался не мертвой реликвией, не семейным анекдотом, а заветом и призывом к действию.

Все это вместе взятое привело к тому, что Владимир Афанасьевич, живший в Москве как опальный профессор, не находящийся на государственной службе, в годы революции без раздумий стал на сторону Советской власти. Стране приходилось, несмотря на разруху, не только налаживать народное хозяйство, но и создавать планы освоения природных богатств, до того бесполезно лежавших в недрах и почти не изученных. Вот почему Владимир Афанасьевич, бывший уже тогда крупнейшим знатоком полезных ископаемых, стал сразу же работать во вновь созданном Высшем совете народного хозяйства РСФСР.

В 1918 г. ВСНХ командировал Обручева в Донецкий бассейн. Закончив работы, Владимир Афанасьевич отправился в обратный путь. Однако вернуться в Москву он не смог. Германская армия оккупировала Украину и Донбасс. Владимир Афанасьевич вместе с семьей оказался отрезанным от дома в чужом ему Харькове. Находясь здесь, он получил приглашение возглавить кафедру физической геологии во вновь организованном в Крыму университете.

История этого учебного заведения стоит того, чтобы немного

на ней остановиться. В предреволюционное время группа киевских профессоров во главе с анатомом Р. И. Гельвигом вошла в правительство с проектом создания в Крыму единственного в своем роде Университета-здравицы. В нем могли бы обучаться все те студенты, которым по состоянию здоровья необходимы были особые условия жизни и учения. Достаточно вспомнить, что в те годы в России один лишь туберкулез уносил ежегодно десятки тысяч жизней юношей и девушек. Проект этого университета должен был рассматриваться на том заседании Государственного совета царского правительства, которое не состоялось потому, что произошла февральская революция. И когда Временное правительство собралось на свое первое заседание, то, рассматривая очередные дела бывшего Государственного совета, оно утвердило сразу же этот проект. Широким жестом Керенский подарил новому университету два царских имения — Ливадию и Массандру, где могли бы располагаться все факультеты, общежития студентов, квартиры преподавателей, подсобные хозяйства и опытные плантации сельскохозяйственного факультета.

Первого сентября 1918 г. открылись занятия этого университета. Вскоре, однако, возникшее под эгидой германского командования реакционное крымское краевое правительство выселило новорожденный университет и перевезло его в Симферополь, где разместило его в ряде зданий — бывшей духовной семинарии, бывшего детского приюта, военного госпиталя и т. д.

В верхней части города в старинном здании гарнизонного лазарета, во фронте второго этажа (над входом), в помещении, где прежде находилась канцелярия, в пяти комнатах и одной аудитории был размещен Геологический и Минералогический кабинеты естественного отделения физико-математического факультета тогда Таврического, позднее Крымского, университета им. М. В. Фрунзе.

В этом университете в то время собрались лучшие преподавательские силы — все, кто приехал отдыхать на Южный берег Крыма, а с захватом Крыма германской армией не смог вернуться в свои дома.

Так, например, на естественном отделении физиологию и анатомию растений преподавал академик В. И. Палладин, систематику и географию растений — Н. И. Кузнецов, впоследствии ставший академиком. Зоологию позвоночных и палеозоологию читал академик П. П. Сушкин, почвоведение вел Г. Н. Высоцкий, химию преподавал избранный затем академиком, а позднее ставший вице-президентом Академии наук СССР А. А. Байков, физику — Я. И. Френкель, позднее ставший членом-корреспондентом АН СССР, физическую географию читал А. В. Воскресенский и т. д.

Минералогический кабинет возглавлял академик В. И. Вернадский, читавший геохимию и минералогию алюмосиликатов. Помимо него, преподавал его ученик С. П. Попов, а также доцент П. А. Двойченко и талантливый киевский геолог ассистент Р. Р. Выржиковский. Геологическим кабинетом с 1918 г. руководил академик Николай Иванович Андрусов, ведший курс исторической геологии. Петрографию и геологию Крыма вел В. И. Луцкий. Владимиру Афанасьевичу предстояло начать читать физическую геологию, а затем, по его предложению, полевую геологию.

Получив приглашение возглавить кафедру, весной 1919 г. Владимир Афанасьевич поселился на лето у знакомых в небольшой деревне Кикенеиз, расположенной в некурортной части Южного берега Крыма. Там он сразу же приступил к организации будущего кабинета. Сделать это было крайне трудно, так как начавшаяся гражданская война лишила его возможности не только ездить по Крыму, но и совершать пешеходные экскурсии, рассчитанные даже на пару дней. В этих условиях у любого человека опустились бы руки. Однако Владимир Афанасьевич хорошо помнил, что кладовые природы всегда открыты для трудолюбивых. И он изо дня в день экскурсировал по ближайшим окрестностям и собирал учебную и музейную коллекции и по петрографии и по физической геологии. К осени эти сборы выросли в целую грудку аккуратно упакованных и систематизированных ящиков. Все образцы учебной коллекции породообразующих минералов и горных пород имели правильную форму аккуратных штуфов размером 9×12 см. Демонстрационная петрографическая коллекция состояла из столь же прекрасно обтесанных штуфов форматом 13×18 см. Коллекция же по динамической геологии была двойкой. Это были либо крупные экспонаты самой различной формы и величины, либо обточенные морем округлые и уплощенные гальки.

Коллекция галек оказалась особенно интересной. Основная часть ее была прекрасным, поразительно наглядным демонстрационным материалом для изучения тектонических форм и процессов. На ее экспонатах, созданных самой природой, можно было воочию и во всех деталях и закономерностях осязательно изучать все проявления складчатых и разрывных нарушений земной коры. Исходный материал этих коллекций в основном был почерпнут из одной таврической свиты триаса и нижней юры. Казалось бы это слишком однообразный источник. Однако Владимир Афанасьевич сумел создать из него коллекцию, поражающую своим разнообразием, глубиной и систематичностью. Надо отметить, что и остальные разделы коллекции по физической геологии были представлены на редкость многогранно и по мере возможности полно: здесь находились различные экспонаты, иллюстрирующие процес-

сы выветривания, карстовые явления, работу моря, контактовый метаморфизм. Все в этой коллекции оказалось предусмотренным и превосходно систематизированным.

Когда осенью 1919 г. Владимир Афанасьевич переехал в Симферополь и были доставлены собранные им коллекции, начался новый этап его работы. Своему ассистенту — тогда еще студенту последнего курса Петроградского политехнического института — одному из авторов этой статьи Д. И. Щербакову была поручена организация и систематизация библиотеки, ведение практических занятий и экскурсий со студентами и изготовление текстовых таблиц.

Тогдашнему студенту первого курса и служителю, позднее препаратору Геологического кабинета, другому автору этих строк Б. А. Федоровичу было поручено изготовление лотков и коробок для коллекций и частично таблиц с реконструкциями ископаемых животных, растений и ландшафтов.

Сам же Владимир Афанасьевич целыми днями, не отрываясь, работал над коллекциями. Каждый образец он снабжал номером на белом эмалевом квадратике. Кроме того, составлял беловую аккуратно написанную этикетку, повторенную полностью в инвентарной книге.

К великому огорчению, вся эта коллекция, как и последующие сборы, не сохранилась. В предвоенные годы Геологический и Минералогический кабинеты были перевезены в здание бывшего губернаторского особняка, где и сейчас находится географический факультет Крымского педагогического института, созданного на базе прежнего университета. В годы Великой Отечественной войны фашистские войска использовали это здание для своих нужд, и все коллекции были выброшены и расхищены настолько, что не сохранилось почти ни одного образца.

Казалось бы, что много раз читанный в Томске курс не требовал от Владимира Афанасьевича особой подготовки. Однако не таков был Обручев. Целыми вечерами дома он готовился к лекциям самым тщательным образом. И в назначенный час, никогда не опаздывая, в годы голода и холода, Владимир Афанасьевич начинал свои лекции в аудитории, обвешанной таблицами, демонстрируя образцы и изредка взглядывая в составленный им конспект-программу.

Это было совершенно особый курс. До того, да нередко и теперь, профессора геологии иллюстрируют свои лекции любимыми чужими и в значительной мере иностранными примерами, о которых могут рассказать весьма немного. Нередко иллюстративный материал оказывается чем-то посторонним, оторванным от самой сути лекции. В России с этой скверной привычкой впервые порвал И. В. Мухометов, введя в читавшийся им курс много своих

личных наблюдений. Владимир Афанасьевич весь курс органически сочетал со своими личными исследованиями природы обширных пространств от Крыма и Донбасса, через пустыни Средней и Центральной Азии, степи Внутренней и Внешней Монголии и таежные бескрайние просторы Сибири, до районов вечномерзлой Якутии и заоблачных высот Тянь-Шаня. Это не значит, что Обручев учил только тому, что сам видел. Он великолепно знал природу всех континентов и примеры брал из любых стран, но в основном и более подробно разъяснял то, что лично исследовал, в чем лично убедился. Для каждой лекции он собственноручно разноцветными карандашами рисовал по 6—10 таблиц. На каждой такой таблице было приведено от 6 до 12 примеров: геологических карт, профилей, условий залегания, разрезов, обнажений, типичных тектонических нарушений, форм выветривания, форм рельефа и т. п.

Лекции были просты по изложению, каждая мысль и каждое положение вытекали из примеров, показанных на таблицах, либо подтверждались образцами. Ничего не было сказано такого, что надо было брать на веру; все было осязаемо, видимо и потому необыкновенно просто, ясно и доказуемо. Это великий дар — так разбираться в сложнейших проблемах строения и истории формирования земной коры, чтобы донести их до любого слушателя с предельной ясностью. Здесь не было ни малейшего элемента упрощения, а было лишь раскрытие максимальной простоты и закономерностей природы, постигаемое в процессе глубочайшего проникновения в ее тайны. Каждая лекция заканчивалась подробными ответами на вопросы студентов.

Курс физической геологии читался оба семестра 1919/20 учебного года, и с полным правом можно сказать, что он один был целым университетом геологических и географических знаний. Этот курс являлся источником настолько образного и наглядного знакомства с природой изученных Владимиром Афанасьевичем пространств, что когда через 40 лет (в 1957—1959 гг.) одному из авторов довелось повторить его маршруты вплоть до Джунгарии и Внутренней Монголии, изучать весь Синьцзян и проехать через весь Китай от Кульджи до Пекина, то ему казалось, что он ездил по уже виденным ранее и хорошо знакомым местам.

Владимир Афанасьевич не издал учебника геологии, но очень многое из построения курса физической геологии, читанной им в годы гражданской войны, вошло затем в созданную им книгу «Занимательная геология», или, как она именовалась в прежних названиях, «Основы геологии». Эта книга вышла четырьмя изданиями, постоянно улучшалась и обновлялась автором. На ней выросла громадная армия советских геологов и географов и продолжают приобщаться к этим наукам новые кадры. Последнее изда-

ние ее было опубликовано в 1961 г., но следует помнить, что основа этой книги была заложена в тот трудный 1919/20 учебный год.

В. А. Обручев исходил десятки тысяч километров по необжитым и неосвоенным таежным и пустынным просторам Азии. Он прекрасно понимал, какие громадные кадры разнообразных специалистов и в том числе геологов и географов потребуются для того, чтобы разбудить эти страны к новой жизни и создать в них индустрию. В Крыму он увидел своими глазами громадную тягу молодежи, пробужденной революцией, к образованию. Вот почему в холодном, часто нетопленном старом здании бывшего госпиталя Владимир Афанасьевич с таким увлечением отдавался преподавательской деятельности, читая курс геологии для всех естественников и агрономов. Создавая этот курс, Обручев поставил себе целью дать такое пособие, которое привлекало бы внимание молодежи к изучению строения земной коры, побуждало бы использовать эти знания на освоение богатств, на борьбу, покорение и преобразование природы.

Научно-педагогическая работа отнимала, как мы видели, много времени, но Владимир Афанасьевич находил его и для другой, научно-исследовательской деятельности. Уже первая мировая война воочию вскрыла всю беспомощность царской России в налаживании своего хозяйства, в частности в изучении и использовании горных богатств. Вот почему Владимир Иванович Вернадский организовал сперва в Ленинграде, затем в Киеве, а потом и в Симферополе Комиссии по изучению производительных сил. Он мобилизовал всех специалистов для налаживания учета, изучения и эксплуатации всех рудных и нерудных полезных ископаемых, животных, водных, почвенных и прочих природных ресурсов, столь необходимых для создания всесторонне развитого народного хозяйства страны.

Владимир Афанасьевич принял в этом деле самое непосредственное участие. Весной 1920 г. он выезжал для консультации по угольным месторождениям Крыма, а летом 1920 г. занимался изучением минеральных источников в области второй Крымской гряды. В ходе гражданской войны шахты Донбасса оказались затопленными, и специалисты доказывали, что восстановление их потребует не менее двух десятилетий. В этих условиях особенно остро обстояло дело с изучением возможности добычи угля в новых районах (в частности в Горном Крыму), особенно наиболее перспективных — в верховьях рек Качи и Альмы. Обручев после личного обследования этих месторождений организовал их дальнейшее изучение и разведку. Не мало времени он потратил и на изучение минеральных источников, поскольку эта всероссийская здравница, богатая многими лечебными ресурсами, совершенно не располагала своими целебными водами. Его исследования показали

перспективность минеральных вод из верхнемеловых отложений Крыма. Теперь в Крыму используются целебные воды ряда минеральных источников, изученных Владимиром Афанасьевичем. Один из источников носит название «Обручевский». Помимо того, находясь в Кикенейзе, Владимир Афанасьевич внимательно изучал оползневые процессы Южного берега Крыма. В частности, он исследовал район Кучуккоя (с. Оползневого), где еще во времена Палласа катастрофический оползень мгновенно унес в море целую деревню, погубив всех ее жителей.

Наступил 1920/21 учебный год. Владимир Афанасьевич начал вновь читать тот же курс физической геологии для нового набора студентов. Поскольку курс был уже создан, высвободилось время. Кому, как не Обручеву, было ясно, что между общими занятиями и практической деятельностью у молодых специалистов всегда образуется большой разрыв. Как его ликвидировать? И Владимир Афанасьевич приступил к созданию нового, никогда не читавшегося в России, а в таком полном виде и нигде до того не существовавшего, курса полевой геологии (или методики полевых геологических исследований), рассчитанного на будущих геологов.

В течение недели Обручев читал две лекции по общей геологии и две — по полевой геологии. И каждый раз, заканчивая лекцию по полевой геологии, Владимир Афанасьевич передавал студентам полный ее текст. Это были одинаковые листы линованной почтовой бумаги. Крупным, весьма разборчивым почерком, густо, без полей, ровными строками исписаны были эти листы. Ясно и просто излагал Владимир Афанасьевич все то, с чем встретится геолог во время изучения любых районов от Арктики и тундры до пустыни и высоких гор. Как снарядить и организовать работы с упряжкой собак, с караваном верблюдов, с вьючными оленями и лошадьми, на лодке и в пеших маршах? Чем питаться, как фиксировать увиденное, на что в каких случаях обращать внимание, как и что изучать, какие могут быть трудности при исследовании самых различных толщ горных пород, месторождений, дислокаций и форм рельефа? Что может подсказать решение самых разнообразных вопросов и проблем? Все это было изложено сжато и целеустремленно. Можно прямо сказать, что этот курс объединял в одну стройную систему все необходимые географу и геологу знания от элементов поваренной книги, до философии геологии, до советов как прийти к решению сложнейших научных вопросов.

Значение этого курса нельзя переоценить. Владимир Афанасьевич хорошо, на громадном собственном опыте, понимал цену такого пособия, которое могло бы быть советчиком в самых трудных условиях, когда геолог предоставлен самому себе, лишен возможности посоветоваться с товарищем и отвечает не только за итоги долгой и трудной работы, а и за жизнь людей своего отря-

да. Предотвратить тысячи ошибок, уберечь жизни, сделать труд изыскателя наиболее целеустремленным и продуктивным — вот задача этого пособия. И с ней Владимир Афанасьевич справился так, как мог сделать это только он, все испытавший лично в самых трудных путешествиях.

Этот двухтомный курс полевой геологии с 1927 по 1932 г. был издан четырежды, и каждый раз дополнялся автором. Следует оговорить, что идея такого курса была не новой, поскольку всевозможного рода справочники для путешественников издавались многократно, начиная еще с 1861 г. Краткие инструкции для геологов публиковались Геологическим комитетом, начиная с 1882 г. Переработанный для русских условий курс Практической геологии К. Кейлггака был издан еще в 1903 г. Однако никогда и никем до того вопросы методики разнообразнейших исследований по всем разделам геологических и геоморфологических знаний не рассматривались с такой полнотой и глубиной.

Очень характерно, что в последующие годы только один наш геолог В. Н. Вебер издал свой краткий курс геологической съемки (1933, 1934 гг.), охватывающий, как это видно из самого названия, значительно более узкую тематику. В дальнейшем никто персонально не мог охватить всего содержания обручевской полевой геологии, и в настоящее время издаются пособия преимущественно коллективные и лишь по отдельным вопросам. Дифференциация знаний зашла настолько далеко, что, например, двухтомное «Методическое руководство по изучению и геологической съемке четвертичных отложений», изданное в 1954 и 1955 гг., имеет объем 51 печатный лист, в то время как объем полевой геологии, касающейся несравненно более широкого круга вопросов, всего 40 печатных листов. В этих условиях дифференциации тем более нужен новый всеобъемлющий курс, подобный обручевскому. Отсутствие его свидетельствует о больших трудностях, встречающихся не только при новом его составлении, но и при доработке обручевского текста.

Владимир Афанасьевич успел написать и прочитать в Симферополе не весь этот курс в том виде, в каком он был издан. В дальнейшем он его существенно дополнил. Однако нам, пользующимся его рукописью, бросалась в глаза одна поразительная особенность, присущая всем обручевским рукописям. На сотне страниц текста мы не обнаружили ни одной пометки, ни одной пропущенной буквы или запятой, ни одной правки текста — ни литературной, ни по существу. Обручевская мысль была так предельно ясна, что текст не требовал никаких, даже малейших дополнений. Владимир Афанасьевич всегда мог не перечитывая сдавать свои рукописи в набор. Редчайший писатель обладает такой способностью.

Вспоминая В. А. Обручева, хочется особо отметить некоторые

штрихи его научного творчества. Владимир Афанасьевич всегда нас поражал своей исключительной организованностью и неотражимостью логики, вытекающей из анализов фактов. Его день был строго расписан, и независимо ни от каких внешних событий всегда в определенные часы он занимался наукой и подготовкой к преподаванию. И в этой области все им было заранее учтено и точно распланировано. Сам принцип организации научной работы зиждился на подборе необходимого фактического материала, который им располагался в строго определенной системе; когда все необходимые факты были собраны и расположены в нужном порядке, оставалось только сделать те или иные выводы, и их В. А. Обручев всегда делал, публикуя интересные обобщения, и этим самым всегда доводил свою исследовательскую работу до конкретных результатов.

К моменту своего приезда в Крым он еще мало знал об особенностях геологии этого полуострова и недостаточно был знаком с историей развития Черноморского бассейна. Но, изучив весь основной материал, он сразу же, логически развивая выводы из имевшихся к тому времени фактов, четко сформулировал идею о возможности разрушительных землетрясений на Южном берегу Крыма. Нам вначале казалось, что Владимир Афанасьевич, выступивший по этому поводу в местных газетах, сильно сгущает краски, так невероятной была сама идея о разрушении городов Южного берега, которые дотеле незыблемо продолжали расти и развиваться. Но прогноз В. А. Обручева оказался пророческим, и спустя несколько лет после его отъезда из Крыма произошло землетрясение в прибрежных глубинах Черного моря, которое вызвало разрушение ряда зданий в г. Ялте.

Основываясь на своей методике и относясь с исключительной тщательностью к подбору фактического материала, Владимир Афанасьевич всегда был убежден в правильности выдвигаемых им мыслей и боролся за их внедрение в жизнь до конца. В этом сказывалась его научная принципиальность, которой мы многим обязаны.

Так боролся он за гипотезу эолового происхождения лёссов, за новое представление о молодых тектонических движениях, известных теперь под названием неотектонических, за важность изучения вечной мерзлоты, которая охватывает в Советском Союзе гигантскую площадь, превосходящую 10 млн. км², за представление о гидротермальном генезисе многочисленных групп рудных месторождений, за необходимость преподавания начатков геологии в средней школе и т. д.

16 ноября 1920 г. Крым в третий и последний раз был освобожден Красной Армией, и тем самым была победно завершена гражданская война, в которой на стороне белых армий активно

участвовали империалисты 14 стран, объединившихся против первого в мире государства трудящихся. Уже в январе 1921 г. Владимир Афанасьевич получил правительственное приглашение в новое высшее учебное заведение — в Московскую горную академию. Задачей ее было создание крупных кадров геологов и специалистов, необходимых для всех видов горной промышленности нашей страны. Обручеву предстояло возглавить кафедру прикладной геологии. Прежде чем уехать, Владимир Афанасьевич завершил чтение обоих своих курсов и принял экзамены от всех студентов. В этом сказалась одна из существенных черт творчества Обручева — доводить до конца любую работу.

Хорошо помнится тот апрельский вечер, когда В. А. Обручев уезжал из Крыма. На далеких путях Симферопольского вокзала стоял состав. Предоставленная Владимиру Афанасьевичу с семьей отдельная теплушка была готова к отправлению. Прощаясь, Владимир Афанасьевич говорил о том, что сейчас основное время уйдет у него на подготовку новых контингентов геологов, а также учебной литературы, в частности, на завершение курса полевой геологии и создания курса рудных ископаемых. Но как только представится ему возможность, он отойдет от преподавательской деятельности, чтобы всецело заняться обработкой результатов своих исследований.

«Мне уже 58-ой год. А как много еще нужно сделать. Мне дорог каждый день. Ведь я не дал еще обобщений по многим проведенным мною исследованиям и путешествиям», — говорил Владимир Афанасьевич в ожидании отправки теплушки, на пороге следующего этапа своей жизни.

Напомним, что преподавательской деятельности в Москве Владимир Афанасьевич посвятил восемь лет, вплоть до его избрания в действительные члены Академии наук СССР. Эти восемь лет были еще более плодотворны в научном отношении и надо прямо сказать, что во все последующие после Крыма 35 лет своей жизни он буквально не потерял ни одного дня для блестящего своего научного творчества.

Владимиру Афанасьевичу посвящено много очерков. В книге З. Ингирева «Творческий путь В. А. Обручева» (Госгеолиздат, 1948), написанной с любовью, в основном хорошо освещается жизнь Владимира Афанасьевича. Однако автор оказался совершенно неправ в утверждении, что «1919 и 1920 года, прожитые Обручевым в Симферополе, где он был профессором Крымского университета, пропали для научной работы».

Годы гражданской войны, сопровождавшиеся разрухой, голодом и холодом, а иногда и полной неуверенностью в завтрашнем дне, были действительно тяжелы в бытовом отношении и могли сломить многих. Однако, зная Владимира Афанасьевича, нельзя

и мысли допустить, что он был способен прекратить научную или педагогическую работу. Наоборот, Владимир Афанасьевич из опального, уволенного с государственной службы профессора был революцией призван помочь новому Советскому государству претворить в жизнь свои мечты об использовании недр нашей страны. Перед Владимиром Афанасьевичем открылась возможность осуществления всего смысла его жизни. И естественно, что никакие житейские невзгоды суровых годин не могли бы прервать его напряженную творческую деятельность. Годы гражданской войны явились для Владимира Афанасьевича фактически годами перерождения полевого геолога, известного путешественника и исследователя Сибири, Средней и Центральной Азии в мирового ученого, начавшего обобщать накопленные знания и мысли, создавшего целую систему как учебных руководств, так и крупнейших монографий, составивших целую библиотеку.

Эти годы повлияли на всю дальнейшую деятельность Владимира Афанасьевича, подняли его творчество на новую высоту; были созданы и получили развитие новые отрасли геологических и географических знаний. Именно с Крымского этапа началась эта вторая половина творческого пути В. А. Обручева — период широчайших обобщений.

Е. В. Павловский

ИЗ ВОСПОМИНАНИЙ О ВЛАДИМИРЕ АФАНАСЬЕВИЧЕ ОБРУЧЕВЕ

Впервые я увидел Владимира Афанасьевича на большом пустынном дворе Московской горной академии, окаймленном скучными желтыми зданиями бывшего мещанского училища. Энергичными шагами двор пересекал суровый с виду старик в форменной фуражке горного инженера, одетый в парусиновую толстовку, серые брюки, заправленные в сапоги. Бросался в глаза маленький рост, желтоватая прокуренная седая борода, стекла очков, за которыми молодо блестели небольшие светлые глаза, прямая спина, военная выправка всей фигуры, от которой веяло совсем иным, чем жил наш студенческий, несколько бесшабашный, мирок в эти первые послереволюционные годы, годы нэпа. Стукая тростью в такт каждому шагу, профессор пересек двор и вышел через ворота на Калужскую улицу (ныне — Ленинский проспект). Затем он в том же быстром темпе двинулся по тротуару, мелькая между столбами и прутьями чугунной ограды, к Калужской заставе.

Воля, энергия, ощущение напряженного жизненного ритма — вот первое впечатление, которое оставалось у каждого очевидца. Это первое впечатление, в полном согласии с известным афоризмом Вольтера, и было самым правильным. Все последующее длительное общение с этим замечательным человеком только подтверждало первое впечатление, к которому, естественно, впоследствии прибавилось много нового.

Тогда же я узнал, что Владимир Афанасьевич совершал свои прогулки с точностью часового механизма и выходил из «казенной» квартиры в здании академии ровно в 12 часов дня. Часов у большинства из нас тогда не было (они были редки и дороги), и впоследствии появление Владимира Афанасьевича на академическом дворе независимо от погоды всегда свидетельствовало о наступлении полудня.

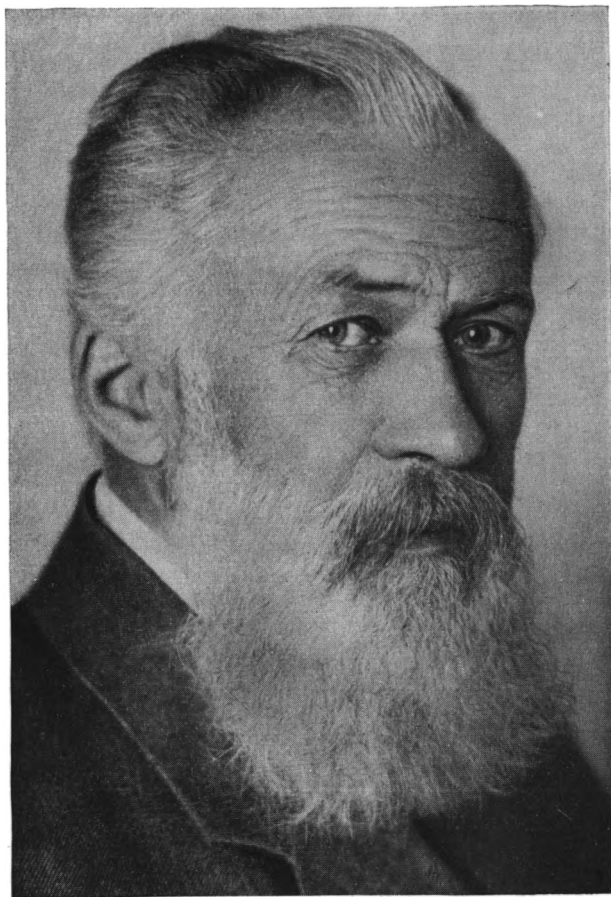
Через год после первой встречи мы уже слушали его лекции. Он вел два курса — полевой геологии и рудных месторождений.

Лекции были интересны, очень содержательны, но суховаты и, пожалуй, пересыщены фактами. Правда, из этой огромной кучи фактов постепенно начали появляться обобщения, сразу привлекавшие внимание, освежавшие мозг и дававшие ощущение радости познания. Хорошо было также то, что «подача» фактического материала шла не только через слух, но и зрительно. Лекции обычно читались в полутемноте в небольшой аудитории на третьем этаже «геологического корпуса», под монотонное гудение вольтовой дуги проекционного аппарата, и на экране в изобилии проходили перед нами геологические карты, разрезы, зарисовки обнажений, раскрашенные самим Владимиром Афанасьевичем, или же великолепные его фотографии, на которых мы видели куски природы Сибири, Монголии, Китая, Средней Азии и Западной Европы. Мы познавали нашу родину и неведомый еще тогда для нас огромный внешний мир, ощущали его бесконечную сложность и многообразие.

На экзаменах Владимир Афанасьевич был терпелив, немногословен и довольно снисходителен. Мы побаивались этих встреч, хотя и знали, что он — объективный и спокойный судья. К нему на экзамен было как-то особенно неловко идти, не зная толком предмета. Всем было понятно, что напрасно отнимать время у такого человека нельзя. Мы знали, что в те годы Владимир Афанасьевич писал общеизвестные теперь руководства по рудным месторождениям, полевой геологии и усиленно работал над русским и немецким вариантами текста книги о геологии Сибири, систематически готовил материал для многотомного труда по истории геологических исследований Сибири. Провалы на экзаменах были редким случаем.

В маленьком кабинете, где принимались зачеты и экзамены, царил атмосфера внешне очень спокойная, но полная большого внутреннего напряжения. Отвечали обычно полголоса, а Владимир Афанасьевич слушал, слегка прикрыв глаза веками и окутываясь дымом благовонного «капитанского» трубочного табака. Дополнительные к билету вопросы задавались им далеко не всегда, только в случае каких-либо серьезных сомнений. Вопрос задавался спокойно и лаконично. Наиболее ценным был точный, но очень краткий ответ.

Своеобразно проходили экзамены по курсу полевой геологии. Входящий в кабинет получал от Владимира Афанасьевича рукописный, им самим приготовленный и раскрашенный, экземпляр геологической карты. Требовалось сделать к ней один или два разреза по заданным линиям. Экзаменовалось сразу три студента. Двое корпели над картами. Третий предъявлял свои разрезы. Как правило, если все было благополучно, то экзамен шел в полном молчании. Слышно было только дыхание, скрип пера Владимира



В. А. Обручев.

Снимок 1925 г.

Афанасьевича, делавшего отметки в зачетной книжке, и хлюпание никотиновой жижи в мундштуке его трубки. Вся процедура напоминала церемонию древнего религиозного обряда.

Созданная по указанию В. И. Ленина в 1919 г. Московская горная академия, в руководстве которой Владимир Афанасьевич принимал самое деятельное участие, не только ведая кафедрой, но и в качестве проректора, щедро рассылала студентов на ежегодные практики. Мы должны были проходить длительные многомесячные летние практики с первого же курса и ехали по своему выбору в любую доступную часть Советской России, на окраинах которой еще горело пламя ожесточенной войны с белогвардейцами и интервентами. Благодаря такой постановке дел в 1920 г. я в составе группы студентов работал откатчиком, забойщиком, запальщиком в шахтах и карьерах Черемховского каменноугольного бассейна, ознакомился с его геологией, впервые увидел Байкал и Слюдянское месторождение флогопита.

В последующие годы были практики по глубокому ударному и роторному бурению в Сабунчинском районе Бакинских нефтепромыслов, по детальному геологическому картированию части площади Самарской Луки на Волге под руководством Е. В. Милановского. Потом — романтическая маршрутная геологическая съемка по долине Подкаменной Тунгуски, когда мы — студенты-практиканты — были и помощниками С. В. Обручева, и гребцами, и тягловой силой, тянувшей лодку.

В 1925 г., возвратившись из тяжелой экспедиции в Сибирское Заполярье, организованной Н. И. Урванцевым, полный впечатлений от зарождавшегося тогда Норильска, своеобразной, но мрачной красоты больших озер — Пясинского, Ламы, Глубокого, я рассказал Владимиру Афанасьевичу о виденном. Эти области Сибирского Севера тогда были еще белыми пятнами на геологических картах. Сосредоточенное внимание Владимира Афанасьевича к моему короткому докладу, его вопросы, короткие реплики — все это впервые ввело меня в атмосферу высоких научных интересов, взаимного понимания, полную глубокой внутренней радости. Часть этих новых данных, касающихся четвертичного оледенения, В. А. Обручев успел включить в немецкий текст «Геологии Сибири», печатавшейся тогда в Германии.

В 1928 г. Владимир Афанасьевич, сверх своих многочисленных трудов и обязанностей, руководил работой геологоразведочного отдела молодой организации — «Союззолото». Странно было видеть его в обстановке чистенькой заурядной канцелярии. Вместе с тем, его присутствие именно здесь было понятно. Оно определялось его давним острым интересом к поискам, разведке и оценке сибирских месторождений золота. Поручая мне экспедицию в почти неизвестную тогда часть Олекмо-Витимской горной страны, в

район озера Ничатка, Владимир Афанасьевич строго контролировал всю подготовку и был очень требовательным и взыскательным к научному отчету после возвращения в Москву.

Первым его требованием ко мне было написать статью по новым данным о четвертичном оледенении Олекмо-Витимской горной страны для «Геологического вестника». Им были указаны и жесткий срок и малый объем статьи. Речь шла о моей первой печатной работе. Точно в срок я принес текст и с трепетом ждал приговора строгого учителя. Когда я пришел за ответом, Владимир Афанасьевич ограничился двумя сухими словами: «Статья пойдет», но мимолетная улыбка, пошевелившая бороду, и искорки в глазах обрадовали меня.

В 1929 г. Владимир Афанасьевич, как известно, был избран действительным членом Академии наук СССР. Он стал работать в Ленинграде, возглавив Геологический институт Академии наук СССР. Этот небольшой тогда институт был создан после реорганизации Геологического музея Академии, персонал которого вошел в состав трех новых институтов — Геологического, Петрографического и Палеонтологического. Эти три института, называвшиеся сокращенно ГИН, ПЕТРИН и ПИН, на первых порах ютились вместе в старинном здании бывшей таможни на Тучковой набережной Невы, рядом с фондовой биржей и знаменитыми ростральными колоннами. Геологическим институтом (ГИН) руководил академик В. А. Обручев, Петрографическим (ПЕТРИН) — академик Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, а Палеонтологическим (ПИН) — академик А. А. Борисяк.

«ГИН, ПИН и ПЕТРИН — все похожи как один. Камни тут и кости там... ископаемый все хлам.. Возглавляет весь костяк академик Борисяк»¹. А. А. Борисяк действительно в те времена был академиком-секретарем Геологического отделения. Канцелярия была общей у всех трех институтов, так же как и раздевалка. В канцелярии с делами всех трех институтов свободно и быстро справлялась одна Ксения Михайловна Завадская. Под каменными сводами подвала располагались различные подсобные мастерские — шлифовальная, препараторская, хранилище геологических коллекций, а также великолепный тир, в котором с увлечением занималась стрелковым спортом молодежь всех трех институтов под руководством снайпера Михаила Викентьевича Баярунаса, хорошо известного по его исследованиям Мангышлака и ископаемых морских животных мезозоя. Правое крыло второго этажа было частью занято уютной, но вместительной аудиторией и главным

¹ Эти шуточные строки стихотворения И. А. Ефремова, будущего автора «Туманности Андромеды», пользовались в нашем коллективе большим успехом.

образом громадными залами геологического музея. В левом крыле располагались залы со всемирно-известными палеонтологическими экспонатами так называемой Северо-Двинской галереи пермской и триасовой фауны наземных позвоночных, собранной проф. В. П. Амалыцким, а в глубине — лаборатории и кабинеты научных сотрудников ПИН.

Третий этаж был поровну поделен между Геологическим и Петрографическим институтами. Первый занимал правое крыло, в котором в настоящее время располагается Лаборатория геологии докембрия. Широкий коридор, устланный крупными каменными плитами, всегда полутемный, с высоким сводчатым потолком, обладал хорошими акустическими свойствами и гулко отражал звук шагов. По обе стороны коридора располагались большие научные кабинеты, заставленные шкафами и столами с коллекциями пород, руд и окаменелостей.

У Владимира Афанасьевича рабочий кабинет был в самом конце коридора, с окном в большой и непривлекательный внутренний двор, загроможденный поленищами дров. Небольшая темноватая, узкая комната была заставлена высокими шкафами с китайскими коллекциями. Посередине у стены стояло бюро, за которым Владимир Афанасьевич работал, жесткое кресло с вращающимися сидением и спинкой. Освещение от настольной лампы было обычно необходимо в течение почти всего рабочего дня. Когда я был принят в аспирантуру (1929 г.), Владимир Афанасьевич распорядился поставить мой стол в своем маленьком кабинете, у окна. В этой комнате я имел счастье работать рядом с Владимиром Афанасьевичем более четырех лет.

Составив уже давно строго разработанный порядок ежедневной работы, а также план исследований на ряд лет вперед, Владимир Афанасьевич приезжал в ГИН два раза в неделю и здесь занимался обработкой своих китайских маршрутов, писал сводку по четвертичному оледенению Сибири. Главная же часть его напряженного труда протекала дома (он жил постоянно на даче под Ленинградом, в Гатчине). Дома он был занят в те годы составлением первых томов «Истории геологических исследований Сибири» и первого тома «Геологии Сибири», а также статьями на различные темы, печатавшимися непрерывным потоком, реферированием геологической литературы.

Приезжал Владимир Афанасьевич в ГИН всегда намного раньше начала занятий, здоровался, войдя в кабинет; открывал бюро, зажигал лампу, и после этого воцарялась тишина. Он начинал писать, покуривая трубку. Особенно им ценились утренние часы для работы. В полной тишине проходило время до 1 часа дня. Телефона в кабинете не было. Единственный аппарат общего пользования был в канцелярии. Посетители допускались только во

второй половине дня. Около часа Владимир Афанасьевич извлекал из портфеля завтрак, доставал из ящика стола маленький чайник, наливал его водой и включал электрический кипяtilьник, затем заваривал чай и выпивал его из толстой фаянсовой кружки. Иногда во время завтрака, длившегося 15—20 минут, завязывался разговор на разнообразные темы, причем инициатива разговора редко принадлежала Владимиру Афанасьевичу. Посетители его тяготили; он с явной неохотой, иногда со вздохом, клал ручку на край чернильницы, поворачивался, не меняя позы, вместе с верхней частью кресла к посетителю, выслушивал, кто бы это ни был, с одинаковым вниманием. Отвечал очень коротко и воздерживался от вопросов, видимо стремясь свести к минимуму трату времени на разговор, особенно в тех случаях, когда тема ему была мало интересна. Совсем иная реакция была у него, если возникала тема, касающаяся непосредственно частного или общего вопроса геологии Сибири или Центральной Азии. Во второй половине дня подобные темы обсуждались им с большим интересом и иногда на это тратилось 15—20 минут, до получаса. К концу дня на правой выдвижной доске бюро накапливалась пухленькая пачка листов бумаги, исписанных ясным твердым и крупным почерком.

Закончив работу вместе со всеми, Владимир Афанасьевич уезжал на трамвае на вокзал и, далее, на пригородном поезде в Гатчину. Поездка в один конец занимала более часа. Остальные дни проходили в непрерывном труде дома, в кабинете, среди большой личной библиотеки. Над его письменным столом, где бы это ни было, в Москве, в Гатчине, потом опять в Москве, всегда висели два больших портрета — Ивана Васильевича Мухометова, его учителя, и Эдуарда Зюсса.

Дома режим дня был несколько иным. В середине дня и вечером в расписание входили пешие прогулки или работа в саду. Вечера были отведены под легкий труд — письма, реферирование новых научных книг и статей. Его целеустремленной натуре совершенно чужда была потребность в каких-либо развлечениях. Художественную литературу он читал лишь поздним вечером, а отдых во время отпуска любил использовать для писания научно-фантастических повестей и романов. Писательская «жилка» была в нем несомненно сильной и «постоянно действующей». Он рассказывал, с каким наслаждением еще в детстве читал произведения Жюль Верна и признавал его влияние на собственное литературное творчество.

Может создаться впечатление, что Владимир Афанасьевич был, что называется, «сухарем», человеком ничем, кроме работы, не интересующимся. Подобное впечатление, однако, совсем неверно. Он слишком был увлечен своей работой, стремился обязательно выполнить то, что было им намечено. Только теперь, когда

Владимира Афанасьевича уже нет, можно понять до конца, насколько эти планы были грандиозными. Как справедливо отметил уже давно академик Д. В. Наливкин, по объему научной продукции один В. А. Обручев сопоставим с целым научно-исследовательским коллективом, с отдельным институтом. Ясно, что осуществить план грандиозных научных замыслов можно было только при строжайшей экономии времени, неуклонном соблюдении режима труда, максимальной его рационализации.

Лишь изредка он разрешал себе немного отдохнуть от работы. Метаморфоза совершалась у вас на глазах. В голосе, обычно тихом и глуховатом, вдруг слышались чистые и сильные, глубокие баритональные ноты, речь блистала живостью и остроумием. Тонкое чувство юмора, глубокий ум, громадный личный жизненный опыт делали его блестящим и обаятельным собеседником. Он был необычайно внимателен к людям всех возрастов и социальных рангов, его слова и обещания, данные иногда в короткой беседе, всегда претворялись в дело без каких-либо дополнительных напоминаний. Он сам вел громадную переписку со школьниками, студентами, колхозниками, рабочими и учеными, обстоятельно и быстро отвечая на все письма. О широте его интересов, о глубоком понимании гражданского долга свидетельствуют не только его научные труды, его научно-фантастические повести и романы, великолепные географические очерки путешествий, но также и многочисленные статьи в научно-популярных журналах, в центральных, республиканских и областных газетах. В этих статьях заключены мудрые слова и прогнозы о науке будущего, о роли молодежи в развитии будущего человечества.

Особенно сухим по внешности и замкнутым Владимир Афанасьевич становился в те моменты, когда его грызли тоска и горе, сознание утраты дорогого, любимого человека. Так было в начале тридцатых годов, когда он, после смерти Елизаветы Исааковны — его первой жены и подлинного друга, работал с особым ожесточением, особенно строго и неумолимо соблюдал железный распорядок своего десятичасового рабочего дня, не давая себе ни малейшей возможности поддаться угнетающему тяжелому состоянию духа, ежеминутно, как бы приказывая себе, не опускать рук. Не поддавался он и болезням, находя силы писать лежа в постели. Я помню его в жестоком гриппе, с температурой, беспрерывно кашляющего, с листками бумаги, разбросанными по одеялу. Однако на лице у него читалось выражение торжества и сознания своей правоты и силы. Он только что закончил очередную полемическую статью против сильного противника — проф. М. М. Тетяева, с которым энергично воевал на страницах «Геологического вестника», отстаивая любимую им гипотезу «Древнего темени Азии». В то время эта знаменитая дискуссия приковывала внимание

отечественных и зарубежных геологов своей остротой и значительностью содержания.

После переезда Академии наук СССР из Ленинграда в Москву (1934 г.) Владимир Афанасьевич сравнительно редко появлялся в своем кабинете в новом здании реорганизованного и расширенного Геологического института в Пыжевском переулке. Передав директорство академику А. Д. Архангельскому, работал дома в большом кабинете, окна которого выходили в Щепкинский переулок и вид из них был ограничен задней стеной Большого театра. В этом старинном доме, когда-то населенном артистами, Владимир Афанасьевич поселился со своей второй женой — Евой Самойловной, внимательно оберегавшей его здоровье. Рабочий кабинет был обставлен теми же книжными шкапами, рабочим столом, креслом, что и в Гатчине, а на стене висели те же портреты. Зимой в этом кабинете, как и во всем доме, было очень жарко. Владимир Афанасьевич, сменив дачные условия жизни на пребывание в центре Москвы, часто простужался. Кроме того, вскоре после переезда в Москву он был вынужден расстаться со своей любимой трубкой и, как всякий страстный курильщик, непрерывно мечтал о табаке. Он по-прежнему усиленно и успешно работал над трехтомником «Геологии Сибири» и колоссальной по объему «Историей геологического исследования Сибири», писал много статей и реферировал бесконечное количество научных работ, получаемых им со всех концов страны и из-за рубежа. С этим вторым московским периодом жизни Владимира Афанасьевича, длившимся примерно с 1935 до середины 1941 г., связано много ярких и дорогих мне впечатлений.

...Оживленные, смеющиеся лица Владимира Афанасьевича и Евы Самойловны, увлеченных беседой с Наталией Васильевной Фроловой то в строгой обстановке кабинета, то на фоне большой столовой обручевской квартиры. Владимир Афанасьевич и его ученица по Горной академии — Наталия Васильевна сосредоточенно вдвоем раскладывают сложный и трудный пасьянс в светлом полукруге, освещенном настольной лампой. Мы с Наталией Васильевной выходим курить в обширную переднюю, а Владимир Афанасьевич машет руками, подгоняя к себе табачный дым и с наслаждением вдыхая его.

Другая сцена. Ева Самойловна, отправляя Владимира Афанасьевича на заседание в Наркомат нефтяной промышленности, заботливо одевает его, закутывает шею теплым вязаным шарфом и одновременно строго наставляет меня не разговаривать в машине, чтобы не простудить Владимира Афанасьевича. Под влиянием этих напутствий мы молча спускаемся по лестнице, садимся в большой «персональный» обручевский автомобиль. Не успели мы обогнуть Большой театр, как Владимир Афанасьевич, сурово

посмотрев по сторонам, неожиданно подмигивает, расстегивает пальто и вытаскивает откуда-то пачку хороших папирос, уверенным жестом вскрывает ее и предлагает закурить. Дымя папиросами, мы обсуждаем проблему байкальской нефти.

Наши близкие отношения учителя и ученика в этот московский период дважды подвергались суровому испытанию. Первым из них было мое участие в книге, изданной в 1937 г. перед XVII сессией Международного геологического конгресса в Москве, в которой впервые под эгидой Андрея Дмитриевича Архангельского была освещена геология всей территории Советского Союза. А. Д. Архангельский создал небольшой авторский коллектив, каждый из членов которого выступал предварительно с докладом на специальном семинаре, а затем принимал посильное участие в составлении «Краткого очерка геологической истории и геологической структуры СССР». Большая часть этой книги была написана Андреем Дмитриевичем. По выходе книги в свет Владимир Афанасьевич опубликовал рецензию, мало лестную для авторов книги, после чего последовала известная дискуссия между ним и А. Д. Архангельским на страницах журнала «Известия АН СССР, серия геологическая». Дискуссия эта касалась ряда спорных вопросов тектонической терминологии и тектоники СССР, а прежде всего — геосинклинальной теории. Я не разделял тогда, так же как и сейчас, взглядов В. А. Обручева, что, впрочем, не отразилось на наших личных взаимоотношениях совершенно, благодаря исключительной терпимости Владимира Афанасьевича к «инакомыслящим», его объективному и очень бережному подходу к людям, его уважению к труду. Тогда я особенно хорошо понял и оценил также другую замечательную черту характера В. А. Обручева — полное отсутствие «начальственной» спеси, снисходительности высшего к малому, пренебрежения к мелюзге, барских окриков, величественных недомолвок и т. д. Его природная демократичность определяла всегда спокойный тон устной дискуссии, безусловного признания человеческого достоинства и равенства. Необходимо только было и его оппоненту держаться тех же рамок. Он терпеть не мог умолчаний, передергивания фактов или их подтасовок и особенно — громких, «хлестких» словечек.

Второе испытание прочности наших отношений пришло довольно быстро вслед за первым.

В тридцатых годах я, благодаря систематической помощи и поддержке Владимира Афанасьевича, имел возможность изучать геологию Олекмо-Витимской горной страны, Забайкалья и особенно Прибайкалья — колыбели сибирской геологии. К началу работы над докторской диссертацией в конце тридцатых годов я понял вполне отчетливо, что то, что я видел, не укладывается ни в рамки гипотезы о «Древнем темени Азии», столь любимой и лелеемой

Владимиром Афанасьевичем, ни в круг представлений М. М. Тетяева об исключительной роли каледонской складчатости в развитии Байкальской горной области. Я не мог также согласиться и с позицией Н. С. Шатского о вхождении этой громадной территории в состав зоны «байкалид». В своей работе, опубликованной уже после окончания Великой Отечественной войны, я стремился показать глубокое своеобразие развития Байкальской горной страны не только в докембрии и палеозое, но и в последующие этапы ее исключительно интересной геологической истории. Исходя из существа моих наблюдений, я не мог примкнуть к той или иной уже существовавшей тогда позиции, высказанной авторитетами. Я видел иное целое, в известной мере включающее отдельные стороны прежних взглядов, но стоящее вне этих представлений особняком. Владимир Афанасьевич был моим первым оппонентом. Он написал очень обстоятельный и объективный отзыв, размером в целый печатный лист, и оценил работу положительно, хотя и не был согласен с ее основными выводами. Защита диссертации была для него и, конечно, для меня полна внутреннего драматизма, внешне ничем не проявившегося. Он был несомненно рад за меня, за мой успех, несмотря на мое отрицательное отношение к его любимой идее о Древнем темені Азии. Он был очень оживлен, простодушно весел и, как всегда, приятен на семейном банкете у него дома, на котором праздновались сразу три события — получение им первой Государственной премии за трехтомную «Геологию Сибири» и успешная защита докторских диссертаций Марии Федоровны Нейбург и моей.

Война разлучила нас с Владимиром Афанасьевичем. Трудно забыть теплоту, отеческую ласку и заботу, высказанные в многочисленных письмах Владимира Афанасьевича, которые он писал во время войны из Свердловска и после войны — из Москвы к нам (Н. В. Фроловой и мне), работавшим в глуши таежной Сибири. Получение каждого письма было крупным событием. Несмотря на всю свою занятость (помимо регулярной напряженнейшей научной работы, В. А. Обручев был в эти годы академиком-секретарем Отделения геолого-географических наук АН СССР), письма были частыми, очень обстоятельными, по существу полными трудового пафоса, а по форме весьма простыми. Они давали ясно понять, что пульс полнокровной исследовательской работы бьется также полновесно, как раньше, в условиях мирного времени.

Последние годы жизни Владимир Афанасьевич провел не в Москве, а в дачном поселке Мозженке под Москвой. Встречи стали реже, но, может быть в силу этого, еще более содержательными и радостными. Душевное спокойствие Владимира Афанасьевича, его неизменный оптимизм, необычайная работоспособность сохранены были им в глубокой старости, хотя физические немощи наступали

на него плотным, сомкнутым строем. Заметное ослабление зрения не давало ему возможности читать книжный и машинописный тексты. Однако писать черными чернилами он мог почти до самого конца. Его последние письма, так хорошо отражающие его мощную и цельную натуру, потрясают контрастом между мудрым содержанием и внешней формой, определяемой ставшим не совсем уверенным крупным почерком руки, написавшей тысячи листов великолепных произведений. В последние годы Владимир Афанасьевич особенно интересовался проблемой гранита во всей ее широте и глубине, а также происхождением впадин байкальского типа. Ему страстно хотелось побывать в Иркутске, с которым были связаны яркие воспоминания о начале его большого жизненного пути. Когда он говорил об Иркутске, Ангаре (а это бывало при каждой новой встрече), вспоминал про Байкал, сибирскую тайгу, он молодел на глазах, стан его выпрямлялся. Видно было, что он верил в возможность физического обновления, возврата молодых сил в привычной и сладостной обстановке величественной природы Восточной Сибири. Мечты эти, к сожалению, не могли быть осуществлены из-за состояния его здоровья.

Только теперь можно понять до конца ту огромную роль, которую играл Владимир Афанасьевич в общем поступательном движении социалистического общества. Его личный пример гигантского трудолюбия оказывал сильнейшее моральное воздействие не только на ближайших сотрудников, но и на людей, не знавших его лично, но которым он также был близок благодаря многообразным проявлениям своей творческой силы. Вся жизнь Владимира Афанасьевича была подлинным трудовым подвигом, и золотая звездочка Героя Социалистического Труда недаром блестела у него на груди.

Бодрый, жизнеутверждающий призыв к труду, к научным исследованиям, оптимистическое восприятие мира, глубокая принципиальность, непреклонная воля к достижению намеченной цели — таковы заветы, оставленные потомкам Владимиром Афанасьевичем Обручевым.

В. А. Адамчук

**ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ
АКАДЕМИКА В. А. ОБРУЧЕВА
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ УРАЛА**

В начале Великой Отечественной войны В. А. Обручев переехал на Урал в г. Свердловск — центр уральской горной и металлургической промышленности. Он понимал, что в связи с временной оккупацией немцами Украины Урал превратился в главную кузницу оружия для фронта. Здесь для него представлялась большая возможность реализовать свой богатейший опыт и результаты многолетних исследований для нужд обороны Родины. В напряженные дни войны В. А. Обручев возглавил армию советских геологов как академик-секретарь Геолого-географического отделения Академии наук СССР.

В каких условиях и с каким исключительным напряжением воли и сил и с какой изумительной дисциплинированностью и продуктивностью работал в свои 78—79 лет Владимир Афанасьевич, уже опубликовано в печати¹. В настоящей заметке нам хотелось бы кратко остановиться на высказываниях В. А. Обручева относительно поисков полезных ископаемых на Урале и о целеустремленной направленности геологоразведочных работ на объекты оборонного значения.

Для оборонной промышленности Урала потребовались большие количества железа, алюминия, никеля, марганца и другого стратегического сырья. «Уральские месторождения марганца², — писал Владимир Афанасьевич, — приобрели теперь, в связи с временной оккупацией германскими захватчиками крупнейшего в Союзе Никопольского месторождения и отдаленностью Чиатурского в Закавказье».

¹ Академик В. С. Немчинов и В. А. Адамчук. Академик В. А. Обручев в дни Великой Отечественной войны. Исторический архив, № 2, М., 1962, стр. 212—215.

² Выдержки из высказываний, отзывов, рецензий В. А. Обручева публикуются впервые. — *Ред.*

казье, особо актуальное значение для снабжения металлургических заводов Урала, работающих на нужды обороны, и поэтому привлекают к себе усиленное внимание» (1942). Еще в 1941 г. Владимир Афанасьевич, рассматривая работы уральских геологов, намечает генетическую классификацию железных и марганцевых руд Урала, указав какие типы являются промышленными, с какими горными породами они связаны и, следовательно, где можно надеяться найти эти руды. Эти указания явились руководящими для всех геологов, занимавшихся тогда поисками и разведками железных и марганцевых руд на Урале.

Владимир Афанасьевич направляет, через Геолого-географическое отделение АН СССР, геологические разведки в те районы, где по его геологическим прогнозам должен быть марганец, железо, бокситы. Вместе с тем, осенью 1941 г. он, на основе просмотра работ Е. П. Молдавандева, Ю. А. Асанова и многих других геологов, подчеркивает следующее: «...В нижнетретичную эпоху продолжались те же условия выветривания и размыва основных пород Урала, богатых железом и марганцем, и выноса их солей в заливы и лагуны моря, омывавшего восточное подножие Урала. А в третичный период по каким-то невыясненным еще причинам, вероятно, благодаря появлению особых бактерий, концентрировавших соединения марганца, создались особенно благоприятные условия образования крупных залежей осадочных марганцевых руд, аналогично Никопольскому и Чиатурскому месторождениям.

Нахождение месторождений того же типа на восточной окраине Северного Урала доказывает, что и здесь в нижнетретичную эпоху имелись соответствующие условия отложения марганцевых руд вместе с железом в лагунах и заливах моря. Поэтому надежда на открытие новых месторождений этого типа вполне основательна.

Таким образом, геологические условия... района позволяют с достаточным основанием сделать прогноз о значительном распространении железных, марганцевых и алюминиевых руд в этом районе и о вероятности присутствия в его пределах достаточных запасов этих руд для обеспечения сырьем заводов черной и цветной металлургии. Необходимо обратить особое¹ внимание на скорейшее изучение района в связи с разведками, в особенности марганцевых руд, которые могут обеспечить заводы остальных районов Урала столь нужным им марганцем, до сих пор доставлявшимся издалека» (1941).

Прогнозы Владимира Афанасьевича о залегании железных, алюминиевых, марганцевых и других руд и неметаллических ископаемых на Урале и в Сибири оказались верными. Они помогли

¹ Подчеркнуто В. А. Адамчуком.— *Ред.*

в самое трудное время открыть и разведать необходимые полезные ископаемые и снабдить ими металлургические заводы.

В 1942 г., изучая работы разведчиков-уральцев, Владимир Афанасьевич намечает новые районы, где могут быть найдены при постановке разведочных работ нужные рудные месторождения. «По совокупности всех имеющихся данных,— писал он,— вполне вероятно, что и еще дальше на север, где полоса третичных отложений, суживаясь, постепенно скрывается под четвертичными, ее марганцевоносность не прекращается. Ведь продолжается и дальше на север в Полярный Урал пояс палеозойских изверженных пород, которые являются первоисточниками марганцевого оруденения третичных отложений. Третичное море, вероятно, доходило и там до подножия Урала, а равномерный теплый климат палеогеновой эпохи способствовал и на севере концентрации марганца, выносимого реками с выветривавшихся палеозойских пород в лагуны и заливы этого моря» (1942).

Владимир Афанасьевич с присущей ему тонкой наблюдательностью и в то же время осторожностью ориентировал поисковиков-разведчиков искать марганцевые руды к западу и востоку от известных месторождений, приуроченных к одной меридиональной линии. «Так как марганцевоносные отложения,— писал он,— образовались в нижнетретичную эпоху в заливах и лагунах моря, омывавшего восточное подножие Урала, то наличие этой площади на запад от известной марганцеворудной полосы как будто указывает, что это отложение руды произошло то ближе к береговой линии, то дальше от нее (если только эти две площади вполне одновременны). Поэтому возможно предположение, что марганцевые месторождения восточного подножия Урала приурочены не к одной меридиональной линии, а к двум или даже более. Если так, то разведки следовало бы распространять также к западу, и, может быть, к востоку от известных уже месторождений, в надежде обнаружить независимые, параллельные им, новые» (1942).

В своих работах Владимир Афанасьевич отмечал характерную особенность полезных ископаемых, заключающуюся в ограниченности и невозобновляемости их, и делал отсюда практические выводы: «...Те запасы,— писал он,— которые созданы природными процессами за долгие века существования земли, являются ограниченными и с практической точки зрения не возобновляются. Это должно побуждать человека к бережному использованию их, а с другой стороны, толкает в связи с ростом населения, развитием промышленности и исчерпанием разрабатываемых месторождений, к поискам новых, а также и к изысканию способов более экономного использования ископаемых и к разработке бедных месторождений» (1933). Высказывая свои догадки в части поисков новых месторождений, Владимир Афанасьевич не забывает и бедные

месторождения наиболее дефицитных ископаемых (например, марганцевых руд на Урале в дни Отечественной войны). Он предлагает изучать и разрабатывать такие бедные месторождения руд в комплексе с использованием других полезных ископаемых, т. е. учитывает и экономические факторы.

«Марганцевые месторождения, — писал Владимир Афанасьевич, — принадлежащие к типу конкреционных выветривания, залегающие в глинах на поверхности змеевиков, следовало бы опробовать на содержание никеля, так как они похожи на другие месторождения Урала в коре выветривания на ультраосновных породах, разрабатываемые для получения этого металла. Содержание никеля в руде указанных месторождений, вообще не очень интересных в качестве марганцевых, повысило бы их значение и побудило бы к их разработке» (1942).

Будучи в г. Свердловске, Владимир Афанасьевич закончил самый большой свой научный труд — пятый том «Истории геологического исследования Сибири», над которым он работал десятки лет. Эта пятитомная монография — ценнейший исторический справочник не только по Сибири, но и по Уралу и представляет собой явление исключительное как в русской, так и во всей мировой геологической литературе.

В. А. Обручев пользовался всеобщим признанием и любовью, большим уважением коллектива советских геологов и не только геологов. Восьмидесятилетие застало В. А. Обручева в Москве в суровый 1943 год, когда наша Родина напрягала все свои силы, чтобы отразить свирепое фашистское нашествие. Советское Правительство наградило юбиляра орденом Ленина. В своем ответном слове на многочисленные приветствия, полученные из разных концов страны, Владимир Афанасьевич заявил: «...Я не даром прожил свою долгую жизнь и принес посильную пользу нашей дорогой Родине. Мои успехи обусловлены тем, что я всегда находил особое удовлетворение в труде и считал, что в творческом труде главный смысл жизни.

...На склоне лет я дождался, наконец, животворящей социалистической революции, о которой вместе со многими я мечтал в молодости, как о чем-то желанном, но очень далеком. Я увидел возрождение Родины, обусловленное тем, что труду человека было отведено надлежащее место... Я искренне счастлив тем, что увидел небывалый расцвет науки в новых условиях жизни и труда... ...Я счастлив, тем, что несмотря на свой преклонный возраст, могу еще работать по-прежнему на пользу нашей дорогой Родины» (1943).

В 1945 г. В. А. Обручеву было присвоено звание Героя Социалистического Труда — так Родина отметила большие заслуги Владимира Афанасьевича, много сделавшего для укрепления военной

мощи нашего государства своим более чем полувековым трудом геолога — разведчика недр.

«Творческий путь Владимира Афанасьевича,— писал А. Е. Ферсман,— служит примером для нашего молодого поколения геологов, идущего нам на смену в великую эпоху строительства новой жизни и новых побед над природой и ее силами» (1938).

ИСТОЧНИКИ

Обручев В. А. Геологические предпосылки распространения важнейших полезных ископаемых. Естественные ресурсы, т. II. Труды Первой Всесоюзной конференции по размещению производительных сил Союза ССР, М.—Л., Изд-во Соцэкгиз, 1933.

Заключение В. А. Обручева по железным рудам Урала. Фонды Уральского геол. упр. Свердловск, 1941.

Заключение В. А. Обручева по марганцевым рудам Урала. Фонды Уральского геол. упр. Свердловск, 1942.

Чествование академика В. А. Обручева в связи с его 80-летием.— Вестник АН СССР, 1943, № 11—12.

Ферсман А. Е. От геологии Сибири — к ее геохимии.— Природа, 1938, № 11—12.

Ферсман А. Е. Урал — сокровищница Советского Союза.— Профиздат, 1942.

К ПРОБЛЕМЕ ЭОЛОВОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЛЁССОВ

Сто лет прошло со дня рождения Владимира Афанасьевича Обручева, много лет прошло со дня его смерти, много десятилетий — со времени его поразительных путешествий по Центральной Азии, когда он впервые изучал лёсс и выдвинул эоловую теорию его образования. С тех пор написаны сотни работ, больших и малых, обоснованных и необоснованных, добросовестных и легковесных. Подавляющее большинство этих работ, так или иначе, восставали против эоловой теории, показывали ее несостоятельность. Указанных работ было так много, что одно время казалось, будто с эоловой теорией все кончено. На сторонников эоловой теории смотрели как на зубров из Беловежской пуши, а по отношению к самому В. А. Обручеву говорили: «И у великих людей бывают ошибки молодости».

На Владимира Афанасьевича вся эта литература, все разговоры действовали мало, а чаще вообще не действовали. Иногда приводившиеся интересные и бесспорные факты он принимал и допускал, что в некоторых областях для отдельных пачек в лёссовых толщах водное происхождение несомненно. Но он всегда считал, что эти факты имеют частное значение и не только не опровергают, но даже подчеркивают эоловое происхождение основных масс лёсса. Это мнение он неоднократно высказывал, и оно остается справедливым и в настоящее время.

Как же следует подходить к эоловой теории с позиции современной науки?

Водная теория никогда не сможет объяснить два комплекса явлений, имеющих мировое распространение. Первый из них — это плащевое распространение толщ лёсса в предгорьях. Они одинаково развиты и в речных долинах и на водоразделах. Нередко на водоразделах и в верхних частях склонов речных долин лёсс имеет наибольшую мощность и выражен наиболее типично. Получается, что там, где деятельность водных потоков и в частности речных вод, наиболее слаба и даже отсутствует, лёсс достигает

максимальной мощности и обладает типичным составом. Там, где деятельность речных вод наиболее сильна в речных долинах, мощность лёсса резко падает, и он обогащается посторонними грубозернистыми элементами. Там, где деятельность речных вод особенно активна и наиболее ясно выражена в речных поймах, типичный лёсс фактически отсутствует. Мне много приходилось изучать среднеазиатские реки и их отложения, но я не помню такого места, где речная пойма была бы сложена типичным лёссом.

Факт образования эоловых песков в наших пустынях сейчас общепризнан за счет выдувания речных отложений и не вызывает сомнений. Речные отложения, слагающие дно бассейнов наших пустынь и засушливых областей, обладают значительной тонкозернистостью. Частицы песка слагают всего 20—50% осадков наших среднеазиатских рек. В широко распространенных буроватых и палевых суглинках осадков Аму-Дарьи 50—80% алевритовых частиц. При выдувании этих суглинков ветрами, постоянно дующими в пустынях и нередко достигающими огромной силы, образуются громадные массы эоловых песков, покрывающих поверхность пустынных и полупустынных равнин. Но материал этих песков слагал всего 20—50% речных отложений. Куда же девались остальные 50—80%, также унесенные ветром? На этот вопрос сторонники водной теории ответить не могут. Однако это принципиально важная проблема. Поскольку пылеватые частицы не отлагаются ветром в пределах пустынь, значит они выносятся за их пределы, в предгорья. Здесь сила ветра резко ослабевает, и пылеватые частицы оседают везде: и на водоразделах и в долинах, образуя сплошной покров лёсса. В речных долинах и нижних частях их бортов лёсс быстро перерабатывается водой и, вновь отлагаясь, образует те отложения, которые и считаются водным лёссом. Количество их значительно уступает массам эолового лёсса.

Остановимся теперь на отдельных стадиях лёссообразования.

Первая стадия совпадает с эпохами оледенения: в Средней Азии — горного; на Украине — равнинного. Мощные толщи льда, перетирая свое ложе и моренный материал, образуют колоссальные количества тонкозернистого материала. Он немедленно подхватывается ледниковыми потоками и в виде ледниковой мути уносится реками вниз на равнину. Часть его отлагается по периферии подножий, но большая часть сносится мощными реками Аму-Дарьей и Сыр-Дарьей далеко вниз по равнинам. Блуждание русел этих рек по равнинам достигает громадных размеров, и в результате почти вся поверхность аллювиальных равнин нашей Средней Азии оказывается сложенной речными отложениями. Уже неоднократно отмечалось, что основание наших величайших пустынь Каракум и Кызылкум сложено речными отложениями. Выдувание этих отложений и создает необозримые пространства,

покрытые золотыми песками, а в предгорьях — наименьшие покрытия лёсса.

Отложения рек наших пустынь неоднократно изучались и описывались. Сводка данных приведена мною в «Учении о фациях» (1956 г.). Среди осадков резко преобладают буровато-желтые, желтовато-серые и палевые суглинки, слагающие пойменную террасу Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи. По внешнему виду и составу они близки к лёссу, но никто и никогда не называл их лёссом. Для того чтобы получить из них лёсс, надо переверять их, отсортировать, удалить все песчинки, галечки и другие примеси. Эта операция производится ветром уже во вторую стадию образования лёсса.

Вторая стадия — выдувание речных отложений, происходящее не только в долинах рек, но и на всей поверхности щебенистых и глинистых пустынь, затем — перенос ветром алевритовых и глинистых частиц и, наконец, отложение алевритовых частиц по склонам предгорий, окружающих пустыню. Куда уносятся глинистые частицы, где и в виде чего они отлагаются — мы пока не знаем, да и вообще об этом не думаем.

Выдувание речных отложений описывалось неоднократно, и нет нужды здесь останавливаться на этом вопросе. Надо только отметить, что сортирование, переверивание происходит тут же, у места выветривания. Части песка и галечки остаются сначала почти на месте, но алевритовые и глинистые частицы немедленно уносятся вдаль. Последующие порывы ветра передвигают и частицы песка до уже существующих песчаных бугров. Галечки передвигаются только сильными бурями и ураганами. Они концентрируются в понижениях и впадинах между песчаными буграми и барханами. Количество алевритовых частиц, переносимое обычными ветрами, которые не столько транспортируют, сколько сортируют их, сравнительно невелико, однако мощные песчаные бури переносят громадные количества не только алевритовых, но и песчаных частиц и на громадные расстояния. Таким образом, перенос идет непрерывно, но с резкими усилениями во время бурь. Эти усиления вызывают образования неясной слоистости в лёссе.

Важно отметить, что во вторую стадию лёссообразования происходит не только накопление, но и размывание. Размывание также своеобразно, как и накопление. Оно производится преимущественно дождевыми плащевыми потоками. Дожди снимают с лёсовых массивов пленку за пленкой, в то же время уплотняя их поверхность. Смываемые частицы сносятся на склоны водоразделов, а затем и в долины рек. Здесь, в старицах, заводях и озерах, алевритовые частицы снова оседают, образуя лёссовидные породы водного происхождения вблизи и одновременно с золотым лёссом. Речные бассейны отличаются кратковременным существованием и быстро сменяются наземными равнинами. Поэтому и в толщах

лѣсса чередование эоловых и водных пачек вполне возможно, но далеко не обязательно. Фактически выдувание речных отложений, обогащенных ледниковой муťou, перенос ветром и отложение лѣссовых частиц, а также смывание их дождевыми плащевыми потоками происходят одновременно. Это и является характерной особенностью второй стадии лѣссообразования.

Третья стадия лѣссообразования отличается прекращением приноса и накопления алевритовых частиц. Толщи лѣсса разрушаются, уплотняются и наконец захороняются под другими отложениями. Погребенный лѣсс сначала сохраняет свои особенности и легко узнается в ископаемом состоянии, например, в антропогенных отложениях Украины. Сравнительно быстро он изменяется настолько, что теряет свои признаки и его перестают узнавать. Нижнеплейстоценовый и плиоценовый лѣсс почти неизвестен. Возможно, что лѣсс в эти эпохи не отлагался совсем, так как для его образования необходимо наличие больших областей регионального оледенения, горного или равнинного. Кроме того, к этим областям должны примыкать пустынные и полупустынные области, области выдувания и накопления эоловых песков. Наконец, должны быть области ослабления ветров и накопления самого лѣсса. Такое сочетание в истории Земли встречается сравнительно редко. Время существования такого сочетания непродолжительно. Вероятно, этим и объясняется редкое нахождение лѣсса в ископаемом состоянии.

В заключение надо сказать, что проблема лѣссообразования стала сейчас значительно сложнее, чем семьдесят лет тому назад, когда В. А. Обручев проводил свои экспедиции в Азии. Сейчас мы знаем много фактов и явлений, которые ему были неизвестны. Тем удивительней, что основные положения и выводы, выдвинутые им, сохраняют полностью свою силу, свежесть и убедительность. В. А. Обручев всегда был исключительно точным и острым наблюдателем, а те явления природы, которые он видел, и их взаимосвязи были фундаментом его построений и выводов. Наши наблюдения в природе и сейчас не оставляют сомнений в эоловом происхождении основных масс лѣсса Азии. Нам, его ученикам и последователям, остается только развивать и разрабатывать те положения, которые были выдвинуты В. А. Обручевым так давно и которые он защищал всю свою долгую жизнь, защищал так стойко и мужественно.

Н. Н. Карлов

ЗНАЧЕНИЕ РАБОТ В. А. ОБРУЧЕВА ПО ПРОБЛЕМЕ ГЕНЕЗИСА ЛЁССА

Едва ли какая-либо другая из геологических проблем за все время существования геологии как науки вызывала столь длительную и ожесточенную полемику, как проблема генезиса лёсса — этой мало заметной серовато-желтой землистой горной породы.

Если не принимать во внимание многочисленные нюансы и совершенно фантастические гипотезы о вулканическом (Хауворс), космическом (Кейльгак), мерзлотном (Вуд) и морском (Н. Д. Борисяк) происхождении лёсса, сделавшиеся достоянием истории естествознания, то современные научно обоснованные взгляды на лёссообразование могут быть сведены к трем основным теориям: аквальной (водной), эоловой (ветровой) и элювиальной (почвенной). Все остальные теории являются либо видоизменениями перечисленных основных, либо смешанными, эклектическими, допуская в различных вариантах участие в процессе образования лёсса текучих поверхностных и атмосферных вод, воздушных течений и почвообразующих факторов. Типичным примером подобных гибридных эклектических теорий может служить так называемая комплексная теория А. М. Жирмунского (1925).

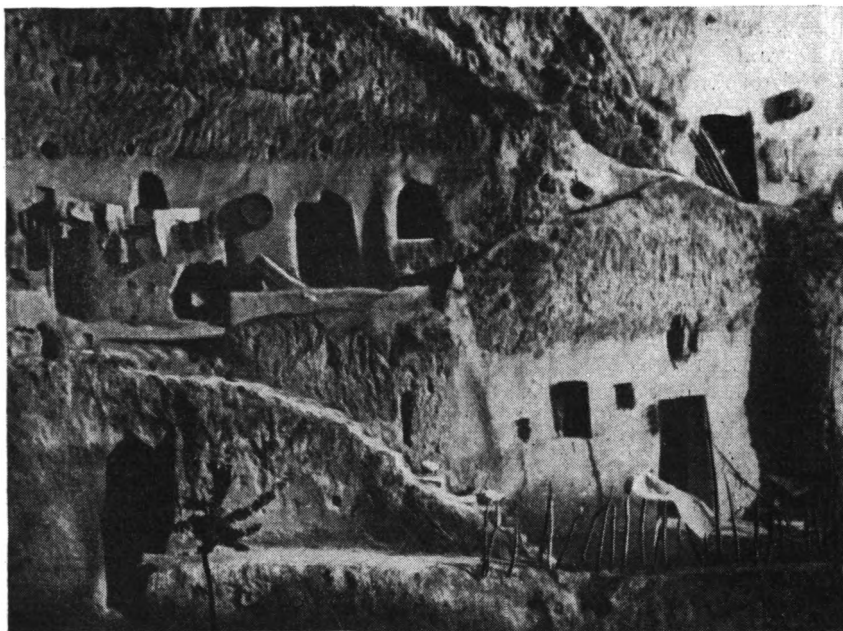
Основоположником аквальной теории принято считать английского геолога Ч. Лайеля (Lyell, 1834), эоловой — немецкого географа и путешественника Ф. Рихтгофена (Richthofen, 1877), а почвенной — Л. С. Берга (1916). В действительности Ф. Рихтгофен, продолжительное время путешествовавший в Китае, предложил в 1877 г. для объяснения генезиса китайского лёсса не эоловую теорию в ее «чистом» виде (такая теория была впервые предложена для объяснения происхождения лёсса Мексики французским натуралистом П. Вирле д'Ау в 1857 г.), а смешанную эолово-аквальную, точнее эолово-пролювиальную теорию. Ее сущность заключается в следующем: Рихтгофен полагал, что в Северном Китае и Южной Монголии лёсс является продуктом выветривания коренных горных пород на склонах впадин текто-

нического и эрозионного происхождения, возникших в предшествовавшее лёссовообразованию время. Эти продукты выветривания сносились во впадины частью дождевыми водами, частью ветром, а частью растениями, корни которых извлекали из почвы минеральные вещества и отлагали их близ поверхности после отмирания растений. Особенно большую роль в транспортировке продуктов выветривания Рихтгофен отводил дождевым водам, которые смывали со склонов все то, что оставил ветер, в том числе — щебень и другие более или менее крупные обломки, местами образующие в китайском лёссе тонкие прослойки. По мнению Рихтгофена, внутри больших впадин в Северном Китае во время лёссовообразования существовали соленые озера, в которые струи дождевой воды и ветер сносили минеральную пыль со склонов и в результате этого на дне подобных озер отложились толщи слоистого озерного лёсса.

Таким образом, Ф. Рихтгофена нельзя считать основоположником золотой теории, так как он приписывал ветру лишь второстепенную роль в образовании китайского лёсса и главную роль в этом процессе отводил струйкам дождевой воды.

Иначе подошел к этому вопросу В. А. Обручев, который имел возможность основательно ознакомиться с китайским лёссом во время своего путешествия 1892—1894 гг. и пришел к заключению о неприемлемости теории Рихтгофена, предложенной последним для объяснения генезиса лёсса Китая. Наблюдения В. А. Обручева показали, что, за исключением южной окраины Восточной Монголии, которую посетил Рихтгофен, по всей Центральной Азии отсутствуют впадины, выполненные лёссом, и последний залегает здесь на таких возвышенностях, куда он не мог сноситься дождевыми водами со склонов. На подобных возвышенностях, в частности, расположены классические области развития мощного китайского лёсса — провинции Шаньси и Ганьсу, к югу от Ордоса; на их периферии нет окаймляющих высот, со склонов которых могли бы сноситься дождевыми водами и ветрами продукты выветривания коренных пород в соответствии с теорией Рихтгофена.

Основываясь на результатах личных наблюдений, В. А. Обручев (1894) впервые сформулировал унифакторную золотую теорию применительно к китайскому лёссу, согласно которой последний образовался в результате переноса экзотической атмосферной минеральной пыли ветрами, дувшими с севера и северо-запада, из отдаленных областей дефляции в пустынях и полупустынях Гоби (Шамо). В подметенных ветром областях развевания оставались щебень и кварцевый песок, а тонкая минеральная пыль уносилась воздушными течениями за их пределы и отлагалась на территории Северного Китая в виде мощного лёсса. Вода, по теории В. А. Обручева, почти не играла роли в



Пещеры в лёссе. Китайская Народная Республика.

Снимок 1955 г.

образовании китайского лёсса: дождь и снег только прибывали к поверхности земли рыхлую лёссовую пыль, издалека принесенную и отложенную ветром.

Весьма важно, что уже в 1895 г. В. А. Обручев установил закономерное сочетание областей дефляции и отложения эоловых осадков, т. е. сформулировал основной закон эоловой аккумуляции, согласно которому наиболее крупные обломки (щебень) остаются на месте, менее крупные (песок) перемещаются на небольшое расстояние и отлагаются на периферии области дефляции, а самые мелкие (минеральная пыль) выносятся ветром за пределы этой области и аккумулируются в соседней наветренной зоне. Кроме того, В. А. Обручев указал на то, что гранулометрический состав китайского лёсса изменяется в горизонтальном направлении, по мере удаления от области дефляции: ближе к последней, т. е. в наиболее северных районах Китая, лёсс является более грубым и песчанистым, а с удалением на юг становится более нежным и тонким.

Таким образом, В. А. Обручеву принадлежит заслуга установления определенной географической зональности в распределении

продуктов эоловой аккумуляции на территории Центральной Азии и Китая.

Много лет спустя в 1939 г. Ли Сы-гуан (1952) подтвердил, что лёсс в северных провинциях Китая образовался из мельчайшей пыли, которая, по-видимому, приносилась из Монголии и Центральной Азии господствующими северо-западными ветрами, и что этот процесс продолжается и в настоящее время. Он же привел весьма интересные данные о распределении мощностей лёсса в северных провинциях Китая: наибольшую мощность (200 м и более) лёсс имеет в Восточной Ганьсу, т. е. в ближайшем соседстве с Ордосом, на водоразделе между реками Хуанхэ и Вэйхэ. К югу отсюда, в Западном Циньлине, мощность лёсса постепенно уменьшается, и он почти исчезает к югу от Циньлина. Аналогичное уменьшение мощности в южном направлении наблюдается к югу от Центрального Тайхана, где она сокращается от 100 м в Центральном Тайхане до 0 м в Дабешане и Северо-Восточном Хубэе. Вообще, в Китае лёсс исчезает к югу от Северной Сычуани, Дабашаня, восточной части Среднего Циньлина, Дабешаня, Северо-Восточного Хубэя и Среднего Цзянсу, так что весь бассейн Янцзы фактически находится уже в областях, лишенных лёссового покрова.

Мы привели эти данные для того, чтобы показать, насколько верен был прогноз В. А. Обручева, сделанный им в отношении китайского лёсса 67 лет тому назад. В настоящее время можно уверенно говорить о том, что лёссовая область Северного Китая представляет периферическую зону эоловой аккумуляции минеральной пыли экзотического происхождения, вынесенной ветрами преобладающих северо-западных румбов из зоны интенсивной дефляции в Алашане, Ордосе и Гоби.

Плодотворные идеи В. А. Обручева о зональности китайского и вообще азиатского лёсса и его закономерной пространственной связи с обширными аренами дефляции оказали большое влияние на последующих исследователей лёсса в разных странах мира.

В нашей стране эти идеи были прежде всего восприняты П. А. Тутковским, который приложил их к объяснению генезиса украинского лёсса и в 1899 г. создал стройную концепцию, связывающую его происхождение с великим шлейстоценовым оледенением северного полушария. Как известно, аридные области дефляции в современных и плейстоценовых «теплых» пустынях Центральной Азии служили областями питания мощных лёссовых толщ Китая минеральной пылью. П. А. Тутковский же (1899) на основании личных наблюдений в Полесье установил, что к югу от края шлейстоценового ледника, в его перигляциальной маргинальной зоне, существовала холодная сухая пустыня, являвшаяся ареной интенсивной дефляции, которая поддерживалась постоянными сухими и холодными антициклонами — фенами, дувшими

с ледникового щита на юг. Эти ветры высушивали рыхлые пески задровых полей и выдували из них тонкую минеральную пыль, которую они уносили далее на юг и отлагали в степной полосе, где эта пыль удерживалась покровом травянистой растительности.

Возможность существования сухих и холодных антициклонов — фёнов после опубликования концепции П. А. Тутковского многими отрицалась, но впоследствии она получила совершенно неожиданное и весьма веское подтверждение в наблюдениях У. Х. Хоббса (Hobbs, 1931) на краю гренландского ледника в районе полярной станции Мичиганского университета: оказалось, что с этого ледникового щита вследствие существования над ним устойчивого антициклонного режима дуют те же холодные и сухие ветры, о которых писал более 60 лет тому назад П. А. Тутковский, причем эти ветры выносят из перигляциальной зоны эоловую пыль и откладывают ее в виде лёсса в экстрагляциальной области.

Таким образом, при наличии соответствующих условий лёсс образуется на наших глазах эоловым путем, без всякого участия воды; этот вывод подтверждается также образованием довольно мощного слоя современного лёсса на древних могильных плитах в Китае и наблюдениями Г. А. Мавлянова в Средней Азии, где эоловая пыль образует слой неуплотненного лёсса на глыбах пород, обрушившихся при недавних обвалах.

Идеи В. А. Обручева оказали заметное влияние также на С. Н. Никитина (1895), который, еще до опубликования концепции П. А. Тутковского, приложил эоловую теорию к объяснению генезиса лёсса Русской равнины, причем в качестве арены дефляции, питавшей лёсс минеральной пылью, не задровые пески и другие ледниковые отложения, а песчаный аллювий больших рек. В этом отношении С. Н. Никитин оказался даже ближе к истине, чем П. А. Тутковский, так как для североамериканского, украинского и северокавказского лёсса впоследствии была доказана его генетическая связь с аллювиальными песками в расширенных участках долин Миссисипи, Днепра и Кубани.

Идеи В. А. Обручева имели большое значение не только для работ отечественных, но и зарубежных, в частности — американских ученых. В 1897 г., т. е. три года спустя после опубликования В. А. Обручевым его большого труда по орографии и геологии Центральной Монголии, Ордоса, восточной Ганьсу и северной Шэньси, в американском «Геологическом журнале» появилась статья Т. К. Чемберлена (Chamberlin, 1897), в которой он изложил свою точку зрения на генезис лёсса в США. Полностью отрицая какое бы то ни было участие дождевых, талых и прочих вод в процессе лёссообразования, Чемберлен приписал генезис этой породы сильным ветрам с преобладающим западным направлением, которые «подметали» минеральную пыль на аллювиальной равнине р. Мис-

сисипи и откладывали ее преимущественно на наветренном левобережном восточном плато, где в непосредственной близости к речной долине накапливалась мощная толща первичного неслоистого лёсса.

Доказательствами чисто эолового генезиса миссисипского лёсса Чемберлен считал пространственную связь мощных толщ его с расширенными участками долины р. Миссисипи, а также то обстоятельство, что на правобережном и левобережном плато, прилегающих к долине этой реки, мощность лёсса резко различна: на правобережном (подветренном) она незначительна, а на левобережном (наветренном) весьма велика.

Впоследствии этот вывод Чемберлена был полностью подтвержден исследованиями многих американских геологов: Г. Смита (Smith, 1942), Х. Уошера, Р. Хамберта и Дж. Кэди (1948 г.), М. Лейтона (Leighton, 1931), М. Лейтона и Х. Уилмена (Leighton, Willman, 1950), Р. Руэ (Ruhe, 1954), К. Хаттона (Hutton, 1947, 1951) и других. Результаты их исследований не оставляют ни малейшего сомнения в чисто эоловом генезисе североамериканского лёсса.

Приоритет в этом вопросе, безусловно, остается за В. А. Обручевым, что явствует из простого сопоставления дат основных публикаций: унифакторная эоловая теория генезиса китайского лёсса была опубликована им в 1894 г., работа С. Н. Никитина появилась в 1895 г., работа Т. К. Чемберлена — в 1897 г., а работа П. А. Тутковского — в 1899 г.

В дальнейшем В. А. Обручев неоднократно возвращался к своему любимому детищу — эоловой теории в ее чистом виде, без эклектического сочетания ветра и воды, причем он вводил в нее различные дополнения и уточнения, придавшие этой классической теории предельную ясность, логичность и убедительность. Он всегда предостерегал от смешивания различных по генезису, но внешне сходных пород: первичного эолового лёсса и вторичных лёссовидных суглинков различного происхождения, что, к сожалению, бывает очень часто и приводит к неверным выводам о генезисе лёсса. Если бы все без исключения исследователи, следуя заветам В. А. Обручева, научились безошибочно отличать первичный лёсс от его дериватов, то дальнейшее продолжение слишком затянувшейся дискуссии о генезисе лёсса сделалось бы излишним.

Из старых работ В. А. Обручева, кроме его отчетов о китайском путешествии 1892—1894 гг., большое значение имеет статья «О процессах выветривания и раздувания в Центральной Азии», опубликованная в 1895 г., в которой он показал, что первенствующая роль среди геологических агентов в Центральной Азии принадлежит ветру, уносящему здесь все, что он в силах поднять и что не прикреплено к почве. Деятельность проточных и атмосферных

вод здесь стоит на последнем месте, и хотя она временами проявляется весьма интенсивно, но всегда кратковременно и сменяется долгими периодами полного безводья. В этой же работе В. А. Обручев указал на отсутствие во внутренних частях Центральной Азии тех мощных толщ лёсса, которые предполагались здесь Рихтгофеном, и хорошо сформулировал основной закон географической зональности в аккумуляции щебня, эоловых песков и лёсса. Вывод В. А. Обручева о том, что области интенсивной дефляции являются теми лабораториями, где вырабатывается лёссовая эоловая пыль, сохраняет свое значение и в настоящее время.

Наиболее полно фактические данные о китайском лёссе и научная интерпретация этих данных изложены В. А. Обручевым в его двухтомном труде «Центральная Азия, Северный Китай и Нань-Шань», вышедшем из печати в 1900—1901 гг. В этом классическом труде даны результаты полевых наблюдений Владимира Афанасьевича, подробно описаны лёссовые области Китая и приведен огромный фактический материал, подтверждающий эоловый генезис китайского лёсса и его образование из атмосферной пыли, принесенной ветром из пустынь Центральной Азии. Несмотря на то, что со времени опубликования этого труда прошло более 60 лет, он до сих пор не утратил своего значения, особенно в части конечных выводов, касающихся генезиса китайского лёсса.

Отвечая на критику эоловой теории, данную П. Я. Армашевским (1896, 1903) и А. П. Павловым (1903) — оба они являлись сторонниками теории аквального генезиса лёсса в ее пролювиальной модификации, — В. А. Обручев (1911) вновь отстаивал свою точку зрения. Термин «пролювий» был введен А. П. Павловым именно для среднеазиатского лёсса; последний, по его мнению, образовался в результате отложения мелкозёма, вынесенного временными потоками, которые по выходе из горных долин растекались ровным слоем на равнине. Сходной точки зрения придерживался и П. Я. Армашевский, который рассматривал украинский лёсс как субарально-аллювиальное отложение, намытое струйками стекавшей по склонам дождевой воды. Такой же точки зрения на генезис китайского лёсса придерживался и Ф. Рихтгофен с той разницей, что, кроме струек дождевой воды, игравших главную роль в перемещении мелкозёма вниз по склону, он признавал также и транспортирующую деятельность ветра.

В своей статье В. А. Обручев подробно останавливается на представлениях Рихтгофена и развивает свои собственные, которые, кстати, не подвергались критике в работах П. Я. Армашевского и А. П. Павлова, цитировавших только сочинения Рихтгофена. Далее В. А. Обручев приводит очень важные соображения, которые не позволяют применить «струевую» теорию Армашевского — Павлова к таким районам развития среднеазиатского лёсса, как

плато Карабиль высотой до 950 м над ур. м. и свыше 800 м над окружающей местностью. Мощный лёсс, покрывающий плоскую вершину этого плато, не мог быть отложен струйками дождевой воды, стекавшими по склонам окружающих возвышенностей, так как никаких возвышенностей на периферии плато Карабиль нет. Ясно, что лёсс здесь мог образоваться только эоловым путем из экзотической атмосферной пыли, принесенной ветрами из Каракумов и с Устюрта. Пролювий А. П. Павлова в Средней Азии, конечно, есть, но он не имеет ничего общего с настоящим первичным лёссом, так как обладает ясной слоистостью и содержит примесь грубых материалов. В той же работе В. А. Обручев приводит результаты своих новых исследований азиатского лёсса, выполненных им в 1905, 1906 и 1909 гг. в северо-западной части Джунгарии, иллюстрируя их обзорной картой распределения лёсса и сыпучих пустынных песков в Пограничной Джунгарии и Восточном Казахстане. На этой карте совершенно ясна связь области развития первичного лёсса между долиной р. Эмель, оз. Айран-Куль и оз. Эби-Нур с областями сыпучих песков Южного Прибалхашья, низовьев Эмеля, а также окрестностей Эби-Нура.

Гораздо позже В. А. Обручев (1929, 1933) опубликовал две важные работы по проблеме лёсса, в которых он критически рассмотрел многочисленные теории лёссообразования, в том числе «струевую теорию» П. Я. Армашевского и А. П. Павлова, в действительности предложенную еще в шестидесятых годах прошлого столетия немецким геологом О. Фольгером (1869) и более полно разработанную в начале двадцатого века французским геологом А. Лаппараном (Lapparent, 1900), затем — эоловую теорию и, наконец, элювиальную (почвенную) теорию Л. С. Берга. Подробно остановившись на разборе тех аргументов, которые приводятся Л. С. Бергом в защиту его теории, В. А. Обручев показал, что все эти аргументы являются подтверждением эолового генезиса первичного лёсса и различного генезиса лёссовидных суглинков. Он не отрицал значения почвообразовательных процессов, благодаря которым первичный лёсс приобрел целый ряд характерных для него текстурных особенностей. В. А. Обручев в своей работе категорически возражал лишь против допускаемого Л. С. Бергом превращения в лёсс суглинистых пород любого, но главным образом аллювиального происхождения в результате распространившихся на большую глубину почвообразовательных процессов, так как эти процессы в действительности могли проникать в породу с поверхности земли на глубину не более 2—3 м. Толща лёсса в южной части СССР имеет мощность до 20 м (теперь мы знаем, что на Украине она превосходит 47 м) и не могла быть создана почвообразовательными процессами из мелкозёма иного, чем эолового, происхождения.

Далее В. А. Обручев вполне резонно указал на то, что неоднородность типичного лёсса вполне объяснима в аспекте эоловой теории как результат сингенетичных делювиальных процессов и изменений климата в сторону большего увлажнения в течение межледниковых эпох, когда в верхней части лёсса происходило накопление повышенного (по сравнению с обычным в лёссе) количества гумуса и формировались попребенные (ископаемые) почвы черноземного и каштанового типа.

Большое значение имеет сделанное В. А. Обручевым (1933) указание на связь лёсса с речными долинами как на важное подтверждение правильности эоловой теории. Эта связь была подмечена уже давно, и сторонники аквальной и почвенной теорий поспешили включить ее в свой аргументационный арсенал. В частности, Л. С. Берг считал эту связь важным подтверждением того, что лёсс является результатом «облессования» аллювиальных отложений. В. А. Обручев вполне правильно отметил, что большая мощность лёсса вблизи рек объясняется эоловой теорией: в речных долинах, как пониженных и более влажных участках рельефа, атмосферная пыль удерживалась в большем количестве, чем на водоразделах, и к экзотической пыли здесь во множестве примешивался местный более грубый материал из развеваемых ветром кос, отмелей, береговых обрывов и речных наносов.

Крупность частиц лёсса, по мнению В. А. Обручева, зависит от удаленности области дефляции: в Китае, Джунгарии и Европейской части СССР установлена сильная песчанность т. е. большая крупность частиц лёсса на северной окраине площади его развития, где в значительном количестве отлагалась более грубая эоловая пыль, а с удалением от этой окраины лёсс становится более тонкозернистым и глинистым, причем эта закономерность может быть объяснена только эоловой теорией.

Через 9 лет после опубликования рассматриваемой работы В. А. Обручева (1933) американский геолог Г. Смит, являющийся сторонником эоловой теории, доказал, что крупность частиц миссисипского лёсса находится в математической зависимости от логарифма расстояния до области дефляции и закономерно уменьшается с увеличением этого расстояния. Аналогичная связь была выявлена для северокавказского лёсса А. И. Москвитиним, а недавно такая же зависимость была установлена нами для украинского лёсса. Таким образом, В. А. Обручев почти 30 лет тому назад дал правильную интерпретацию связи лёсса с речными долинами (и его установка в этом вопросе сохраняет все свое значение и в настоящее время).

Точно так же вполне современным и весьма важным является прежнее указание В. А. Обручева (1933) на то, что слоистость никогда не наблюдается у первичного лёсса и что ее наличие во всех

случаях свидетельствует о том, что мы имеем дело не с настоящим эоловым лёссом, а с его аллювиальными, пролювиальными и делювиальными дериватами — лёссовидными суглинками. Пренебрежение этим важнейшим указанием В. А. Обручева приводило и приводит к грубым ошибкам и в корне неверным выводам о происхождении алевроитовых пород лёссовой группы.

Л. С. Берг и другие сторонники аквального генезиса исходных пород, якобы превратившихся в лёсс в результате их «облессования», всегда приводят в качестве прямого доказательства отложения этих исходных пород текучими водами иногда наблюдаемые в них прослойки песка и галечника.

В. А. Обручев на примере Голодной степи и Ташкентского оазиса показал, что переслаивание неслоистого лёсса со слоистым свидетельствует об изменении условий седиментации и чередовании промежутков времени с эоловой аккумуляцией и отложением аллювиальных осадков временными водотоками или реками во время их разливов. О таком же изменявшемся режиме седиментации свидетельствуют и остатки пресноводных организмов, например раковин моллюсков, иногда находимые в лёссовой толще, на что указывает в своей работе В. А. Обручев.

По наблюдениям М. О. Мельник и автора, подобные остатки пресноводных моллюсков никогда не встречаются равномерно распределенными в толще украинского лёсса, а всегда сосредоточены в небольших линзах слоистого лёссовидного суглинка, который, по всей вероятности, отлагался в неглубоких временных водоемах на поверхности степи во время лёссообразования; в пользу этого предположения достаточно убедительно говорит видовой состав пресноводных моллюсков, остатки которых содержатся в упомянутых линзах: почти все они обитают в пересыхающих лужах, канавах, заполненных дождевой водой дорожных колеях и прочих временных водоемах.

До сих пор остается в силе важное соображение В. А. Обручева о принадлежности громадного большинства находимых в типичном неслоистом лёссе остатков организмов к числу обитателей открытых степных пространств. Это указание В. А. Обручева за последние 30 лет получило многочисленные фактические подтверждения найденными в лёссе остатками крупных млекопитающих, грызунов и птиц и спорово-пыльцевыми спектрами, обстоятельно изученными В. П. Гричуком и другими советскими палинологами.

Только сознательно закрывая глаза на эти важнейшие факты, в наше время возможно игнорировать концепцию эолового генезиса первичного неслоистого лёсса, которую на протяжении многих лет с такой последовательностью и горячей убежденностью отстаивал ее основоположник В. А. Обручев.

В своей работе «Проблема лёсса» (1933) он еще раз в сжатой форме сформулировал основной закон географической зональности лёсса: являясь продуктом дефляции в аридной зоне плейстоценовых и современных пустынь, лёсс аккумулируется зонально в поясе сухих степей, окаймляющих эти пустыни, причем ширина площади распространения лёсса и его мощность зависят от размеров пустыни и направления господствовавших в эпоху лёссообразования ветров.

Л. С. Берг полагал, что материнские породы европейского лёсса отлагались преимущественно во влажные ледниковые эпохи, во время которых реки якобы выходили из своих берегов и затапливали даже высокие водоразделы, а «облессование» этих пород происходило в сухие межледниковые и послеледниковую эпохи. Возражая Бергу, В. А. Обручев вполне резонно отметил несостоятельность подобного объяснения, поскольку при допуске Л. С. Бергом стоке огромных масс воды сплошным покровом на фронте длиной в тысячи километров и глубиной в несколько десятков метров ледниковый покров должен был растаять в течение нескольких десятилетий, в то время как в действительности он исчезал в течение нескольких тысячелетий. Это бесспорно установлено на основании подсчета общего количества годичных слоев в ленточных глинах Швеции. Таким образом, сторонники как почвенной, так и аквальных (аллювиальной и пролювиальных) теорий выдвигают совершенно невероятные предположения для объяснения залегания мощных толщ первичного лёсса на водораздельных возвышенностях, и, кроме того, Л. С. Берг приписывает сухим ледниковым эпохам несвойственный им влажный климат, что противоречит фактическим данным, полученным в результате последних наблюдений на побережье Гренландии, в непосредственной близости к современному покрову материковых льдов.

По мнению же В. А. Обручева (1933), образование лёсса происходило не в межледниковые эпохи, как это утверждает Л. С. Берг, а в сухие ледниковые, имевшие антициклональный характер ветров; сухость климата этих эпох объясняется тем, что нараставший ледник фиксировал в себе огромное количество влаги и чем больше он рос, тем суше становился климат. Отступление ледника также не влекло за собой резкого повышения влажности климата, так как сокращение площади, занятой материковым льдом, началось не вследствие усиленного таяния последнего, как многие неправильно предполагают, а вследствие усиленного испарения снега и льда при максимальной сухости воздуха и прекращения питания ледника твердыми осадками. Перед фронтом отступившего ледникового покрова сохранилась сухая пустынная перигляциальная зона, являвшаяся ареной интенсивной дефляции, а за ней располагалась обширная экстрагляциальная зона сухих степей,

где и происходило отложение лёсса ветром. В более теплые и влажные межледниковые и послеледниковую эпохи имело место формирование гумусовых почв типа чернозёмов и бурозёмов, причем одновременно первичный лёсс подвергался размыву и деградации, в результате чего накапливались вторичные делювиальные, аллювиальные и пролювиальные лёссовидные суглинки, нередко принимаемые за первичный эоловый лёсс.

Наличие этих суглинков в лёссовых толщах как Старого, так и Нового Света, по справедливому замечанию В. А. Обручева, явилось главной причиной различного объяснения происхождения лёсса.

В общем значение рассматриваемой работы В. А. Обручева (1933) определяется тем, что в ней дана критика многочисленных неверных утверждений, сделанных Л. С. Бергом в его почвенной теории, и выяснена истинная роль почвообразовательных процессов в формировании лёсса как горной породы.

Эта роль более полно и всесторонне выяснена В. А. Обручевым в его работе «Лёсс как особый вид почвы, его генезис и задачи его изучения» (1948), написанной в связи с тем, что большинство советских почвоведов, придерживающихся почвенной теории Л. С. Берга, перестали считать лёсс самостоятельным почвенным типом и даже исключили его из классификации почв разного генезиса, хотя выделение его в особый почвенный тип было сделано еще учеником В. В. Докучаева — основоположником учения о почвенных зонах Н. М. Сибирцевым (1898, 1901). Этот исследователь называл лёсс атмосферно-пылевыми почвами. Позднее П. С. Коссович выделил их под названием эолово-лёссовых почв сухих степей в группе генетически самостоятельных почв пустынно-степного типа. О том, что лёсс является настоящей почвой — желтозёмом, спорить не приходится, так как на Украине, в Крыму, в Китае, Средней Азии, Северной Америке и других странах давно получают обильные урожаи сельскохозяйственных культур, возделанных на голом лёссе, с которого по различным причинам удален слой современной почвы, богатой гумусом. В Средней Азии лёссом удобряют малоплодородную почву, и, естественно, выпадение на поля лёссовой пыли считается земледельцами таким же благом, как и выпадение дождя, о чем свидетельствует выражение «топа-ягды» («пыль идет»), равноценное русскому выражению «дождь идет». Особенно обильные урожаи огородных культур на верхних лёссовых террасах Днепра с полностью удаленным при планировке чернозёмом получают в Днепропетровске при поливном хозяйстве с применением удобрений, ввиду чего исключение лёсса из почвенной классификации является заблуждением.

В. А. Обручев рассматривал лёсс как настоящую степную почву, которая сформировалась, а в некоторых местах продолжает

формироваться и в настоящее время, в результате медленного, прерывистого накопления атмосферной пыли на поверхности травянистой степи в условиях сухого климата. Он неизменно подчеркивал то обстоятельство, что необходимо строго различать мощный первичный лёсс и лёссовидные породы, которые всегда и везде являются вторичными. Первичный эоловый лёсс продолжает формироваться в Китае и в настоящее время, что с полной очевидностью доказываются находками в его ненарушенной толще, на глубине 1—2 м, фрагментов керамики, кирпича, монет и бронзовых орудий; в провинции Шэньси близ г. Сиань был обнаружен несторианский памятник, относящийся к 781 г. н. э. и покрытый типичным светло-палевым лёссом мощностью в несколько футов, образовавшимся в историческое время в результате отложения атмосферной пыли.

Таким же путем, несомненно, отлагался китайский лёсс и в течение ледникового периода, когда сухие и холодные антициклоны приносили массу атмосферной пыли из пустынь Центральной Азии, но в плейстоцене этот процесс происходил гораздо более интенсивно, и скорость отложения пыли была, примерно, в три раза больше, чем в настоящее время.

Весьма важным является указание В. А. Обручева на то, что более грубый песчанистый лёсс повсюду отлагался ближе к площади развевания, а по мере удаления от последней слагающий его материал делается все более тонким, пылеватым, причем одновременно уменьшается и мощность лёссовой толщи. Это положение полностью подтвердилось новыми исследованиями американских и советских геологов. Имеющиеся данные заставляют согласиться с выводом В. А. Обручева, что первичный эоловый лёсс, в процессе отложения и закрепления пыли, прошел через какую-то кратковременную фазу начального почвообразования и в этом смысле является особым видом почвы. Этот вывод находится в полном соответствии с результатами новых палинологических исследований украинского лёсса, а также подтверждается наличием в нем макропор, представляющих вертикальные каналцы, оставленные стеблями и корнями степных трав, и кротовин, вырытых землероями.

Эти кротовины не всегда выполнены гумусом: в обоих склонах Красноповстанческой балки близ дамбы на Исполкомовской ул. г. Днепропетровска, в нижней части лёссовой толщи, близ ее контакта с нижележащими красно-бурыми суглинками кушугумской свиты, можно наблюдать множество ископаемых кротовин, выполненных этим суглинком, а в верхней части последнего — кротовин, выполненных палевым лёссом. Этот важный факт объясняется, по-видимому, только тем, что с самого начала отложения лёсса в УССР он является степной почвой, в которой рыли свои норы различные

землерои, в том числе суслики, тушканчики, хомяки, степные сурки — байбаки, полевки и слепыши.

В третьем томе своего труда «Геология Сибири» В. А. Обручев (1938) привел сводку литературных данных о лёссе и лёссовидных суглинках Сибири, рассматривая эти породы как первичные и вторичные эоловые отложения. Он указал на то, что лёсс Минусинской котловины, Кулундинской степи, предгорий Алтая и других мест Сибири по своему образованию тесно связан с флювиогляциальными и ледниковыми отложениями северной части страны, распространенными до 60° и, кое-где, до 58° с. ш. и подвергавшимися развеиванию во время холодных и сухих ледниковых эпох.

В 1945 г. В. А. Обручев опубликовал на английском языке небольшую, но очень важную работу «Типы лёсса и его происхождение». Он снова подчеркнул, что необходимо строгое разграничение первичного лёсса и его вторичных дериватов — лёссовидных суглинков, а также отметил наличие двух типов первичного эолового лёсса, а именно — «теплого», не связанного с оледенением и образовавшегося из атмосферной пыли, выносимой ветром из пустынь, и «холодного», который также образовался из минеральной пыли, но вынесенной из перигляциальной зоны плейстоценовых материковых ледников.

В 1951 г. В. А. Обручев напечатал заметку о лёссе, распространенном в северо-западной Джунгарии, в которой он доказал генетическую связь этого лёсса с сыпучими песками, а также важную статью «Роль и значение пыли в природе», выясняющую геологическую работу пыльных бурь в Северном Китае, Туркмении, Каракалпакии, Узбекистане, Таджикистане и Казахстане. Для Китая он указал как на главную «фабрику пыли» — на Ордос, вблизи которого лёсс по гранулометрическому составу более грубый и обогащен песком, а с удалением на юг становится все более мелким и у южной окраины области распространения лёсс состоит из тонкой пыли. В этой статье приведена критика недавно переизданной книги Л. С. Берга «Климат и жизнь» (1947), а также статей Б. В. Пяскового: «Лёсс как глубокопочвенное образование», опубликованной в 1946 г., и «О путях к разрешению сущности процесса лёссообразования», вышедшей из печати в 1950 г.

В том же году в третьем томе избранных работ В. А. Обручева по географии Азии была напечатана его статья «Лёсс Северного Китая», представляющая первую в русской литературе сводку данных о китайском лёссе. В. А. Обручев выделил две свиты: Сан-мен, или свита более древнего, красноватого лёсса, и Хуан-ту, свита более позднего, желтого лёсса, эоловый генезис которого с очевидностью доказывается довольно частыми находками в нем осколков и целых яиц страуса из рода *Struthiolithus*, а также раковин наземных улиток из рода *Helix*. Другим важным доказательством эолового

генезиса желтого китайского лёсса является нахождение в нем близ упомянутого ранее г. Сиань (провинции Шэньси) на глубине от 1 до 1,5 м толстостенных гробов, которые по китайскому обычаю не погребаются в могилах, а оставляются на поверхности земли, следовательно, их нахождение на глубине до 1,5 м в лёссе прямо указывает на то, что он нарастал вследствие осаждения атмосферной пыли уже в историческое время. Об этом же говорит и находка в лёссе на глубине нескольких футов близ Сианя большой плиты с китайскими и сирийскими текстами, относящимися к 781 г. н. э., о чем мы уже упоминали выше.

В отличие от прежних работ В. А. Обручев в 1951 г. пришел к выводу о том, что лёсс в Азии связан с оледенением: в каждую из ледниковых эпох климат становился очень сухим и во внутренней Азии происходило энергичное образование пыли, которая выносилась ветрами на южную периферию зоны дефляции и осаждалась в сухой степи под защитой травянистой растительности. В этой же работе (1951₂) Владимир Афанасьевич осторожно оценил максимальную мощность китайского лёсса и вместо принимавшейся им ранее величины 500—600 м указал, что предполагаемая максимальная мощность лёссовой толщи на южной окраине плато Ордос, у северных границ провинций Ганьсу и Шэньси, может быть оценена в 300—400 м.

В 1952 г. вышла из печати статья В. А. Обручева «Новые сведения о распространении лёссов в Кара-Кумах», в которой он указал на мощное развитие первичного эолового лёсса в Туркменской ССР и на его генетическую связь с развееваемыми песками Кара-Кумов; особенный интерес представляют в этой статье сведения о лёссе возвышенности Карабиль (высота до 950 м), содержащем до 60% частиц размерами 0,01—0,05 мм и до 33% частиц с диаметром 0,05—0,10 мм.

В своей последней работе «Детальное изучение лёссов и лёссовидных пород — очередная задача географов, геологов и почвоведов Сибири», В. А. Обручев наметил программу исследований лёсса и его дериватов в Сибири и закончил эту статью фразой, которая не потеряла своего значения и в наши дни: «Не пора ли защитникам всяких водных гипотез лёссообразования прекратить трату сил и времени на оспаривание эоловой (теории. — Н. К.), почвоведом признать и описывать лёссы как особые типы почв, понимая их образование посредством не одного только «глубокого облессования», которое придумал Б. В. Пяковский» (Обручев, 1953, стр. 19).

Таким образом, на протяжении свыше шести десятилетий В. А. Обручев продолжал последовательно развивать стройную и логически безупречную эоловую теорию генезиса лёсса, основоположником которой он является, и его работы в этой области на-

метили правильный путь в разрешении сложной и запутанной геологической проблемы, в равной мере важной для геологов, географов, почвоведов и инженеров-строителей. Новейшие данные, в том числе результаты минералогических исследований лёсса (Рябченков, 1960), полностью подтверждают правильность основных выводов В. А. Обручева.

ЛИТЕРАТУРА

- Армашевский П. Я. О происхождении лёсса.— Записки Киевск. об-ва естествозн., 1896, 15, № 1. Отчет.
- Армашевский П. Я. Общая геологическая карта России. Лист 46 (Полтава — Харьков — Обоянь).— Труды Геол. ком., 1903, 15, № 1.
- Берг Л. С. О происхождении лёсса.— Изв. Русск. геогр. об-ва, 1916, 52, вып. 8.
- Берг Л. С. Климат и жизнь. Изд. 2, М., Географгиз, 1947.
- Глянка К. Д. Почвоведение. Изд. 5, М., Сельхозгиз, 1932 (стр. 306 — о работе П. С. Коссовича).
- Жирмунский А. М. Послетретичные образования южной части Смоленской губернии.— Изв. АН СССР, серия 6, 1925, 19.
- Ли Сы-гуан. Геология Китая. Перевод под ред. А. Н. Криштофовича. М., Изд-во иностр. лит-ры, 1952.
- Никитин С. Н. Бассейн Оки. В кн.: «Труды экспедиции по исследованию источников главнейших рек Европейской России», т. I, СПб., 1895.
- Обручев В. А. Орографический и геологический очерк Центральной Монголии, Ордоса, восточной Ганьсу и северной Шаньси.— Изв. Русск. геогр. об-ва, 1894, 30, вып. 2.
- Обручев В. А. О процессах выветривания и раздувания в Центральной Азии.— Записки СПб. об-ва естествоиспыт., 1895, 33, вып. 1.
- Обручев В. А. Центральная Азия, Северный Китай и Наньшань. Т. 1—2. СПб., 1900—1901.
- Обручев В. А. К вопросу о происхождении лёсса.— Изв. Томск. технол. ин-та, 1911, 23, № 3.
- Обручев В. А. Проблема лёсса.— Природа, 1929, № 2. То же в кн.: «Труды II Международной конференции Ассоциации по изучению четвертичного периода», вып. 2. Л.— М., Гос. научно-техн. геол.-развед. изд-во, 1933.
- Обручев В. А. Геология Сибири. Т. 3. Мезозой и кайнозой. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1938.
- Обручев В. А. Loess types and their origin.— Amer. J. Sci., Symposium on loess, 1945, 243, № 5.
- Обручев В. А. Лёсс как особый вид почвы, его генезис и задачи его изучения.— Бюлл. Комис. по изуч. четвертич. периода, 1948, № 12.
- Обручев В. А. 1. Лёсс в северо-западной Джунгарии.— Бюлл. Комис. по изуч. четвертич. периода, 1951, № 16.
- Обручев В. А. 2. Лёсс Северного Китая. В кн.: В. А. Обручев. Избранные работы по географии Азии, т. 3. М., 1951.
- Обручев В. А. 3. Роль и значение пыли в природе.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1951, № 3.
- Обручев В. А. Новые сведения о распространении лёссов в Кара-Кумах.— Докл. АН СССР, 1952, 86, № 4.
- Обручев В. А. Детальное изучение лёссов и лёссовидных пород — очередная задача географов, геологов и почвоведов Сибири. В кн.: «Вопросы географии Сибири». Томск, 1953.

- Павлов А. П. О туркестанском и европейском лёссе. В кн.: «Протоколы заседаний Московского общества испытателей природы за 1903 г.», М., 1903.
- Рябченков А. С. О происхождении лёсса и лёссовидных пород Русской равнины в свете минералогических данных.— Бюлл. Московск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1960, 35, № 2.
- Сибирцев Н. М. Краткий обзор главнейших почвенных типов России.— Записки Ново-Александрійск. ин-та сельск. хоз-ва и леса, 1898, 11, вып. 1.
- Сибирцев Н. М. Почвоведение, вып. 2. СПб., 1901.
- Тутковский П. А. К вопросу о способе образования лёсса.— Землеведение, 1899, кн. 1—2.
- Фольгер О. Земля и ее жизнь, или история Земли, ч. 1—2. Перевод В. Модестова. М., 1869.
- Chamberlin T. C. Supplementary hypothesis respecting the origin of the loess of the Mississippi valley.— J. Geol., 1897, 5.
- Hobbs W. H. Loess, pebble bands and boulders from glacial outwash of the Greenland continental glaciers.— J. Geol., 1931, 39, № 4.
- Hutton C. E. Studies of loess-derived soils in Southwestern Iowa.— Proc. Soil Sci. Soc. America, 1947, 12.
- Hutton C. E. Study of the chemical and physical characteristics of a chert-lithosequence of loess-derived prairie-soils of Southwestern Iowa.— Proc. Soil Sci. Soc. America, 1951, 15.
- Lapparent A. Traité de géologie. 4 éd. Paris, 1900.
- Leighton M. M. The Peorian loess and the classification of the glacial drift sheets of the Mississippi valley.— J. Geol., 1931, 39.
- Leighton M. M., Willman H. H. Loess formation of the Mississippi valley.— J. Geol., 1950, 58, № 36.
- Lyell Ch. Observations on the deposit of loess in the valley of the Rhyne.— Edinburgh New Phil. J.; 1834, 17.
- Richthofen F. von. China, Bd. 1. Berlin, 1877.
- Richthofen F. von. On the mode of origin of the loess.— Geol. Mag., 1882, 9, № 7.
- Ruhe R. V. Relations of the properties of Wisconsin loess to topography in western Iowa.— Amer. J. Sci., 1954, 252.
- Russel R. I. 1. Lower Mississippi valley loess.— Bull. Geol. Soc. America, 1944, 51.
- Russel R. I. 2. Origin of loess — a reply.— Amer. J. Sci., 1944, 242.
- Simonson R. W., Hutton C. E. Distribution curves for loess.— Amer. J. Sci., 1954, 252.
- Smith G. D. Illinois loess variations in its properties and distribution.— Bull. Univ. Illinois Agr. Exp. Sta, 1942.
- Virlet d'Acoust P. Th. Observations sur un terrain d'origine météorique or de transport aeolien.— Bull. Soc. géol. France, 1857, 15.

В. А. Обручев

**УСПЕХИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ СИБИРИ
В ТЕЧЕНИЕ ПОСЛЕДНИХ 50 ЛЕТ
И НЕКОТОРЫЕ ОЧЕРЕДНЫЕ ЗАДАЧИ
БЛИЖАЙШЕГО БУДУЩЕГО ¹**

Празднование 50-летия со дня учреждения Томского технологического, ныне индустриального им. С. М. Кирова, института, создавшего первую в Сибири геологическую школу, естественно, заставляет меня оглянуться на истекшую половину века и подвести некоторые итоги. Я начал геологические исследования в Сибири до учреждения института, был первым профессором геологии в институте, продолжаю до сих пор интересоваться геологией Сибири и являюсь старейшим из сибирских геологов, на глазах которого изучение этой страны развивалось. Пятьдесят лет тому назад в конце 1895 г. геологическая изученность Сибири была незначительной и очень неравномерной. К результатам исследований больших сибирских академических экспедиций XVIII в. П. С. Палласа, И. Г. Гмелина, И. И. Георги, И. П. Фалька, С. П. Крашенинникова и других весь XIX в. прибавил не так много. Присоединение Амурской области, Уссурийского края и Сахалина в половине века к России вызвало ряд экспедиций Н. П. Аносова, И. А. Лопатина, Р. К. Маака, Ф. Б. Шмидта и других, доставивших первые данные по геологии Дальнего Востока. В Нерчинском и Алтайском краях, составлявших собственность бывшего Кабинета, происходили более детальные исследования частью местными силами, частью экспедициями из центра (К. Ф. Ледебура, Г. П. Гельмерсена, П. А. Чихачева, Г. Е. Щуровского). Заселение Казахских степей сопровождалось исследованиями Л. И. Шренка, Г. С. Карелина, Г. Н. Потанина, П. П. Глена, А. Г. Влангали, А. С. Татарнинова и других, приведенными к открытию новых месторождений цветных металлов. На севере экспедиция А. Ф. Миддендорфа положила начало нашим знаниям

¹ Эта статья написана в 1946 г. к 50-летию Томского политехнического института, но осталась неопубликованной.— *Ред.*

Таймырского края и местности между Якутском и бассейном р. Амур, а на северо-востоке еще раньше Ф. П. Врангель, Г. А. Сарычев проложили маршруты по Верхоянью и Колымскому бассейну, А. Эрман и К. Дитмар описывали Камчатку, П. Ф. Анжу и М. М. Геденштром — Новосибирские острова. Во второй половине века много нового также дали исследования Н. Г. Меглицкого, А. Л. Чекановского и И. Д. Черского на берегах оз. Байкал, последнего также в Забайкалье и на пути от Иркутска до Урала, экспедиции первого по Нижней Тунгуске, Оленеку и Лене, П. А. Кропоткина в Саяне и с Ленских приисков в Читу, И. А. Лопатина на Витимском плоскогорье и Подкаменной Тунгуске, Ф. Б. Шмидта в низовьях Енисея, Р. К. Маака на р. Виллой.

Начало постройки железной дороги через всю Сибирь от Урала до Тихого океана вызвало в последнее десятилетие века более детальные исследования южной полосы вдоль магистрали, которые в 1895 г. охватили Казахскую степь с Западной Сибирью, Минусинский край, Иркутский бассейн, начались в Забайкалье и закончились в Уссурийском крае. Их выполнили уже главным образом молодые геологи — ученики А. П. Карпинского и И. В. Мушкетова.

На Алтае Кабинет также начал более детальное геологическое изучение своих владений особыми партиями под руководством А. А. Иностранцева. Для севера приходится отметить только исследования А. А. Бунге и Э. В. Толля в бассейне р. Яны и на Новосибирских островах и экспедицию И. Д. Черского в верховьях Индигирки и по р. Колыме, прерванную его смертью. В. А. Обручев выполнил ряд исследований в Прибайкалье, по р. Лене и в Ленском золотоносном районе и, после экспедиции в Центральную Азию, начал изучение Западного Забайкалья.

В общем ко дню учреждения Томского технологического института заканчивалось более систематическое изучение геологии южной полосы Сибири вдоль магистрали от Урала до Иркутска и в Уссурийском крае и началось в Забайкалье, имелась геологическая карта побережья оз. Байкал, составленная И. Д. Черским, а для всего севера Сибири мы располагали только маршрутными данными по главным рекам (не по всем) и частью в промежутках между ними. Сводного очерка геологии всей Сибири не было, краткий тектонический обзор юга был дан И. Д. Черским, орографический всего востока — П. А. Кропоткиным, установившим разделение страны на два плоскогорья — высокое и низкое, плоские возвышенности на северо-западе, низменности на юго-востоке, альпийские цепи, окаймляющие высокое плоскогорье с северо-запада и местами бороздящие также его поверхность.

В течение первого 25-летия Томского института (1896—1920)

геологическое изучение Сибири сделало довольно большие успехи, которые были бы еще больше, если бы не помешали войны — с Японией, затем первая мировая и гражданская. Изучение южной полосы вдоль магистрали было закончено работами в Забайкалье и в Амурской области и опубликованы результаты всех исследований. Те же геологи выполнили затем в крупном масштабе съемку главных зотоносных районов — Енисейского, Баргузинского, Ленского, Амурских и некоторых более мелких. Геологический отдел Кабинета закончил съемку северной части Алтайского округа, включавшего Кузнецкий Алатау, Кузнецкий угольный бассейн и Салаир, и начал съемку самого Алтая, прерванную ликвидацией Кабинета после Октябрьской революции. Горное ведомство снарядило большие экспедиции для съемки о-ва Сахалин (П. И. Полевой, Н. Н. Тихонович), Охотского края и Камчатки (К. И. Богданович), а открытие богатых золотых россыпей на Аляске заставило промышленников послать поисковые партии и на Чукотский полуостров, впрочем давшие мало как в теоретическом, так и в практическом отношении. Для Арктики нужно отметить немного — экспедицию Толля на берег Таймырского края и о-в Беннета, закончившуюся его гибелью, экспедицию О. О. Баклунда и И. П. Толмачева между Енисеем и Леной, открывшую Анабарский докембрийский массив, И. П. Толмачева вдоль берега Ледовитого океана до Чукотского края, раскопки мамонта на Березовке (О. Т. Герц), на Яне и Новосибирских островах (К. А. Воллосович). Потребности железной дороги и растущих городов заставили начать более детальное изучение угольных бассейнов Киргизской степи, Кузнецкого, Чулымо-Енисейского, Иркутского, Забайкальских, Уссурийских.

1-ая мировая война потребовала обратить больше внимания на нахождение полезных ископаемых и вызвала проведение некоторых работ по изучению вольфрама, олова, молибдена в Забайкалье, меди и свинца на Алтае. В Академии наук по инициативе В. И. Вернадского была организована особая комиссия, КЕПС, которая впервые подвела итоги нашим знаниям отечественных ископаемых богатств в виде сводных очерков, составивших несколько томов. Минералогическое общество к своему столетнему юбилею в 1917 г. заказало сводные очерки Ф. Ю. Левинсон-Лессингу по успехам петрографии, В. А. Обручеву по докембрию и тектонике Сибири, изданные, впрочем, уже позже. Австрийский геолог Э. Зюсс в третьем томе своего «Лица Земли» рассмотрел руководящие структурные линии Сибири, установил понятия древнего теменги, иркутского амфитеатра, алтаид, охотид и анадырид, ангарской свиты, тургайского пролива и киргизских складок. Это была первая сводка данных по стратиграфии и тектонике Сибири, собранных молодыми геологами в конце XIX и начале



Здание Горного отделения Томского технологического института
(угол б. Бульварной и Еланской улиц).

Фото В. А. Обручева, 1906 г.

XX в., но основанная главным образом на представлениях И. Д. Черского и отчасти П. А. Кропоткина о высоком плоскогорье и окаймляющих его складчатых поясах.

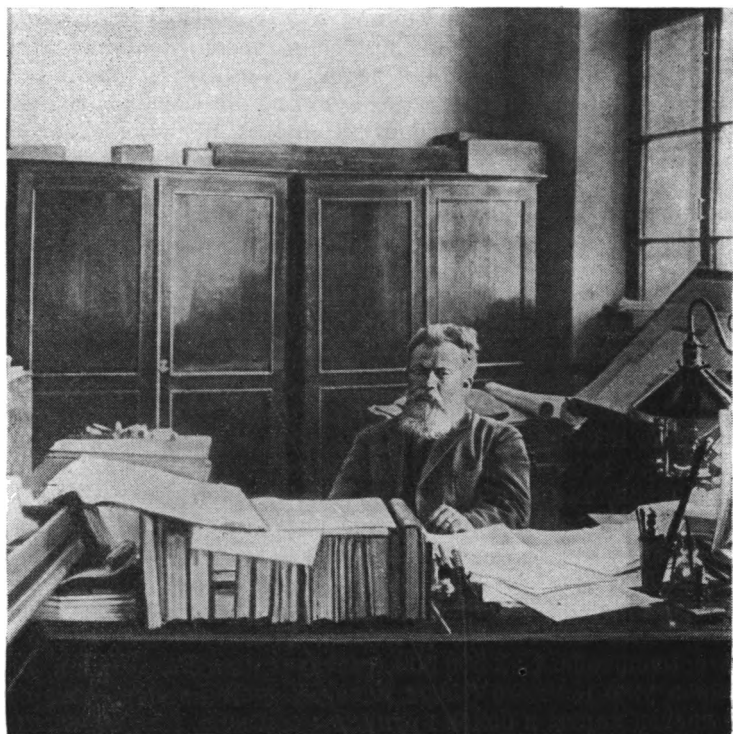
Второе 25-летие по количеству выполненных исследований совершенно не сравнимо ни с первым, ни даже со всеми предшествующими периодами. Потребности индустриализации отсталого аграрного государства, слабость которого в отношении самозащиты наглядно была показана японской и первой мировой войной, заставили Советское правительство срочно поставить и развивать ускоренными темпами изучение всех естественных ресурсов для выяснения их качеств, запасов, распределения и возможности освоения. Отделения Геологического комитета, возникшие в Сибири во время гражданской войны, немедленно приступили к исследованиям полезных ископаемых. Организация рабфаков, открытие новых высших школ и расширение старых быстро создавали и увеличивали кадры молодых геологов и позволили через несколько лет послать многочисленные партии для поисков и разведок. Интересно отметить, что в дореволюционное время, в эпоху усиленных исследований в районе строящейся Сибирской жел. дор. и затем в золотоносных районах Сибири, работали всего 4—5 геологических партий, состоящих в общем из 15—18 геологов, тогда как в советское время число партий быстро достигло несколь-

ких сотен, а кадры геологов к концу периода выросли до нескольких тысяч против 200—250 в дни первой мировой войны.

Партии посылали и руководили их работой как центральный Геологический комитет (позже ЦНИГРИ и ВСЕГЕИ), так и несколько местных геологических управлений в Семипалатинске, Новосибирске, Иркутске, Владивостоке, Хабаровске, Красноярске, Алма-Ате, а также вновь организованный Арктический институт, выполнивший огромную работу по изучению наиболее труднодоступных приполярных районов на северных берегах Сибири и островах Ледовитого океана. Поисково-разведочные партии проникали в самые отдаленные местности, открывали и разведывали большое количество месторождений разнообразнейших полезных ископаемых, вели геологическую съемку, выясняли стратиграфию и тектонику обширной страны. Бассейны Яны, Индигирки и Колымы на северо-востоке, оказавшиеся особенно богатыми золотом и оловом, находились в ведении особой организации — Дальстроя, которая сделала очень много для их детального изучения, но пока не внесла еще ничего в итог новых знаний по геологии Сибири, доступный для всех интересующихся ею.

Томский технологический институт, позже Индустриальный, в лице своих профессоров и воспитанников принял большое участие в работах по индустриализации Сибири вообще и в геологическом изучении ее в частности. Геологическая школа, основанная мною на горном факультете, развитая и укрепленная моим учеником и геологом первого выпуска М. А. Усовым, создала кадры Западно-Сибирского отделения Геологического комитета, позже управления, во главе которого долго, до избрания в Академию наук, стоял М. А. Усов и которое провело большую часть исследований в Западной Сибири, особенно в Алтае-Саянской области. Но геологи, выпущенные Институтом, работали и в остальных областях — в Восточной Сибири, Казахстане, на Дальнем Востоке, в Арктике.

Кроме М. А. Усова, игравшего выдающуюся роль как в планировании и руководстве исследованиями, так и в оформлении и опубликовании их результатов (не говоря об его личной полевой работе в Кузбассе, Кузнецком Алатау, Салаире и др.), нельзя не упомянуть И. К. Баженова, Н. А. Булыникова, М. К. Коровина, М. Ф. Нейбург, В. Ф. Сперанского, Н. Н. Усольцева — из первых выпусков, Ю. А. и В. А. Кузнецовых, М. П. Нагорского, Г. Д. Поспелова, К. В. Радугина, К. И. Сатпаева, Ф. Н. Шахова — из последующих. Труды геологов томской школы, печатавшиеся в «Известиях» института, «Вестнике» и «Известиях Геологического управления» и в «Материалах по геологии», по количеству и качеству занимают первое место в геологической литературе по Сибири советского времени.



В. А. Обручев в кабинете геологии Горного отделения
Томского технологического института.

Снимок 1906 г.

Академия наук СССР также приняла участие в исследовательской работе, посылая партии для разрешения отдельных теоретических и практических вопросов в отношении стратиграфии, тектоники, петрографии и месторождений тех или других полезных ископаемых. Упомянем академические исследования в северной части Казахстана, в Кузнецком Алатау, Рудном Алтае, Кузнецком бассейне, Восточном Саяне, на берегах оз. Байкал, в Забайкалье, в Амурском бассейне, Приморье, бассейне р. Колымы и на Камчатке. Кроме того, большую работу выполнил филиал Академии наук в Казахстане и более скромную другой филиал, временно существовавший на Дальнем Востоке; начал исследования и Западно-Сибирский филиал в Новосибирске.

К геологии четвертичного периода тесное отношение имеют ископаемые льды и вечная мерзлота, область развития которой

охватывает север Западной Сибири и почти всю Восточную. Изучением их занималась особая комиссия, организованная в 1930 г. Академией наук, расширенная затем в комитет и наконец в институт, являющийся центром, объединяющим исследования разных ведомств и ведущим теоретические и практические работы как в Москве, так и в Сибири посредством экспедиций и специальных постоянных станций в Игарке на Енисее, в Якутске и в устье р. Анадырь на Чукотском полуострове.

Кроме геологов Академии наук, Арктического института и сибирских геологических управлений, в изучении Сибири более или менее значительное участие приняли геологи, командированные наркоматами черной и цветной металлургии, угольной и нефтяной промышленности и стройматериалов со специальными поручениями по поискам и разведкам месторождений разных полезных ископаемых. Они собрали очень много новых данных, большей частью, к сожалению, остававшихся в фондах.

Благодаря всем этим работам последнего 25-летия (точнее даже 20-летия, так как с 1920 до 1925 г. полевые работы только начали развиваться) геологическое исследование Сибири сделало огромные успехи, и вся территория ее, за исключением отдельных небольших площадей на севере, уже изучена хотя бы в общих чертах; районы, имеющие то или иное практическое значение, изучены более или менее детально. Геологическая карта всего Союза в масштабе 1 : 2 500 000, составленная ВСЕГЕИ в 1939 г., содержала уже немного белых пятен. Ведется теперь уже составление листов карты в более крупном масштабе. Для отдельных более важных районов имеются и более подробные карты, а окрестности многих месторождений полезных ископаемых сняты в крупном масштабе.

Большие успехи достигнуты в изучении стратиграфии почти всех геологических систем, представленных в Сибири, конечно, не в одинаковой степени для разных областей; меньше успехи в отношении петрографии, главным образом изверженных пород, и в отношении тектоники отдельных областей. Месторождения разных полезных ископаемых, известные уже в прежнее время, подверглись подробному изучению; кроме того, открыто большое количество новых месторождений, значительная часть которых уже подверглась разведкам, а часть даже передана в производство. Открыты многочисленные месторождения более редких металлов — олова, вольфрама, молибдена, алюминия, которые до этого периода или совсем не были известны в Сибири, или известны в единичных случаях. Значительно увеличилось число месторождений железа, меди, серебра, свинца, цинка, золота, открыты новые угленосные бассейны и сильно увеличены запасы в старых. Кроме давно известной нефти Сахалина и восточного



В. А. Обручев читает лекцию в Горном отделении Томского технологического института.

Снимок 1906 г.

берега Байкала, открыта третичная нефть на Камчатке, мезозойская в бухте Кожевникова и в Хатангской депрессии на севере, признаки кембрийской в разных местах; так что вопрос о возможной нефтеносности Сибири для отдельных районов разрешен, для других — изучается. Менее ценные, но не менее нужные полезные ископаемые в виде разных строительных, цементных, стекольных, абразивных, поделочных и тому подобных материалов также найдены в разных местностях и в достаточном количестве.

В общем можно теперь сказать, что Сибирь по обилию и разнообразию полезных ископаемых разного рода не уступает богатым в этом отношении Соединенным Штатам, что, в сущности, геологи могли и предвидеть, оценивая объективно разнообразие геологического строения и состава этой обширной страны. Вспоминаю, что в 1924 г., в сводке о золотоносных районах Аянском, Охотском и Чукотском я высказал убеждение, что Тихоокеанский молодой складчатый пояс, столь богатый месторождениями цветных металлов на материке обеих Америк, едва ли может сделаться бедным при переходе на восточную окраину материка

Азии. Исследования советского времени показали, что к этому поясу принадлежат не только Сихотэ-Алинь и горные цепи берега Охотского моря, Чукотского полуострова и Камчатки, но и весь хр. Верхоянский и хр. Черского, а также цепи Восточного Забайкалья; разнообразные богатства этого пояса еще даже не все обнаружены.

Краткую сводку геологии всей Сибири, первую на русском языке, дал академик А. А. Борисяк в 1923 г. еще по данным первой половины рассматриваемого 50-летия и более старым. Несколько более пополненную новыми сведениями составил В. А. Обручев в 1926 г. на немецком и в 1927 г. на русском языке и еще более подробную, с значительным учетом работ советского времени, но уже в трех томах в 1935—1938 гг. Но и последняя в настоящее время устарела и требует серьезных дополнений. Более короткие сводки геологии Сибири дали в последние годы до Великой Отечественной войны А. Н. Мазарович, С. С. Кузнецов и А. Д. Архангельский с сотрудниками в своих трудах по геологии всего Союза, а М. М. Тетяев в труде по тектонике. В. А. Обручев закончил и издал в нескольких томах «Историю геологического исследования Сибири», содержащую обзор всех работ, начиная с XVIII в., доведенную до 1940 г. и представляющую справочник для всех интересующихся этим вопросом.

Отмечу наконец, что в последнее 25-летие окончательно разрешен вопрос о прежнем оледенении Сибири, которое ранее упорно отрицалось многими на основании положений климатолога А. И. Воейкова и геолога И. Д. Черского о континентальности климата Сибири. В настоящее время спорными являются еще вопросы о числе оледенений, границах их, распространении и характере его в разных областях, требующие дальнейших исследований, но самый факт весьма значительного четвертичного оледенения всей западной половины севера Сибири и горных цепей восточной половины, а также более высоких горных систем юга всей страны уже не подвергается сомнению. Обнаружены признаки верхнепротерозойского оледенения на Алтае и в Енисейском крае.

Празднование юбилеев каких-либо крупных событий или учреждений тем ценно, что оно дает повод подводить итоги сделанному и, выясняя при этом пробелы и недостатки в прошлом, намечать желательное направление деятельности и очередные задачи для будущего. Поэтому я считаю уместным высказать некоторые пожелания в отношении дальнейшего изучения геологии Сибири, в котором геологи томской школы, конечно, будут принимать самое деятельное участие.

1. На первое место необходимо поставить значительное усиление издательской деятельности всех учреждений, ведущих геологические исследования, чтобы все теоретические и практические достижения работ становились общеизвестными, а не хранились в преобладающей части в фондах этих учреждений. Это, к сожалению, характеризует исследовательскую деятельность последних 20 лет и особенно годы Великой Отечественной войны, так как состояние типографского дела в СССР совершенно не соответствовало огромному размаху геологической работы в виде большого количества отчетов об исследованиях, содержавших новые данные. Поэтому большая часть этих отчетов попадала не в печать, а в фонды учреждений и становилась труднодоступной. Следствием этого было понижение осведомленности громадного большинства геологов в отношении новых теоретических и практических достижений геологии вне района исследований того учреждения, в котором данное лицо само работало и фонды которого для него были легко доступны. Понижалась квалификация также профессоров и доцентов высших школ, которые совершенно не имели времени знакомиться с материалами разных фондов. Нередко получалось также повторное исследование одного и того же района или одного и того же месторождения полезного ископаемого геологами разных учреждений, которые не знали, что данная работа уже выполнена, возможно полнее и лучше, другим учреждением.

Чтобы сделать более доступными и во всяком случае известными наличные огромные фонды ненапечатанной геологической литературы, необходимо, чтобы все учреждения, имеющие эти фонды, срочно представили во Всесоюзный геофонд точные перечни их с краткими аннотациями и оценкой (ввиду того, что в фондах немало трудов, совершенно устаревших, перекрытых новыми, а также сомнительного качества). Всесоюзный геофонд должен по получении перечней дополнить их перечнем своих материалов, отсутствующих в первых, и затем издать печатный указатель всех союзных фондов по республикам и областям, изъяв из него все устаревшие и забракованные в оценках труды, разослать указатель всем учреждениям, ведущим геологические исследования, а также пустить его в продажу, чтобы облегчить всем интересующимся геологией Союза ознакомление с данными фондами.

Было бы очень желательно, чтобы все сибирские геологические управления последовали примеру Западно-Сибирского и начали регулярно издавать «Вестник», помещая в нем краткие отчеты о выполненных исследованиях и «Труды» или «Материалы» для более крупных работ сводного характера. Такие управления, как Восточно-Сибирское, печатавшее до сих пор немного, и Дальнево-

сточное, почти прекратившее издательскую деятельность со времени переезда из Владивостока в Хабаровск, и Дальстрой, совсем не начинавший ее, а также Камчатское акционерное общество (АКО) имеют большую задолженность в отношении опубликования результатов выполненных исследований и должны были бы срочно напечатать сводные очерки по геологии и полезным ископаемым своих районов и начать регулярное издание новых результатов.

2. Среди геологических систем, слагающих Сибирь, наиболее слабо изученными приходится считать древнейшие, т. е. архей и протерозой. Это понятно, так как сильная метаморфизация горных пород, слагающих эти системы, доходящая до полной перекристаллизации и даже мигматизации, требует углубленного не только стратиграфического, но и петрографического изучения. Таковое выполнялось до сих пор только для отдельных местностей и в небольшом масштабе при решении каких-либо практических вопросов. Необходимо поставить систематическое изучение этих систем в пяти важнейших в этом отношении областях: а) в горах Улутау северного Казахстана, где с докембрием связаны железистые кварциты криворожского типа, в которых попутно могут быть выяснены обогащенные пояса богатых железных руд; б) на Алтае и в Кузнецком Алатау, где наличие докембрия еще оспаривается и где среди отложений протерозоя найдены ледниковые; в) на обоих берегах оз. Байкал, где хорошая обнаженность позволит провести детальное изучение особенно полно и быстро и где съемка даст возможность заменить наконец геологическую карту И. Д. Черского, составленную 60 лет тому назад в масштабе 1 : 420 000 и сильно устаревшую, более совершенной; г) в Ленском золотоносном районе, где до сих пор наличие докембрия оспаривается и где с ним связана богатая золотоносность; д) в Малом Хингане ввиду наличия в толще протерозоя (оспариваемого частью геологов) свиты железистых кварцитов большого практического значения.

Академия наук СССР в своем пятилетнем плане наметила систематическое изучение докембрия Сибири силами своих сотрудников и сибирских геологов.

3. До сих пор не решен вопрос о Древнем теменн Азии Зюсса, именно: представляет ли область, обнимающая Прибайкалье, Байкальские нагорье и Западное Забайкалье до Яблонового хребта, древнейшую часть материка Азии, к которой постепенно примыкали другие части — Сибирская платформа с запада, каледонские и варисские складчатые пояса с юга и востока — или же она является ядром огромного каледонского антиклинория, примкнувшего к Сибирской платформе. Восточно-Сибирское геолуправление, ведущее исследования в этой области, до сих пор не опубли-

ковало никаких новых данных о Прибайкалье и Байкальском нагорье и слишком мало напечатало о Забайкалье. Для понимания истории развития Азии этот вопрос имеет первостепенное значение, а понимание генезиса разных ценных полезных ископаемых этой области также зависит от решения этого вопроса, которое необходимо поставить на очередь.

4. Примыкающая к этой области с востока Алданская плита в последние годы изучалась внимательно; кроме богатых золотоносных россыпей, частью давно известных и работающих, на плите обнаружены многочисленные месторождения флогопита и пьезокварца, уже получившие промышленное значение. Исследования дали также много интересного в отношении состава и стратиграфии архейских отложений фундамента плиты. Но Становой хребет и Джугджур, ограничивающие плиту с юга и востока, до сих пор остаются в числе самых слабоизученных районов Сибири, если судить по печатной литературе. Если они изучены уже хорошо — необходимо опубликовать сводные очерки по их составу и строению. А если изучены недостаточно (что выяснится при составлении этих очерков) — нужно поставить соответствующие дополнительные исследования, так как эти хребты принадлежат к рующим структурным линиям Сибири.

5. Изучение хр. Станового совместно с выяснением вопроса о Древнем темени позволит собрать новые данные о Байкальском сводовом поднятии, которое составляет или непосредственное продолжение хр. Станового на юго-запад, или, что более вероятно по имеющимся сведениям, аналогичную структуру, начинающуюся севернее и сменяющую Становой в области Древнего темени. Е. В. Павловский, поднявший вопрос о Байкальском сводовом поднятии, с которым связаны провалы-грабены, в том числе и впадина Байкала, считает эту структуру четвертичной и впадины типа рампы, а не рифт, т. е. взбросами, а не сбросами по плоскостям разломов грабенов. По моему мнению, как хр. Становой, представляющий такое же сводовое поднятие с грабенами, но менее глубокими, так и Байкальский свод начали подниматься значительно раньше, еще в конце мелового периода, продолжали поднятие (с перерывами) в третичный и четвертичный периоды и не закончили его до сих пор. Они являются результатом расширений и сжатий темени и плиты во время последних движений тихоокеанского цикла и всех движений альпийского. Двукратное (третичное и четвертичное) излияние базальтов доказывает уже две фазы расширения, вызвавшего сильное сводовое вздутие с разломами.

6. Двадцать лет тому назад академик А. Е. Ферсман высказал мнение, что структуры, характеризующиеся интрузиями с пегматитами, драгоценными камнями и редкими металлами,

продолжаются из Северной Монголии (где они развиты к востоку от Улан-Батора) через Восточное Забайкалье до берегов Охотского моря, и объединил их названием Монголо-Охотского пояса. Этот термин нашел многих защитников и вошел в литературу, хотя убедительных данных о продолжении тех же структур из Забайкалья через бассейн р. Зей до берегов Охотского моря в печатной литературе еще нет, т. е. существование Монголо-Охотского пояса не доказано. Наоборот, имеются некоторые данные, позволяющие думать, что структуры Восточного Забайкалья, во всяком случае расположенные в южной половине области и наиболее интересные, продолжаютя на восток-северо-восток в область северной части Большого Хингана, где, по-видимому, кончаются, не переходя далее на восток-северо-восток через р. Амур. Для решения этого практически и теоретически важного вопроса о связи между структурами Монголии и Восточного Забайкалья, с одной стороны, и структурами Верхоянско-Колымского края — с другой, относимыми к одному и тому же Тихоокеанскому молодому складчатому поясу, необходимо срочное опубликование всех новых данных о промежуточном между теми и другими пространстве и постановка новых исследований, если эти данные окажутся недостаточными.

7. Оруденение редкими металлами — вольфрамом, молибденом и оловом в Восточном Забайкалье и Верхоянско-Колымском крае связано с молодыми мезозойскими движениями и интрузиями, тогда как на Алтае и в Северном Казахстане то же оруденение связано с варисскими движениями и интрузиями. Очень интересно было бы сопоставление тех и других интрузий и месторождений на основании тщательно собранных петрографических и геохимических данных для выяснения сходства и различия между теми и другими и решения вопроса о возможности неоднократного повторения интрузий близких по составу магм в течение истории развития земной коры.

8. Слабо изучены (судя по печатной литературе) западная половина Восточного Саяна, содержащая Бирюсинский и Канский золотоносные районы и Бирюсинские месторождения слюды, и примыкающая к нему с юга восточная часть Западного Саяна с ее месторождением золота и обнаруженными в последнее время признаками других ценных руд, в том числе редких и очень редких. Во время новой пятилетки эти районы ждут более тщательного изучения совместно с примыкающей к ним с юга Тувинской автономной областью, сделавшейся легко доступной. Ее строение, тесно связанное со строением Алтая, с одной, и обоих Саянов, с другой стороны, очень интересно, и необходимо его изучить, чтобы составить себе полное представление о южном горном окаймлении Сибири от Алтая до Байкала.

9. Недостаточно изучен на севере Сибири хребет (или плато) Бырранга, занимающий большую часть Таймырского полуострова. Первые исследования нашли здесь большой шарьяж кристаллических сланцев на силуре и последнего на пермской свите, но позднейшие отрицают такую структуру. Еще меньше известна геология островов Северной Земли, осмотренных очень бегло в трудных условиях арктической зимовки лет 15 тому назад и описанных очень кратко. Опубликование всех сведений, имеющихся об этой самой северной части Сибири, и постановка более подробных исследований, несомненно, составит очередную задачу Арктического института. Он же, вероятно, займется и дальнейшим изучением Корякского хребта, о котором также имеется очень мало геологических данных.

10. Академия наук СССР уже поставила на очередь более детальное изучение геологии п-ова Камчатка в связи с производимыми ею более 10 лет специальными вулканологическими наблюдениями. В советское время исследователи, кроме вулканов, интересовались главным образом нефтеносностью Камчатки, тогда как ее рудоносность почти не изучалась. Между тем горы этого полуострова принадлежат также к молодому Тихоокеанскому складчатому поясу, который так богат золотом, серебром, медью, оловом, ртутью на материке обеих Америк и содержит различные руды на островах Японии, принадлежащих, как и Камчатка, к той же внутренней дуге этого пояса. Изучение оруденения вулканических цепей и выступающего местами более древнего фундамента полуострова можно также считать интересной очередной задачей.

11. В Сибири уже лет 15 ведутся интенсивные поиски и глубокие разведки на нефть, но промышленные запасы обнаружены пока только в Соляной сопке у мыса Нордвик, на северном берегу. Нефтеносность кембрия, на который возлагали большие надежды, и первоисточник густой нефти, выбрасываемой волнами Байкала, все еще не выяснены глубокими разведками. Перспективной в отношении промышленной нефти остается Хатангская депрессия, которая тянется между Таймырским полуостровом и Сибирской платформой от мыса Нордвик до Енисея, на берегу которого ведется глубокая разведка. Не обращено до сих пор внимания на возможную нефтеносность широкой впадины, которая тянется от оз. Балхаша на восток к озерам Сассык-Куль и Ала-Куль, отделяя западный Тарбагатай от Джунгарского Алатау. В соседней к востоку впадине Джунгарии провинции Синьцзян Китая уже найдена промышленная нефть, и сходство геологического строения позволяет надеяться на присутствие ее в глубине Балхаш-Алакульской впадины.

12. Четвертичные отложения Сибири до сих пор описывались

кое-где случайно, и систематическое изучение их составляет большую очередную задачу. Высокие террасы в речных долинах Алтая, Сибирской платформы, Яно-Колымского края и других, глубокие шахты Ленского золотоносного района дают большие разрезы четвертичных отложений от доледниковых до новейших, требующие детального изучения. Большую и интересную задачу четвертичной геологии представляет комплексное изучение пещер. Первое изучение пещер Алтая, исполненное 100 лет тому назад, доставило крупные сборы четвертичной фауны, а с тех пор только Нижнеудинская пещера в Восточном Саяне дважды привлекала внимание. Приходится сказать, к сожалению, что многочисленные пещеры Сибири современными методами вообще не исследованы.

Третью задачу четвертичной геологии составляет систематическое изучение лёсса, который занимает более или менее значительные площади в степях и лесостепях северного подножия Алтая, в восточной части Минусинского края, на юге Иркутского края, в Забайкалье и даже на севере в Якутии, но до сих пор мало привлекал к себе внимания, несмотря на его значение для сельского хозяйства и для крупного строительства по его свойству просадочности при известной мощности и эоловом генезисе.

Геологи-четвертичники займутся, конечно, и вопросами древнего оледенения с его многочисленными задачами, решенными только отчасти или совсем не затронутыми. В числе их особенно интересен вопрос о характере оледенения севера Сибирской платформы от р. Котуя до р. Лены, где предполагают только неподвижные поля фирна, а не ледники. Число оледенений в отдельных районах, границы их распространения, мощность покровов и потоков, сохранность отложений более древних, их значение в отношении выработки современного рельефа — также очередные интересные вопросы.

Упомяну еще, что открытие в горных странах Сибири нескольких уровней эрозии и денудации заставляет обратить внимание на наличие четвертичных отложений, в том числе и металлоносных (золото, олово, вольфрамит), уцелевших на разных уровнях над дном современных долин. Среди этих остатков обнаружены уже и более древние третичные и даже мезозойские, что усложняет вопрос, но делает его еще более интересным и важным. Изучение этих отложений на разных уровнях денудации и разного возраста позволит собрать материал для точного определения амплитуд дифференциальных глыбовых движений мезозойского, третичного и четвертичного возраста, которые имели главное значение для создания современного рельефа. Эти данные будут иметь особенное значение для прогресса тектоники и геоморфологии Сибири.

В настоящем докладе я имел время наметить только 12 очередных задач по геологии Сибири, которые мне кажутся наиболее интересными и важными и на которые я хотел бы обратить особенное внимание сибирских геологов, собравшихся на юбилейную сессию старейшей высшей технической школы Сибири. Сердечно приветствуя собравшихся, среди которых много моих учеников, я желаю всем успешной и плодотворной работы и блестящих теоретических и практических достижений во славу советской науки и на пользу нашей дорогой родины.

М. С. Нагибина

ОБ ИЗУЧЕНИИ ГЕОЛОГИИ СИБИРИ В ПОСЛЕОБРУЧЕВСКИЙ ПЕРИОД

Геологам, исследователям бескрайних просторов Сибири и Центральной Азии имя Владимира Афанасьевича Обручева хорошо знакомо и бесконечно дорого.

Всю свою жизнь разностороннего и пытливого естествоиспытателя Владимир Афанасьевич посвятил изучению геологии и полезных ископаемых различных районов Сибири. О геологическом строении многих из них первые сведения мы получили из его книг.

В. А. Обручев — первый профессор геологии в Томском технологическом институте — является создателем научной школы сибирских геологов. До последних дней своей жизни он всегда интересовался новыми достижениями в изучении геологии Сибири, беседовал с молодыми геологами и нередко ставил перед ними развернутую программу дальнейших исследований.

В своем докладе на праздновании 50-летнего юбилея со дня учреждения Томского технологического института в 1946 г. Владимир Афанасьевич подвел итоги геологического изучения Сибири за последние 50 лет и высказал свои пожелания в отношении дальнейшего изучения геологии Сибири.

Отмечая широкий размах геологоразведочных и разведочных работ за советский период, Владимир Афанасьевич с радостью говорил, что на сводной геологической карте Советского Союза 1939 г. остается «уже немного белых пятен».

С тех пор прошло еще два десятилетия, и мы с гордостью можем сказать, что на геологической карте Союза нигде, даже в самых отдаленных районах Сибири, не только не осталось белых пятен, но вся территория Сибири покрыта геологической съемкой крупного масштаба и широко развернулся фронт геологической съемки более детального масштаба.

Поток новых геологических и палеонтологических материалов, полученных при детальном картировании и тематических исследованиях, способствовал разработке стратиграфии почти всех геологических систем.

Стратиграфия, по удачному выражению Н. С. Шатского, является «царицей среди геологических наук», поэтому достижения в области стратиграфии незамедлительно сказались на развитии и других отраслей геологии.

Открыто много новых месторождений полезных ископаемых — рудных и нерудных. На Западно-Сибирской плите, на юге древней Сибирской платформы и в Приверхоанском прогибе забили фонтаны нефти и газа.

Большие успехи достигнуты в области петрографии изверженных и осадочных пород и в тектонике.

В 1953 и 1956 гг. были опубликованы тектонические карты всего Советского Союза 1 : 4 000 000 и 1 : 5 000 000 масштаба, составленные коллективом сотрудников Геологического института под руководством Н. С. Шатского, на которых дано тектоническое районирование не только территории СССР, но и прилегающих районов Европы и Азии.

Одной из важнейших задач в познании геологии Сибири В. А. Обручев считал изучение древнейших докембрийских систем как для выяснения истории геологического развития континента в докембрии, так и для выявления новых месторождений полезных ископаемых (железа, флогопита, пьезокварца и золота).

Изучением докембрия в настоящее время занимаются многие крупнейшие учреждения нашей страны. Интереснейшие результаты в области изучения геологии и петрографии докембрия Алданского щита и Прибайкалья получены Н. В. Фроловой, Е. В. Павловским и другими, на базе которых Павловским сделаны крупные теоретические обобщения, касающиеся особенностей геологического развития древнейших структур земной коры.

В связи с этими исследованиями по-новому решается проблема Древнего темена Азии. В пределах Алданского щита выделены древнейшие ядра Азиатского континента так называемой эпиархейской платформы.

В 1924 г. в сводке данных о золотоносных районах северо-востока СССР В. А. Обручев, на основании сравнения этих районов с Тихоокеанским побережьем обеих Америк, высказал убеждение об огромном металлогеническом значении молодого Тихоокеанского складчатого пояса и на советской территории.

В качестве одной из важнейших теоретических и практических проблем в 1946 г. В. А. Обручев выдвигал всестороннее геологическое изучение Монголо-Охотского пояса. Во главу этой проблемы он ставил выяснение «связи между структурами Монголии и Восточного Забайкалья с одной стороны и структурами Верхоянско-Колымского края — с другой, относимыми к одному и тому же Тихоокеанскому молодому складчатому поясу».

Какое большое значение изучению стратиграфии и тектоники

мезозойских отложений Забайкалья придавал Владимир Афанасьевич, видно из тех задач, которые он ставил перед молодыми геологами, работающими в Забайкалье.

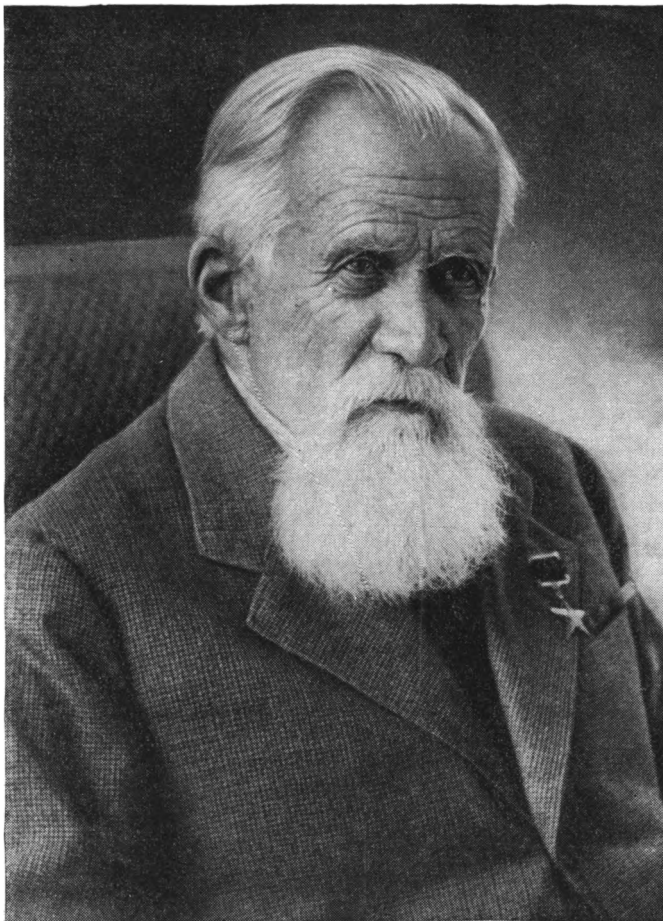
У меня хранятся два портрета Владимира Афанасьевича, на которых он в 1948 г. сделал надписи, заключающие в себе программу дальнейших исследований в Забайкалье. Он перечислил некоторые узловые вопросы, на которые рекомендовал И. В. Луцицкому и мне обратить внимание (см. фотокопии его надписей к портрету на стр. 120—121). Как глубоко были поставлены эти вопросы, я могу оценить только теперь, когда проделан большой путь исследования в различных районах Монголо-Охотского пояса.

Изучение мезозойских структур, наложенных в пределах этого пояса на разнородный палеозойский и более древний фундамент, дало основание для заключения о развитии здесь своеобразного типа новообразованных мезозойских структур (восточноазиатская группа), формирование которых происходило на восточной окраине Азиатского материка в периферической зоне мезозойского Тихоокеанского пояса.

Прогибы и впадины восточноазиатской группы по своим классификационным признакам отличаются от платформенных и от геосинклинальных структур и относятся к новому, третьему, структурному элементу земной коры. Развитие этих структур (оживления) связано с процессом ревивации древних платформ и областей завершенной складчатости под воздействием тектонических движений в соседних геосинклиналях. Образование этих структур сопровождается интенсивной магматической деятельностью в виде вулканических излияний андезитовой формации и внедрения гранитоидов. Последние обычно являются весьма продуктивными в металлоносном отношении.

Таким образом, с одной стороны, устанавливается глубокое различие в морфологии и истории развития между геосинклинальными структурами мезозойского Тихоокеанского кольца и приразломными впадинами и прогибами восточноазиатской группы, с другой — наблюдается тесная взаимосвязь в развитии тех и других форм. Впадины и прогибы восточноазиатской группы на востоке Азии образуют три крупных однотипных структурно-металлогенических пояса: Монголо-Охотский, Яньшаньский и Катазиатский, в пределах которых сосредоточены основные мировые запасы олова и вольфрама.

Большое значение В. А. Обручев придавал разностороннему изучению геологии и полезных ископаемых Камчатки и Корякского хребта как областей развития самых молодых кайнозойских структур Тихоокеанского пояса. За последнее двадцатилетие на Камчатке проведены интереснейшие исследования вулканологами (В. И. Владавцем, С. И. Набоко, Г. С. Горшковым) и литологами



В. А. Обручев. (1948 г.)

Уважаемая Марика Сергеевна!

Вместо шаблонной надписи, на добрую память и пр. на этом портрете, который Вы приобрели, тогда иногда вспоминая об исследованиях Селенгинской Даурии, байкальских поймах тому назад, я предлагаю обратиться Вашей вышнему на несколько вопросов по стратиграфии и тектонике угленосной свиты Забайкалья, которыми Вы уже усердно занимались и можете помочь их окончательному решению своими исследованиями. Вопросы написаны на обороте.

С приветом и пожеланиями хорошего успеха В. Обручев

Москва, 12 августа, 1948г.

- 1) Достаточно ли велика разница в стратиграфии и составе мезозойских угленосных отложений в Кертинской и Селенгинской Даурии, в чем она состоит и чем обусловлена?
- 2) Достаточно ли велика разница в тектонике мезозойских угленосных отложений в Кертинской и Селенгинской Даурии, в чем она состоит и чем обусловлена?
- 3) Уикойский угленосный бассейн на левом берегу р. Уикоя выше устья р. Мензи в печатной литературе никем еще как следует не описан, его стратиграфия и тектоника неизвестны? Необходимо заполнить этот пробел в региональной геологии Забайкалья.

Примечание: в Кертинскую Даурию я включал Центральное и Восточное Забайкалье Вашей схемы, а в Селенгинскую — область, ограниченную с севера Витимским плоскогорьем и хр. Хамар-дабаг, с юго-востока хребтом Яблоновы-Маиканским, т.е. среднюю по широте часть Западного Забайкалья.

- 4) Изучены ли уже все впадины Забайкальской области, содержащие угленосные отложения мезозоя? Нет ли еще впадин, в которых возможно находились такие отложения, не вскрытых в естественных обнажениях?

В. Обручев

Программа изучения геологических структур Забайкалья, намеченная В. А. Обручевым для М. С. Нагибиной в 1948 г.

(К. К. Зеленовым и др.), а также специальные стратиграфические и тектонические исследования П. П. Власова, П. Н. Кропоткина, В. В. Меннера и другие, давшие очень много нового и принципиально важного материала.

Далее в своем «завещании» В. А. Обручев обращает внимание на ряд геологических и петрохимических проблем (см. пункты 7 и 8 юбилейной статьи В. А. Обручева)¹, разработка которых позволит сделать новые теоретические обобщения.

Для решения вопросов региональной геологии В. А. Обручев указал на ряд интереснейших районов Сибири, изучение которых требует особого внимания со стороны геологов. Среди этих районов в первую очередь (см. пункт 9 той же статьи В. А. Обручева) им назван Таймырский полуостров, который до сих пор, несмотря на проведенные там довольно детальные геологические съемки, остается загадкой для геологов и особенно тектонистов с точки зрения расщипровки времени формирования его структур и их происхождения.

Наконец, специальное внимание Владимир Афанасьевич обращает на систематическое изучение стратиграфии четвертичных отложений Сибири, имеющих большое народнохозяйственное значение. В этой области наших знаний за последние годы проведены крупные исследования, главнейшими из которых можно считать разработку подробной стратиграфии четвертичных отложений на больших пространствах Сибири, особенно в Западно-Сибирской низменности, Приангарье, Прибайкалье, Забайкалье и Якутии, а также специальное изучение разных генетических типов четвертичных отложений и вечной мерзлоты.

Большое внимание уделено исследованию неотектоники Сибири (Н. А. Флоренсов, В. В. Ламакин и др.) и в частности Байкальской впадине, строение которой еще в 1889—1890 гг. лично изучал В. А. Обручев. В. А. Обручев всегда отмечал большую роль глыбовой тектоники при формировании молодых мезозойских и кайнозойских структур Восточной Сибири и Центральной Азии.

Многие из разломов, выделенные и закартированные в этих районах впервые В. А. Обручевым, в последние годы были подтверждены детальными съемками и прослежены на глубину при помощи геофизических исследований:

Сейчас жизнь ставит перед нами новые задачи и проблемы изучения геологии Сибири. В Геологическом институте Академии наук СССР учениками Н. С. Шатского и В. А. Обручева закончено составление первой тектонической карты всего Евразийского континента, на которой выявлены новые интересные закономер-

¹ См. статью В. А. Обручева «Успехи геологического изучения Сибири в течение последних 50 лет...», помещенную в настоящем сборнике. стр. 100—115.— *Ред.*

ности в истории развития как отдельных структур земной коры, так и крупных складчатых систем.

Взаимоотношения основных структурных элементов древних платформ и геосинклиналей различного возраста оказались значительно сложнее, чем это предполагалось ранее. На фоне последовательного обрастания древних ядер — платформ все более молодыми складчатыми образованиями выявилось наложение разновозрастных, новообразованных геосинклинальных и иных структур на древние платформы и палеозойские области завершенной складчатости. Не подтвердилось представление Г. Штилле об одновременном на всем земном шаре проявлении фаз и крупных эпох складкообразования. Наблюдается смещение верхней возрастной границы завершения геосинклинального процесса в пределах целых систем в разновозрастных палеозойских и мезозойских складчатых областях и сложное сочетание последних в пространстве.

По простиранию крупнейших складчатых систем наблюдается миграция геосинклинального процесса во времени. Байкальские складчатые системы, постепенно погружаясь с востока на запад, уходят под каледонские геосинклинали, которые в свою очередь, превращаясь в складчатые структуры, по простиранию также погружаются под более молодые герцинские геосинклинали. Направленность этого процесса изменяется во времени. В нижнем палеозое наблюдается смещение — омоложение геосинклинального процесса с востока на запад по простиранию складчатых систем, обрамляющих с юга Сибирскую и Китайско-Корейскую древние платформы. В верхнем палеозое миграция геосинклинального процесса по простиранию складчатых систем в близких районах Центральной Азии идет в обратном направлении, а именно с запада на восток.

Как преобразуется вещество горных пород, сформировавшихся в поверхностных и близповерхностных условиях, при погружении на большие глубины? Каков вещественный состав разнородных оболочек земной коры, выявленных в настоящее время геофизическими методами? На эти вопросы можно ответить только изучением глубоких частей земной коры при помощи разносторонних геофизических методов исследования и сверхглубокого бурения, применение которого является задачей ближайшего будущего.

Из приведенного очень краткого и неполного перечня работ, проведенных за последние 10—15 лет в Сибири, видно, что очень многое из развернутой В. А. Обручевым в 1946 г. программы изучения геологии Сибири выполнено. За последние годы из печати вышел ряд монографий по тектонике, стратиграфии, петрографии и полезным ископаемым различных крупных областей Сибири, в которых подведены итоги работ больших коллективов геологов.

В. В. Лажкин

ОБРУЧЕВСКИЙ СБРОС И ВОСТОЧНО-БАЙКАЛЬСКИЕ ДОЛИНЫ ЧЕРСКОГО

Все замечательное своеобразие Байкала — его огромные глубины, великое множество видов обитающих в нем животных и водорослей, которые нигде больше не встречаются, и разные другие особенности его природы зависят от происхождения этого озера. Как и когда образовалась его впадина? Правильный ответ на этот коренной вопрос был дан, хотя и в общей форме, в конце прошлого века Владимиром Афанасьевичем Обручевым.

Знаменитый геолог, исследователь Сибири, Средней и Центральной Азии, В. А. Обручев впервые увидел Байкал в 1889 г., когда он совершал поездки из Иркутска сначала на о-в Ольхон, а затем в южную оконечность озера и Тункинскую долину (Обручев, 1890¹, 2, 3). В следующем, в 1890 г., Обручев, направляясь из Иркутска в Олекмо-Витимский золотonosный район, заехал для проверки наличия месторождений золота в Прибайкальские горы к реке Сарме (Обручев, 1891, 1897). Наблюдая на этот раз Байкал и расположенный среди него о-в Ольхон с Приморского хребта, В. А. Обручев пришел к очень важному заключению о сравнительно недавнем провальном происхождении Байкала по расколам и сбросам в земной коре. До этого на месте Байкала и соседних с ним гор расстилалась обширная равнина, на которой кое-где поднимались невысокие холмы. Она существовала на месте очень древних складчатых гор, которые были полностью размыты. Впадина Байкала и соседние горы созданы новейшими глыбовыми движениями земной коры.

Мнение В. А. Обручева о происхождении Байкала, высказанное в 1890 г., лежит до сих пор в основе представлений о строении Байкальской впадины в связи с растяжением и расщеплением земной коры¹. В. А. Обручев существенно исправил мнение свое-

¹ Геотектонический термин «расщепление» применен для определения структуры Байкальской впадины А. Эрманом, исследовавшим ее в 1829 г. (Обручев, 1933).

го предшественника, И. Д. Черского, который считал, что впадина Байкала создана очень длительными складкообразовательными движениями земной коры вследствие ее сжатия. Образованию впадины способствовало и размывание ее реками.

Вспоминая впоследствии о своих наблюдениях Байкала в 1890 г., Обручев писал: «С поверхности Приморского хребта, здесь неширокой и ровной, открылся прекрасный вид на оз. Байкал, синевшее глубоко внизу. Белые гребни волн бороздили поверхность Малого моря, за которой вдали тянулся длинный волнистой лентой темно-зеленых хвойных лесов знакомый мне остров Ольхон, а за ним еще дальше на горизонте синели более высокие горы восточного берега озера. Любуясь видом голубого озера в зеленой раме гор, я записал в своей книжке следующее: Стоя на высоком нагорье на краю величественной впадины Байкала, нельзя согласиться с мнением Черского, что это впадина результат сочетания продолжительного размыва и медленных складкообразовательных движений земной коры. Слишком она глубока, слишком обширна и слишком круты и обрывисты ее склоны. Такая впадина могла быть создана только дизъюнктивными движениями земной коры и создана сравнительно недавно, иначе ее крутые склоны были бы уже сглажены размывом, а озеро заполнено его продуктами.

Почти год назад я также видел озеро с высоты Приморского хребта вблизи ворот Малого моря; но это было при тусклом лунном свете ночью, а теперь тот же вид представился днем при ярком солнечном освещении и произвел гораздо более сильное впечатление. И я подумал, что приходится вернуться к старому мнению, высказанному еще академиком Палласом более ста лет тому назад, что Байкал образовался в виде огромного и глубокого провала в земной коре (1948, стр. 35)»¹.

За 70 лет, прошедшие после наблюдений В. А. Обручева, его мнение о провальном происхождении Байкала все более и более укрепилось в геологии. Последующие исследователи, углубляясь в изучение Байкальской впадины, находили и описывали разные подробности в ее строении, которые подтверждали, что она является провалом. Впрочем, оказалось, что провал не со всех сторон образован разрывами и сбросами в земной коре, как думал В. А. Обручев. Новые исследования вносили и другие важные уточнения в общее представление Обручева. Попытки же некоторых геологов поколебать в корне это представление основывались на недоразумениях и не получили серьезного значения.

¹ Малое море — часть Байкала между о-вом Ольхон и западным материковым берегом у подножия Приморского хребта. Ворота Малого моря — пролив, соединяющий Малое море с остальным Байкалом. Расположен у южной оконечности о-ва Ольхон. Чаще называется Ольхонскими воротами.

Немного позже В. А. Обручев правильно определил и возраст Байкальской впадины. Он считал, что она возникла в третичном периоде геологической истории Земли. Теперь можно точнее сказать, что начало образования Байкальской впадины с появлением в ней озера относится к середине третичного периода. Продолжительность ее существования оценивается 25—30 млн. лет.

Байкал отличается очень большой древностью. Однако движения земной коры, его создавшие, не затихли и продолжают с неослабевающей силой. Усиленное углубление впадины не дает возможности наносам заполнить озеро и вытеснить из него воду. По-видимому, озеро с течением времени становится даже глубже, а соседние горные хребты растут вверх.

Каковы же важнейшие уточнения, внесенные в первоначальное мнение В. А. Обручева о происхождении Байкала?

Во-первых, более 30 лет назад удалось объяснить асимметричную форму Байкальской впадины различиями в происхождении ее противоположных бортов. Байкальская впадина на всем своем протяжении в 1500 км — от монгольского озера Косогол до Верхне-Ангарской долины — обладает разной крутизной противоположных склонов. С северо-запада, а местами также с севера и запада, склоны гораздо круче, чем с противоположной стороны. Одинаково с этим различны и противоположные берега самого Байкала: северо-западный очень обрывист, а юго-восточный менее крут.

Причина этого интересного явления, чрезвычайно характерного для всего протяжения Байкальской впадины, была раньше неясной. Высказывались даже неправильные предположения, что юго-восточный борт впадины древнее противоположного и поэтому больше подвергся размыванию реками. Вода могла смыть крутые выступы рельефа и подровнять борт. Но этого в действительности не было.

Разъяснить происхождение асимметрии Байкальской впадины удалось в результате исследований межгорной Тункинской долины, которая входит в состав Байкальской впадины. Она расположена между нагорьями Восточных Саян и Хамар-Дабана. Ее широкое дно представляет осушившееся озеро, которое в древности протягивалось к юго-западу от Байкала. Исследовать Тункинское Прибайкалье я начал вместе с братом в 1927 г. по совету Владимира Афанасьевича.

Здесь на поверхности широко распространены застывшие базальтовые лавы. Они изливались из земных недр в третичном периоде и, широко растекаясь, застывали в виде более или менее горизонтальных покровов. Излияния происходили неоднократно, отчего лавовые покровы слоисты. Каждый более верхний слой представляет отдельный покров, который разлился по поверхности



Байкал. Западный берег Малого моря к югу от мыса Курмы, образованный Обручевским сбросом. Здесь был В. А. Обручев в 1889 и в 1890 гг. Непосредственно у воды расположена нижняя тектоническая ступень берега, а за ней — верхняя, составляющая Приморский хребет. На обеих ступенях сохранились участки древнего пенеппена. Приморский хребет разрезан глубокой долиной р. Сармы. Берег подвергается тектоническому опусканию, и на нем нет древних озерных террас.

Фото В. В. Ламакина, 1953 г.

предыдущего. Внизу каждого такого покрова базальт плотный, а сверху пористый, «пузыристый». И вот базальтовыми покровами удалось воспользоваться как осадочными слонстыми породами для выяснения тектонического вопроса.

С северной стороны долины базальтовые покровы оказались разорванными при последующих движениях земной коры. Часть широкой площади, занятой ими, оказалась сброшенной, а другая часть была высоко поднята и превратилась в вершины соседних Тункинских и Китайских гольцов. Разрыв базальтовых покровов превосходит по вертикали 2000 м. Совершенно ясно, что Тункинские гольцы поднялись над опустившейся Тункинской долиной по гигантскому сбросу в земной коре. Он протягивается вдоль всей северо-западной стороны Байкальской впадины и был замечен В. А. Обручевым при наблюдении северо-западного берега Байкала и о-ва Ольхон.

Наряду с этим на южной стороне Тункинской долины базальтовые покровы плавно, большей частью без разрывов, поднима-

ются на горы Хамар-Дабана. Это дало основание считать, что Хамар-Дабанское нагорье образовано плавным поднятием земной поверхности, ее вспучиванием без существенных разрывов. Базальтовая лава при излиянии бывает столь жидкой, что растекается по поверхности земли горизонтально и застывает в таком положении. Поэтому, если мы видим, что базальтовые застывшие покровы залегают сейчас с довольно крутым наклоном, то должны приписать это перекосу их вследствие движений земной коры.

На верхах Хамар-Дабана плоские вершины хребтов и более обширные плоскогорья состоят из горизонтально залегающих покровов. На южных покатых Хамар-Дабана, которые спускаются к р. Джиде и верхнему течению Селенги, базальтовые покровы опять залегают с наклоном, но здесь их наклон направлен к югу. Местами покровы разорваны сбросами, которые разделяют нагорье на второстепенные продольные хребты.

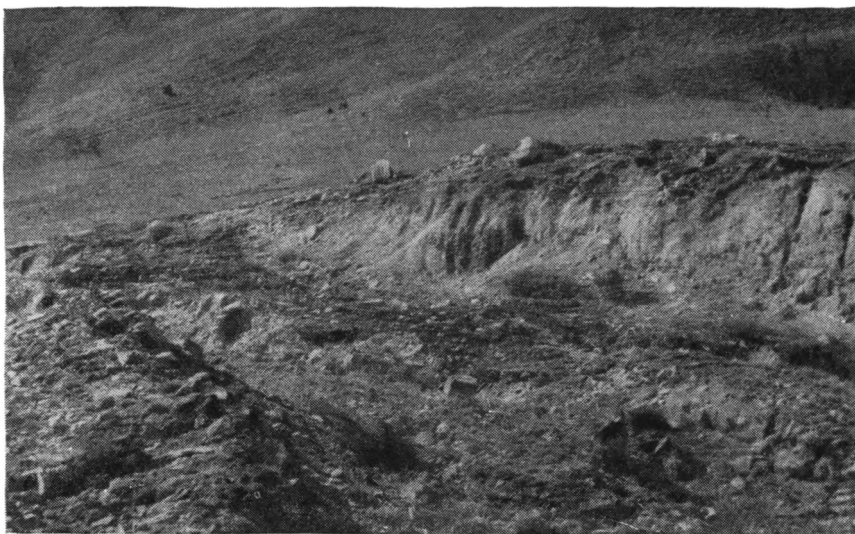
Таким образом, отчетливо выяснилось, что Хамар-Дабан существенно отличается от Тункинских гольцов по своей тектонике. Тот и другой хребты являются поднятыми глыбами земной коры. Но глыба Тункинских гольцов оборвана по краю сбросом, а глыба Хамар-Дабана образована по краю изгибом земной коры. Тункинская долина является, следовательно, односторонним тектоническим рвом, который образован большим разрывом земной коры только вдоль северной стороны. Отсюда следовало, что также, по-видимому, построена и вся Байкальская впадина в целом. Она на всем протяжении является односторонним тектоническим рвом или грабеном. От такого строения и зависит ее асимметричная форма (Ламакин, 1935).

Выяснением такой особенности Байкальской впадины, объяснявшей причину ее асимметричной формы, сразу же заинтересовался В. А. Обручев. Он включил результаты наших исследований в свое описание геологии Сибири, которое издано Академией наук в 1938 г. Об этом он писал и позже, в частности в воспоминаниях о путешествиях по Сибири, которые были изданы в 1948 г.

Но возникал новый вопрос, почему на противоположных сторонах Байкальской впадины движения земной коры отличались разным характером? Ответ на него не удавалось получить до тех пор, пока не были подробно изучены берега самого Байкала.

К исследованию байкальских берегов и вообще котловины непосредственно самого озера мне удалось приступить только в 1948 г., через 14 лет после того, как прервалась работа в Тункинском Прибайкалье.

В течение первых же нескольких лет удалось выяснить, что юго-восточный берег Байкала на большей части своего протяжения подвержен тектоническому поднятию, а противоположный, северо-западный, наоборот, опускается на большей части своего



Свежий тектонический разрыв пролювиальных выносов р. Сармы на берегу Малого моря. В разрыв провалилась длинная полоска земной поверхности. Разрыв находится в полосе Обручевского сброса у подножия Приморского хребта.

Фото В. В. Ламакина, 1953 г.

протяжения. Признаки противоположно направленных движений многочисленны и разнообразны.

Сопоставляя противоположные движения берегов Байкала с другими особенностями его впадины, оказалось довольно простым делом установить очень важное геологическое соотношение. Оно заключается в том, что поднимается менее крутой юго-восточный берег Байкала, образовавшийся вдоль перегиба земной коры, а опускается обрывистый северо-западный берег, который образован огромным сбросом. А что значит поднятие и опускание берегов в отношении их горизонтальных смещений? Как ни крут берег, он все же не отвесен, за исключением отдельных редких утесов. Поэтому поднятие берега влечет за собой наступание на озеро, а опускание берега, наоборот, влечет за собой наступание озера.

Следовательно, поднимается и наступает на Байкал его юго-восточный берег, образованный тектоническим перегибом, а противоположный, сбросовый берег, опускаясь, отступает вспять. Таким образом, Байкал с течением времени смещается в общем к северо-западу. В связи с этим у озера можно отличить переднюю

и заднюю стороны. Передней является северо-западная, а задней — юго-восточная.

По ширине полосы третичных байкальских отложений, поднятых над уровнем воды на южном берегу близ Танхой, можно определить, что в четвертичный период, т. е. за 1 млн. лет, озеро отступило здесь от подножия гор не менее чем на 5—8 км. Одновременно с этим Байкал надвинулся на противоположный берег, о чем можно судить по устьям речных долин, сброшенным в воду с северо-западного берега, по сравнительно недавнему возникновению Малого моря сзади о-ва Ольхон и по другим явлениям.

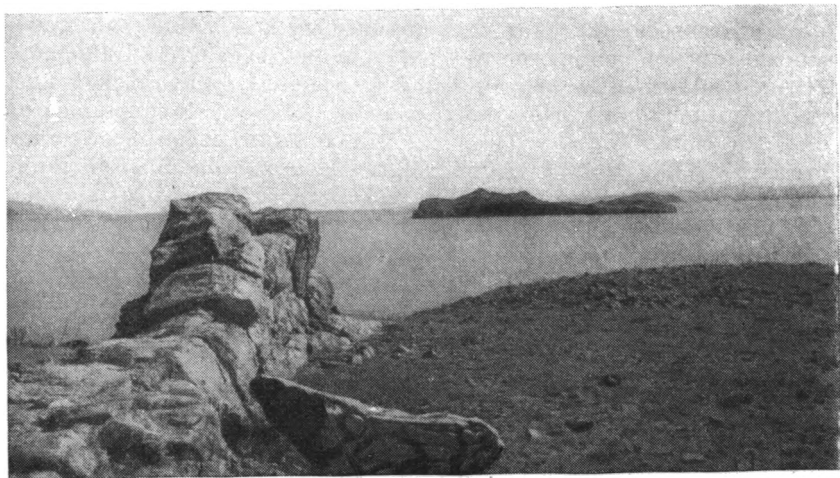
Северо-западный берег Байкала отступает посредством откалывания от суши и сбрасывания в воду все новых и новых глыб, на которые он дробится серией малых параллельных сбросов, составляющих общую сбросовую зону в целом. Отступление северо-западного берега Байкала зависит от отступления образующего его огромного сброса, который был описан 70 лет назад. Отступление сброса вызывает и соответствующее расширение озерной впадины.

Байкальская впадина заметно расширяется, несмотря на то, что ширина Байкала может оставаться прежней. Это объясняется тем, что при смещении озера в северо-западном направлении позади него на юго-восточном берегу не возникают горы, а остаются большей частью сравнительно низкие и плоские террасы, которые представляют дно впадины. Только сзади террас поднимаются старые горные склоны.

Благодаря сбросу северо-западного берега по мере развития Байкальской впадины происходит ее одностороннее расширение к северо-западу. Сброс обуславливает образование всей асимметричной впадины во всю ее ширину. Так определяется главенствующее значение этого сброса в происхождении Байкальской впадины. Поэтому он может быть назван Главным Байкальским сбросом.

Отодвигание Главного Байкальского сброса к северо-западу зависит, очевидно, от продолжающегося растяжения и расщеления земной коры в этом направлении. Таким образом выяснилось значение горизонтально направленной силы в образовании Байкальской впадины. Эта сила обладает первостепенным значением, так как она вызывает расщеление коры и связанные с ним вертикальные ее движения, которые выражаются в поднятиях одних глыб и опусканиях других.

Выяснение односторонне действующего в горизонтальном направлении растяжения земной коры дало возможность глубже понять и причину асимметрии Байкальской впадины: с удалением от Главного Байкальского сброса на юго-восток растяжение земной коры ослабевает, и здесь не возникает больших сбросов.



Малое море Байкала. Вид к северу с оконечности мыса Курмы. На переднем плане — отпрепарированная выветриванием кварцевая жила, пересекающая гнейсы. Далее, среди Малого моря — о-в Борокчин, который заслоняет часть расположенного еще дальше о-ва Зумугой. На горизонте слева — сбросовый обрыв Приморского хребта, а справа — о-в Ольхон.

Фото В. В. Ламакина, 1953 г.

А как объяснить поднятия горных хребтов над бортами впадины? Дело в том, что большое углубление Байкальской впадины освободило залегающие в ее бортах и в глубине под ними каменные массы от боковых давлений со стороны осевой полосы впадины, ранее занимавшей более высокое положение. Это вызвало изостатическое поднятие, как бы «всплывание» горных хребтов, расположенных по обеим сторонам от Байкала. Следовательно, эти хребты являются противоположностями. Они образовались позже, чем впадина.

О вторичном происхождении прибайкальских горных хребтов можно судить и по особенностям отложений, накопившихся в Байкале в разное время. Толща древних байкальских отложений, мощностью, превосходящей 1500 м, хорошо изучена на южном берегу озера. Очень интересно, что большая ее часть в глубине, отложившаяся в третичном периоде, состоит из мелких песков и глин с прослоями бурого угля. Отложения образовались возле берега. С прилегающей суши реки, которые тогда текли очень полого, не выносили в озеро галек. Следовательно, рядом с озером еще не существовало гор — не поднялся Хамар-Дабан. Только к концу третичного периода реки стали сносить в Байкал гальку, а в четвертичном и валуны, которые лишь с этого времени участ-

вуют в составе байкальских отложений. Они ясно свидетельствуют о запоздалом появлении гор над ранее существовавшим Байкалом.

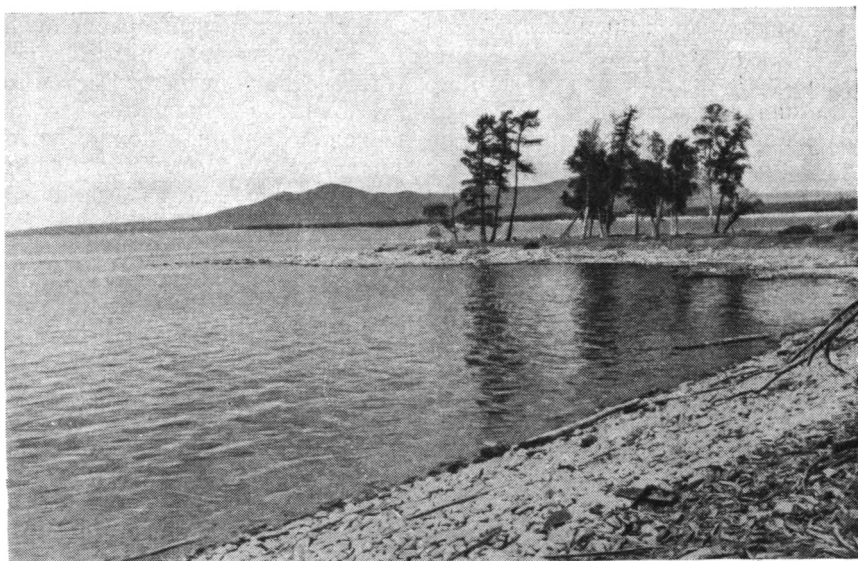
Выяснение разных подробностей в строении Байкальской впадины было возможно только на основе старого представления В. А. Обручева о провальном происхождении озера вследствие вертикальных движений земной коры. Особенно важное значение имело изучение Главного Байкальского сброса по северо-западному берегу озера. В 1953 г., в связи с исполнившимся 90-летием со дня рождения академика В. А. Обручева, этот сброс был специально описан под названием Обручевского сброса (Ламакин, 1955). Поводом для такого наименования послужило то, что уже несколько раньше отдельные частные сбросы в районе Малого моря некоторые геологи стали называть сбросами имени Обручева. Правильнее было распространить название Обручевский сброс на всю протяженность Главного Байкальского сброса в 1500 км. С таким содержанием это понятие и вошло затем в геологию и географию.

Обручевский сброс — это ключ к разрешению загадки происхождения Байкала. Выяснение происхождения различно построенных бортов Байкальской впадины, первенствующее значение горизонтально направленного к северо-западу растяжения в земной коре, установление таких понятий, как передняя и задняя стороны впадины и тому подобные умозаключения о ее строении — все это основывалось преимущественно на изучении Главного Байкальского сброса и сопоставлении с ним изгибного противоположного борта Байкала.

Юго-восточный берег Байкала оставался все еще мало изученным. Только в 1955 г. удалось исследовать «сквозные долины», протянувшиеся среди прибрежных гор между Баргузинским заливом и дельтой Селенги. Они были впервые открыты и описаны И. Д. Черским (1878, 1886).

Черский так точно и тщательно исследовал байкальские берега, умел при этом так тонко подметить разные подробности их геологического строения, что его описания и сделанная им карта вплоть до наших дней составляют ценнейший научный материал. Одной из многочисленных заслуг Черского является открытие им сквозных долин на юго-восточном побережье Байкала.

Самая северная из сквозных, или «проходных», долин Черского — Духовская — протягивается по юго-восточной стороне Баргузинского залива сзади Шанталыкской береговой горной гряды на расстоянии 30 км от низовьев р. Баргузин вдоль его притока рч. Шанталык и затем продолжается через впадину Духового озера к р. Максимихе, которая впадает в южный угол Баргузинского залива. Ширина долины 3—5 км. Озеро Духовое находится в



Юго-восточный берег Байкала близ Горячинска. Вид к северу с мыса Губенина (Тонкого). За Безымянной губой вдали возвышается Катковская горная гряда, справа от которой расположена Максимицкая сквозная долина.

Фото В. В. Ламакина, 1955 г.

средней части протяжения долины. Ширина Шанталыкской гряды, отделяющей сквозную долину от Баргузинского залива, изменяется в пределах от 2 до 4 км.

Максимицкая сквозная долина протягивается от устья р. Максимихи к Безымянной губе Байкала близ Горячинска. Длина ее 35 км, а ширина — до 10 км. По долине текут в противоположные стороны рч. Максимиха — к северо-востоку и рч. Безымянка — к юго-западу. Водораздел внутри сквозной долины невысок. Между Байкалом и долиной протягивается Катковская горная гряда шириной 6—8 км. Высота ее в самом высоком месте около 850 м над Байкалом.

Наконец, третья, самая южная Котокельская долина протягивается от нижнего течения р. Турки через оз. Котокель к р. Кике. И Турка и Кика — притоки Байкала. Котокельская долина образует низкий, широкий проход сзади прибрежных гор. В середине протяжения долины расположено большое озеро Котокель длиной 15 км, а шириною 6 км. Длина же всей долины в целом более 30 км. Дно долины расположено низко. Уровень оз. Котокель находится на высоте всего 6 м над Байкалом.

Духовская, Максимицкая и Котокольская долины расположены внутри Байкальской впадины и протягиваются параллельно берегу Байкала и близко от него. Они составляют цепь Восточно-Байкальских прибрежных сквозных долин. В удалении же от Байкала в горах находится еще несколько сквозных долин, которые протягиваются также с юго-запада на северо-восток. К ним относятся, например, Гурулевско-Хаймская долина, соединяющая верховья Максимихи, Шанталыка, Большой Гусихи, Малой Гусихи и выходящая в Баргузинскую впадину у Читкана.

Но Черский, описывая Восточно-Байкальские сквозные долины, имел в виду их речное происхождение. Он предполагал, что они образовались из соединившихся своими верховьями противоположно направленных долин, которые размывались реками. Черский вообще придавал слишком большое значение речному размыву в происхождении всей Байкальской впадины в целом. Он с полной уверенностью писал, что Байкальская впадина образована не только ее боковым сдавливанием, но и размывающей деятельностью рек.

Однако оказалось, что сквозные долины, описанные Черским, являются тектоническими. Они обязаны происхождением вертикальному проваливанию земной коры, подобному тому, какое действовало во всей Байкальской впадине в целом. Только размах движений в сквозных долинах гораздо меньше. На тектоническое происхождение долин ясно указывает то, что они состоят вдоль протяжения из чередования небольших замкнутых котловин и разделяющих их низких перемычек. Реки не участвовали в их образовании. Протекая на отдельных участках по сквозным долинам, реки только воспользовались готовыми понижениями рельефа.

Наблюдая в 1955 г. берега и горные склоны вокруг Духового озера, я убедился, что оно расположено на дне глубокой и узкой котловины, образованной особенно сильным в одном месте углублением тектонического рва, который продолжается от озера и к северо-востоку и к юго-западу. С этих сторон над озером возвышаются перемычки, разделяющие на части дно длинного тектонического рва. Во впадине озера и на ее склонах нигде не видно речных отложений. Ее овальная форма с замкнутыми склонами, в которых существует только проход с протекающей в Байкал рч. Духовской также говорит не за речное, а за тектоническое происхождение. Вокруг озера протянулись низкие древние террасы, которые покрыты озерным суглинком и отчасти песком. Озерные отложения принадлежат Духовому озеру, а не Байкалу, который, сюда не проникал даже в период наибольшего временного погружения юго-восточного побережья вслед за большим первым оледенением Прибайкалья. Духовое озеро находится на высоте 95 м над уровнем Байкала.

Сзади террас возвышаются крутые склоны. На северо-западной стороне озера террасы низки и узки, а местами и вовсе отсутствуют, так что горный склон спускается прямо в озеро. На юго-восточной стороне террасы гораздо шире и поднимаются на большую высоту.

В самом подножии склона, рядом с истоком рч. Духовской, с его правой стороны обнажается сильно выветрелая кристаллическая горная порода. Когда-то крепкий кристаллический сланец превратился в рыхлый песок и дресву, среди которых сохранились только устойчивые кварцевые жилы. Они не так легко поддаются разрушению и пересекают теперь рыхлую массу выветрелой породы, так же как прежде пересекали кристаллический сланец.

Сильное выветривание захватило первоначальную породу не менее как на 5—8 м. Кроме того, какая-то верхняя часть выветрелой рыхлой массы, разумеется, смыта. По-видимому, и вся окружающая местность была когда-то на большой площади покрыта корой выветривания. Только там, на горах и крутых склонах, она смыта. В то же время в провалившейся впадине Духового озера, где не мог происходить сильный размыв поверхности, кора выветривания сохранилась. Кора выветривания на берегу Духового озера также выступает в роли свидетеля, который говорит о тектоническом его происхождении.

Тектонические подвижки во впадине Духового озера происходят в течение длительного времени и продолжают до современности. Об этом можно судить по разной высоте местных древнеозерных террас в разных местах их протяжения вокруг озера. Первоначальный уровень нарушен и у самой молодой террасы.

Очень интересно неравномерное развитие террас в ширину на противоположных сторонах озера. На восточной стороне, где они выше, они вместе с тем несравнимо шире. Кроме того, на восточной стороне озеро сильно заросло и превращено в широкое низменное болото. Оно очень топко и через него не везде можно пройти. И горные склоны с разных сторон котловины Духового озера отличаются различной крутизной. С восточной стороны склон не так крут, как с северо-западной. Такая же разница в склонах видна и вдоль всего тектонического рва, который продолжается в обе стороны от озера.

Таким образом, и впадина Духового озера и вся вмещающая ее длинная сквозная долина асимметричны, причем ориентировка асимметрии такая же, что и у берегов Байкала. И перекошенное расположение береговых террас Духового озера похоже на перекошенность байкальских берегов: на восточной стороне Духового озера террасы выше, чем на северо-западной. Восточная сторона Духов-

ской впадины поднимается быстрее, чем северо-западная. В этом отношении Духовое озеро имеет определенное сходство с Байкалом. И в Максимицкой сквозной долине северо-западный ее борт оказался круче по сравнению с юго-восточным. Получалось так, что сквозные долины на восточной стороне Байкала построены по одинаковому плану. Асимметричная форма с ориентировкой по-байкальски является их характерным свойством. Сквозные долины Черского повторяют в миниатюре существенные черты строения всей Байкальской впадины. Очевидно, и они созданы вследствие одностороннего растяжения земной коры, которое тоже направлено к северо-западу, как и на противоположной стороне Байкала.

В сквозных долинах нашлось доказательство растяжения земной коры в северо-западном направлении и на юго-восточной стороне Байкальской впадины. Таким образом, земная кора растягивается в одну сторону довольно широкой полосой. Только под северо-западным бортом впадины растягивающие силы действуют сильнее, чем на юго-восточной ее стороне.

В окрестностях Горячинска очень интересен островок Лиственичный, который, находится на небольшом расстоянии от материкового берега перед Лиственичным мысом. Он низок, поднимается вершиной всего на 5 м над Байкалом. Остров образован с поверхности сплошь древними террасами Байкала. Следовательно, он целиком поднялся из воды сравнительно недавно.

Пролив между островом и материком — мелкий, с каменистым дном. Вероятно, он образован молодым сбросом, который действует с юго-восточной стороны острова.

На материковом берегу древние байкальские террасы плавно без разрывов повышаются от Лиственичного мыса к востоку вдоль берега в направлении Безымянного мыса. Они указывают, следовательно, на изгибовое строение борта Байкальской впадины в этом месте и, в частности, обращенного к Байкалу склона Катковской прибрежной гряды.

Сопоставляя сброс с задней стороны о-ва Лиственичного с плавным поднятием склона Катковской горной гряды, нетрудно прийти к заключению, что пролив между Лиственичным островом и материком является тоже сквозной тектонической долиной, но только в отличие от долин Черского ее дно находится под уровнем Байкала. Ложе Листвениченского пролива тоже асимметрично в поперечном профиле с ориентировкой пологого и крутого боков по-байкальски.

Листвениченский пролив находится на одном поперечнике берега с южным окончанием Максимицкой сквозной долины. По отношению к ней он образует нижнюю ступень. Пролив вместе



Озеро Котокель. Вид к востоку поперек Котокельской сквозной долины. Среди озера видна северная сторона расположенного на нем острова. Вдали за озером — пологие горы.

Фото В. В. Ламакина, 1955 г.

с долиной еще полнее свидетельствуют о растяжении юго-восточного борта Байкальской впадины к северо-западу.

Изучение Котокельской сквозной впадины, параллельной берегу Байкала, показало, что она построена по тому же самому плану, что и более северные сквозные долины Черского. Только расположена она на меньшей высоте. По всей вероятности, и эта долина создана проваливанием земной коры вследствие ее одностороннего растяжения к северо-западу.

Низкое расположение Котокельской долины позволило Байкалу залить ее своими водами во время отложения четвертой байкальской террасы, когда юго-восточный берег Байкала подвергся временному опусканию. Пески этой террасы прослеживаются от Гремячнска и устья Кики до самой деревни Бани на берегу Котокеля. По Кике они распространяются еще далее. Байкал заходил в Котокельскую долину и со стороны Турки и по Ярецкой пади.

Несомненно, что Котокельская сквозная долина возникла до отложения в ней байкальских песков четвертой древней террасы. А терраса образовалась во время максимального оледенения и отчасти вслед за ним. Следовательно, Котокельская долина древнее оледенения — древнее середины четвертичного периода. Но она

моложе древней Ярецкой пади, которая соединяет долину с Байкалом поперек прибрежной горной гряды.

Ярецкая широкая падь могла быть размыта только крупной речкой, например, Коточиком. Падь находится на продолжении течения Коточика. Общая их длина вместе с разделяющим Котокельским озером составляет более 30 км.

Ярецко-Коточикская падь существовала раньше Котокельской долины, и по ней в то время стекала сравнительно большая речка прямо в Байкал. Затем стала проваливаться Котокельская сквозная долина и в ней возникло озеро. Оно пересекло древнюю падь и разделило ее на две части: Коточикскую падь и Ярецкую падь. Коточик повернул к р. Турке. Впоследствии поднятие Котокельской прибрежной гряды немного покорило Ярецкую падь, изогнув ее дно кверху, отчего внутри пади образовался перевал.

Можно предположить, что Котокельская сквозная долина возникла в конце третичного периода. Таков же, вероятно, возраст и других долин Черского. Их склоны также пересекаются, с одной стороны на другую, падами с более древним поперечным направлением к Байкалу. Более поздний возраст Восточно-Байкальских продольных долин по сравнению с самим Байкалом дает основание думать, что их происхождение подчинено общему развитию Байкальской впадины.

От устья Ярецкой пади и от Гремячинска в ясные дни на противоположной стороне Байкала отчетливо виден высокий и длинный обрыв Ольхона, образованный Обручевским сбросом. Почти напротив находится мыс Ухан, рядом с которым озеро достигает наибольшей глубины 1620 м. Поперечник озера в этом месте равен 50 км. А вся Байкальская впадина в целом, с Ольхоной и расположенным за ним Малым морем, а также со сквозной Котокельской долиной расширяется до 90 км. Это самое широкое ее место.

Данное обстоятельство является лишним подтверждением того, что Байкал возник вследствие горизонтального растяжения земной коры. Растяжение земной коры хорошо объясняет приуроченность наиболее глубокого места Байкала к самому широкому месту его впадины. И действительно, если углубление впадины вызвано расщелением земной коры, то глубина впадины должна быть тем больше, чем сильнее расщеление, чем больше ширина впадины. Наоборот, если допустить, как продолжают делать некоторые другие геологи, что при образовании Байкальской впадины действовали силы горизонтального сжатия земной коры, то самая глубокая часть Байкала должна была бы оказаться самой узкой. Глубина впадины зависела бы при этом от вдавливания ее вглубь под влиянием бокового сжатия.

Баргузинская долина является огромным ответвлением к северо-востоку Байкальской впадины и возникла одновременно с

нею. На дне Баргузинской долины залегают мощные озерные осадки того же неогенового и четвертичного возраста, что и на берегу Байкала и в Тункинской долине. Мощность их достигает тоже громадной величины. Баргузинская долина обладает и разной крутизной склонов, которые ориентированы по общему байкальскому закону. Северо-западный борт Баргузинской долины обрывист. Он образован мощным сбросом — ветвью Главного Байкальского, или Обручевского, сброса. Юго-восточный борт этой тектонической долины образован изгибовым движением земной коры вдоль подножия и склона Икатского хребта. Куда ни помотришь, Байкальская впадина построена по одному плану. Различие с Байкалом заключается лишь в том, что Баргузинская долина, как и Тункинская, обсохла вследствие заполнения наносами и поднятия Забайкалья.

Я написал В. А. Обручеву в Москву, что на восточной стороне Байкала нашелся замок от загадки происхождения Байкала, ключ от которой он открыл еще в 1890 г. Подробно рассказать об этом я собирался по возвращении в Москву. Владимир Афанасьевич сразу же ответил мне письмом следующего содержания:

«...Получил Ваше письмо с приветствием и сообщением, что изучение восточного берега Байкала от устья Баргузина до р. Селенги Вы закончили и что там находится замок той загадки, ключ которой я уже нашел в 1890 г. Очень интересно будет описание этого замка, которое Вы теперь дадите на основании 30-летних исследований, с окончанием которых можно Вас поздравить. У Вас должно быть много данных, связующих воедино те отдельные наблюдения, которые сделали исследователи берегов Байкала в течение 55 лет после окончания экспедиции Дриженко¹, давшей наиболее точную съемку берегов озера. И очень хорошо, что Вы закончили изучение береговой полосы озера, так как многое, видное на ней, будет затоплено водой после того, как закончится постройка силовых станций в долине Ангары. Вы через 1—1½ месяца собираетесь вернуться в Москву. Буду очень рад видеть Вас в Мозженке² вскоре по возвращении и узнать детали замка, который Вы нашли на восточном берегу озера. Хотя я в сущности редко бывал на Байкале, но очень полюбил это величественное озеро...»

Но повидаться с моим старым учителем мне так и не пришлось после этого. Зимой он был очень слаб и все больше болел, причем

¹ Гидрографическая экспедиция под начальством Ф. К. Дриженко работала на Байкале в 1896—1902 гг. и охватила изучением все озеро. Экспедиция подробно сняла на карту все берега Байкала, измерила его глубины и описала природу и условия плавания по нему.

² В Мозженке близ г. Звенигорода, под Москвой, находилась дача В. А. Обручева.

почти совсем потерял зрение. А в начале следующего лета, когда я опять ехал на Байкал, радио сообщило, что В. А. Обручев скончался. Владимир Афанасьевич Обручев умер 19 июня 1956 г. в возрасте около 93 лет. Он глубоко и постоянно интересовался Байкалом в течение 68 лет. Особенный интерес к Байкалу возник у него в молодом возрасте, с первого посещения озера в 1889 г., и сохранялся до самой смерти.

В. А. Обручев говорил мне, еще в начале нашего знакомства, о пережитом им в молодости огорчении, когда при распределении для геологического изучения полосы проектировавшейся и отчасти строившейся Сибирской железной дороги в конце прошлого века ему не досталось Прибайкалье. На байкальский участок был назначен другой геолог — Л. А. Ячевский, которому, однако, не пришлось заняться исследованиями как следует. Поэтому в изучении Байкальской впадины и получился большой пробел. Инженерно-геологические работы по южному берегу Байкала, произведенные в 1895—1900 гг. в связи с постройкой железной дороги, на этом участке выполнялись по узкой программе и не дали крупных результатов. Владимир Афанасьевич жалел, что ему не пришлось заняться подробным изучением Байкальской впадины, несмотря на то, что его исследования Селенгинской Даурии, т. е. Западного Забайкалья, произведенные в связи с тем же железнодорожным строительством, принесли ему мировую славу.

Живя зимой 1955/56 г. в Москве, я получил от Владимира Афанасьевича письмо по случаю Нового года, который оказался последним в его жизни. Письмо датировано 28 декабря 1955 г. Замечательно, что и в этом письме В. А. Обручев живо интересовался изучением и описанием Байкала. Ему, между прочим, понравилось мое намерение написать о Байкале книжку для молодежи. В связи с этим он сообщал в письме: «И очень хорошо, что Вы согласились написать для молодежи книжку о Байкале, эта тема ведь крайне интересная и поучительная... Тут и миф о шарьяжах и факты о надвигах, замок и ключ, молодые движения и древность самих пород, история фауны, Ушканьи пробки¹, омуль и другие особенности фауны. Книжка будет очень интересная... Передайте в Издательство, что я могу, если хотите, числиться редактором этой книги».

Буквально за несколько дней до смерти, находясь в больнице, Владимир Афанасьевич по просьбе Иркутского областного музея сделал автограф на своем портрете и переслал мне, чтобы я отвез его в Иркутск.

Можно без преувеличения сказать, что как бы ни увеличива-

¹ Сравнительно недавнее поднятие Ушканьих островов со дна ранее возникшего Байкала В. А. Обручев сравнивал с вышпиранием пробок

лись и ни уточнялись научные знания о геологии Байкала, с каким бы старанием ни велось его современное исследование, все геологи постоянно оглядываются и на Обручева и на Черского.

В. А. Обручев застал И. Д. Черского в живых и лично виделся с ним в Иркутске. Оба ученых обладали могучим талантом и изумительной преданностью науке.

Именами Обручева и Черского названы не только сброс и сквозные долины на берегах Байкала, но и две горы над этим озером. Гора Обручева в виде красивой острой пирамиды поднимается над южным берегом Байкала с восточной стороны р. Снежной. Высота горы около 2200 м над океаном и 1745 м над Байкалом. Она находится в хребте Снежинских гольцов, которые входят в состав Хамар-Дабанского нагорья. Гора Обручева не так высока, как некоторые другие вершины Хамар-Дабана, но замечательна тем, что придвинулась ближе других к Байкалу. Она господствует над всей его южной частью. Расстояние от берега до горы равно по прямой 19 км. Гору Обручева видно и от подножия Хамар-Дабана и с противоположного берега озера, например, от истока Ангары. Географические координаты горы: $51^{\circ}18'$ с. ш. и $104^{\circ}50'$ в. д.

С конца августа гора Обручева покрывается свежим снегом и ослепительно блестит над темными падами, бороздящими внизу горные склоны; на гору легче взобраться, зайдя с тыла. Для этого надо пройти вверх по течению р. Снежной до устья ее правого притока — Селенгушки и вдоль последней к большому высокогорному оз. Снежинскому. Отсюда и следует подниматься непосредственно на вершину. Для подъема можно воспользоваться и долиной р. Осиновки, которая течет в Байкал прямо с горы Обручева. Гора получила свое название в 1953 г. в связи с исполнившимся тогда 90-летием В. А. Обручева (Ламанин, 1953).

И после того как умер Обручев, его идеи о сбросах, о наложении новой глыбовой тектоники на древнюю складчатую, о целесообразности изучения рельефа для решения важных вопросов геологической истории и в частности происхождения молодых структур продолжают все более и более развиваться при изучении Байкальской впадины.

Подробные исследования деформаций древних байкальских террас на юго-восточной стороне озера позволили открыть интереснейшие неотектонические образования — «защербы» (Ламанин, 1961), которые рассекают горные склоны Баргузинского хребта и Хамар-Дабана. Защербы — это небольшие тектонические рвы, открытые в Байкал и замкнутые с противоположных концов. Они обычно пересекают берег в косом направлении. Разрывы байкальских террас при пересечении их защербами обращены большей частью к юго-востоку, т. е. по-байкальски. Это обстоятельство подтвердило прежнее заключение о преимущественном попереч-

ном растяжении Байкальской впадины к северо-западу, но одновременно указало и на дополнительное продольное растяжение впадины.

В связи с дугообразным протяжением Байкала зацербры растягивают в противоположных направлениях юго-западную и северо-восточную оконечности Байкальской впадины. В середине возникли большие разрывы, по которым в Байкал впадают самые крупные его притоки — Селенга, Кика, Турка, Баргузин.

Ориентировка сбросовых обрывов, пересекающих северо-западный берег озера, также показывает на противоположное, хотя и более слабое продольное растяжение этого борта Байкальской впадины. Однако граница участков берега с разной обращенностью сбросовых обрывов проходит здесь севернее, чем на юго-восточном берегу. Это дало основание предположить наличие продольного сдвига на дне Байкала, который начинается между Ушканьими островами и п-овом Святой Нос и протягивается к югу в район устьев Кики и Селенги.

Изучение рельефа Забайкалья, в частности закономерностей ориентировки более сбросовых и более изгибных склонов горных хребтов, позволило выяснить, что Байкальский сдвиг продолжается и далее на юг в более или менее широкой полосе, вдоль р. Селенги и нижних течений ее притоков Хилка и Чикоя, а затем прослеживается и в северной части Монголии. Длина всей полосы Байкало-Селенгинского сдвига превосходит 400 км.

Идеи неотектонического растяжения земной коры, впервые выдвинутые В. А. Обручевым, настолько плодотворны вообще, что позволяют объяснить морфоструктурные особенности и других местностей, которые Владимир Афанасьевич сам не изучал. Перекосы глыбовых структур можно найти, например, и на Русской равнине. К ним относятся Средне-Русская и Приволжская возвышенности. У них более крутые склоны обращены к востоку. Печорская низменность пересекается с запада на восток мелкими прогибами, которыми воспользовались многие реки для образования своих долин. Прогибы вытянуты дугами, вогнутости которых обращены к северу. Прогибы асимметричны, и их более крутые склоны обращены на юг. На Русской равнине и на Печорской низменности горизонтальные смещения в земной коре направлены преимущественно на запад и север.

На Урале мы также видим более крутой обрывистый склон с восточной стороны. На Западно-Сибирской низменности слабые поднятия расположены дугами, причем вогнутые стороны их смотрят к северу. Вообще в широкой полосе древних платформ, расположенных севернее пояса альпийской складчатости, земная кора разделена на перекошенные глыбы, указывающие, что их образование связано с тектоническим горизонтальным растяжением преимущественно в северо-западном направлении.

ЛИТЕРАТУРА

- Ламакин В. В. Прошлое рельефообразование в Тункинском Прибайкалье.— Землеведение, 1935, 37, вып. 1.
- Ламакин В. В. Горы В. А. Обручева и И. Д. Черского в Прибайкальских хребтах.— Изв. Всес. геогр. об-ва, 1953, 85, вып. 5.
- Ламакин В. В. Обручевский сброс в Байкальской впадине. В кн.: «Вопросы геологии Азии». Т. 2. М., Изд-во АН СССР, 1955.
- Ламакин В. В. Четвертичная геология Байкальской впадины и ее горного обрамления.— Вопросы геологии антропогена. Изд-во АН СССР, 1961.
- Обручев В. А. 1. Геологические исследования в Иркутской губернии в 1889 году.— Изв. Вост.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва, 1890, 21, № 3 и 5.
- Обручев В. А. 2. Геологический очерк окрестностей минеральных вод Ниловой пустыни.— Горный журнал, 1890, 4, № 10.
- Обручев В. А. 3. Оро-геологические наблюдения на острове Ольхоне и в Западном Прибайкалье.— Горный журнал, 1890, 4, № 12.
- Обручев В. А. Геологическое исследование Олекминско-Витимской горной страны и ее золотоносных россыпей в 1890 г. (Предварительный отчет).— Изв. Вост.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва, 1891, 22, № 2—3.
- Обручев В. А. Экскурсия в золотоносный район Западного Прибайкалья по рекам Сарме и Иликте.— Изв. Вост.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва, 1897, 28, № 1.
- Обручев В. А. История геологического исследования Сибири. Период второй (1801—1850). Л., Изд-во АН СССР, 1933.
- Обручев В. А. Геология Сибири. Т. 3. Мезозой и кайнозой. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1938.
- Обручев В. А. Мои путешествия по Сибири. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1948.
- Черский И. Д. Предварительный отчет о геологических исследованиях береговой полосы озера Байкал. (Год первый — 1877).— Изв. Вост.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва, 1878, 9, № 1—2.
- Черский И. Д. Отчет о геологическом исследовании береговой полосы озера Байкала.— Записки Вост.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва, 1886, 12.

П. Е. Оффман

О ГИПОТЕЗАХ И ОБОБЩЕНИЯХ В ТЕКТЕНИКЕ

«История геологии... показывает, что разработкой теоретических вопросов ученые занимаются сначала в младенческий период науки, когда эта разработка является плодом одних только размышлений, возникающих при первом знакомстве с практическими данными, вызывающими стремление человеческого ума так или иначе объяснить их. Результатом этой разработки являются гипотезы спекулятивного характера, в которых зерно истины обволакивается громадной оболочкой разнообразных измышлений, обычно совершенно фантастических. Борьба этих гипотез друг с другом приводит, наконец, к убеждению, что такая наука является бесплодной и что прежде всего необходимо собирать фактический материал наблюдений и изучать его...»

Обручев В. А. (1942, стр. 114)

ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

Долголетняя и поразительно плодотворная деятельность В. А. Обручева протекала в эпоху расцвета естествознания. Геология в этот период характеризуется накоплением большого числа новых фактов, отпочкованием и разработкой новых методов. Эту эпоху определяют быстрые изменения и продвижение наших знаний и связанные с ними ниспровержение старых и созидание новых гипотез. И, что особенно существенно, в этот период проходила весьма интенсивная проверка и переоценка разнообразных материалов и решений при помощи новых данных.

Геологические исследования в нашей стране в конце XIX и начале XX в. проводились при активном участии В. А. Обручева. Ему принадлежит руководящая роль в изучении Сибири и Средней Азии, в разработке широкого круга вопросов геологии. Весьма интересны его высказывания по теоретическим проблемам тектоники. В этом отношении он был последователем Э. Зюсса, который подвел итоги геологическим знаниям XIX в. и таким путем зало-

жил основы, послужившие началом нового этапа в тектонике. Он начал новую цепь открытий, проливших свет на процессы преобразования разных участков земной коры. Большинство исследователей, принадлежащих по стилю своей работы к XX в., вольно или невольно восприняло метод систематических обобщений Э. Зюсса. В. А. Обручев в своей книге «Образование гор и образование рудных месторождений» (1942, стр. 114) писал: «Таково было состояние геологии в XVII и XVIII вв. и в начале XIX в., когда бесконечный спор неупутистов и плутонистов привел к необходимости исследовать детально земную кору. После того как исследователи собрали обильный материал, в Западной Европе и Америке начался второй период разработки теоретических вопросов, в котором ведущую роль нужно по справедливости отвести Зюссу. Этот период, начавшийся в последней трети XIX в., продолжается и теперь, так как, несмотря на огромные успехи теоретической геологии, целый ряд вопросов, в особенности в геотектонике, еще ждет своего разрешения». Особенно много сделал Владимир Афанасьевич в отношении разработки и внедрения идей великого австрийского ученого.

При этом следует отметить, что работы В. А. Обручева разной давности в большинстве случаев выдержали проверку временем. Особенно много можно в них почерпнуть при изучении тектоники древней Сибирской платформы. Рассматривая различные судьбы научных трудов, автор столкнулся с целым комплексом мучительных вопросов о плодотворных и неплодотворных исследованиях в тектонике, о методах в научной работе и т. п. Постепенно оформилось убеждение, что это неизбежные вопросы и что необходимо попытаться получить на них ответы путем специального изучения опыта других исследователей. Для предлагаемого анализа представилось целесообразным в первую очередь выбрать работы по тектонике из числа тех, которые подверглись серьезной проверке и обсуждению.

1. ВВЕДЕНИЕ

В предлагаемой статье изложены существовавшие ранее и имеющие распространение ныне представления о тектонических движениях, что позволяет выявить из огромной массы сведений, выводов, соображений и умозаключений такие работы, которые оказали заметное влияние на исследования тектоники Земли. Дело в том, что оригинальных гипотез о природе тектонических движений относительно мало, но много высказано различных вариантов этих гипотез, основанных на сходных предположениях или на фактах, которые в силу исторически сложившихся обстоятельств временно привлекли к себе внимание.

Гипотезы о природе тектонических процессов можно подраз-

делить на две основные группы: в первой объединяются такие, которые объясняют тектонические движения, исходя из представлений о внутреннем строении планеты; вторую группу составляют гипотезы, опирающиеся на данные изучения стратисферы.

Я не стремился в этой статье изложить историю развития геотектонических идей. Моя попытка свелась к выявлению двух основных направлений в изучении процессов, изменяющих тектоническую структуру земной коры. Эти направления можно с известной степенью условности определить соответственно названиями «гипотетическое» и «синтетическое». Несколько упрощая, можно заметить, что в первом из них построения идут от неизвестного к известному, т. е. дедуктивным путем, а во втором неизвестное устанавливается на основании познанных явлений, т. е. индуктивным путем. Преобладание того или иного направления определяется уровнем геологических знаний и характеризует собой некоторые этапы истории тектонических исследований. Но во времени четкой границы между этими этапами провести нельзя, так как наряду с накоплением знаний все время возникали новые варианты гипотез, строившихся на основании предположений.

Гипотетические построения, как правило, создавались быстро, на основе определенной суммы данных, поразивших воображение автора. Чаще всего предполагалась тектоническая сила, способная сжимать Землю, двигать материки по поверхности ее пластичного слоя, создавать различные перемещения отдельных глыб земной коры и т. п. Уместно в данном случае привести следующее замечание Ф. Энгельса: «...мы ищем иной раз прибежища в слове „сила“ не потому, что мы вполне познали закон, но именно потому, что мы его *не* познали... прибегая к понятию силы, мы этим выражаем не наше знание, а *недостаточность* нашего знания о природе закона и о способе его действия» (Диалектика природы, 1955, стр. 55).

Развитие синтетических теорий происходило параллельно и взаимосвязанно с гипотетическими построениями: данные обобщались по мере их накопления. Процесс этот медленный и прогрессивно развивающийся. Если обратиться к истории наук во много раз более древних, чем геология, то легко можно заметить, что этот процесс длится сотни лет, протекает скачкообразно, но в общем усиливается со временем. А. В. Пейве писал в 1945 г.: «...Путь установления эмпирических закономерностей в геотектонике особенно характерен для нашего периода, начиная с 20-х годов XX столетия, после крушения и бесплодности многих тектонических гипотез, основанных на геомеханических, физических и иных теоретических предпосылках, по существу недоступных для непосредственной проверки геологическими методами» (1945, стр. 40).

В данной статье предпринята попытка вскрыть особенности основных направлений в исследовании тектонических движений и, вместе с тем, осветить огромность задачи создания общей тектонической теории, которую предстоит решать еще не одному поколению геологов. В конце статьи намечается общее русло, в которое, как мне кажется, стройно сливаются выраженные в различных гипотезах идеи исследователей, работавших в разных странах, в разное время и в разных областях геологических знаний.

2. ПРОБЛЕМА ТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ В СВЕТЕ ГИПОТЕЗ О ВНУТРЕННЕМ СТРОЕНИИ ЗЕМЛИ, ОСНОВАННЫХ НА ДАННЫХ ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ, АСТРОФИЗИКИ И ДР.

На протяжении последних двух столетий исследователи уделяют большое внимание проблеме тектонических движений, имея целью увязать между собой такие факты, как воздымание горных цепей, неравномерность распределения складчатых областей, локализация тектонических сооружений, разновозрастность проявлений тектоники и т. п. Предпринимаются попытки установить связь между тектоникой и явлениями вулканизма и метаморфизма, а также землетрясениями. Исследователи справедливо полагают, что учет такого рода данных даст возможность подойти к решению большинства нерешенных геологических задач. Надежда эта определяется тем, что прямыми следствиями тектонических движений оказывается почти все, что составляет основное содержание геологии. Действительно, это так, ибо развитие тектонических форм предопределяет образование осадков и их распределение, последующие преобразования структур, перераспределение пород, проявления магматизма, образование полезных ископаемых и т. п.

Тектонические движения, преобразующие поверхность Земли, в основном обусловлены, как это считают сторонники примата эндогенных факторов, явлениями, протекающими в ее недрах. Признание этого положения вызывало (и вызывает) многочисленные попытки сразу перекинуть мост от явлений планетарных к тектоническим движениям, к процессам формирования стратисферы.

Но трудность здесь заключается в том, что подавляющее большинство имеющихся данных, накопленных о строении нашей планеты, относится лишь к небольшой части ее оболочки. Относительно детально изучены только верхние 10—20 км земной коры, составляющие стратисферу. Слоистые осадочные образования, покрывающие тонким чехлом поверхность Земли, в подавляющей

своей массе происходят из продуктов разрушения разного рода магматических пород и в меньшей мере они имеют хемогенное и органогенное происхождение. Под ними на глубине свыше 6 тыс. км скрыто практически неизвестное нам земное вещество.

Недостаток наших знаний о внутреннем строении планеты обуславливает трудности в создании тектонической теории Земли. Предложено большое количество гипотез, основанных на данных и еще больше на предположениях о внутреннем строении планеты. Характерно, что, несмотря на ограниченность наших знаний о Земле, а вернее вследствие этой ограниченности, разработке «планетарных» тектонических гипотез посвящено огромное количество работ.

Одной из ранних, и, пожалуй, одной из наиболее популярных гипотез планетарного масштаба является учение о контракции Земли. Впервые о ней написал в 1829 г. Эли де Бомон, который основывался на космогонической гипотезе Канта — Лапласа, предполагающей, что в результате остывания первично раскаленной планеты происходило уменьшение ее объема. Объяснение тектонических явлений выводилось из соображений о том, что земная кора должна сморщиваться над остывающим ядром Земли.

Контракционная гипотеза главенствовала среди многих других гипотез до тех пор, пока не были получены сейсмологами первые данные о состоянии вещества Земли на больших глубинах.

Под влиянием сведений о твердом состоянии вещества Земли контракционная гипотеза, постепенно трансформируясь, продолжает разрабатываться до настоящего времени. Современная разработка контракционной гипотезы производится исходя из предположения о поступательном уплотнении вещества Земли в процессе ее планетарного развития. В этом плане контракционная гипотеза согласуется с атомистической теорией.

Геофизические исследования, в основном сейсмические, позволили выявить некоторые свойства этого вещества. Очень существенно было установить, что поперечные сейсмические волны, которые распространяются только в твердой среде, проникают в недра Земли до глубины 2900 км, с увеличивающейся скоростью от 3,2 до 7,3 км/сек. Полученные данные трактуются в том смысле, что Земля до глубины 2900 км находится, за некоторыми частными исключениями, в твердом состоянии. Таким образом, было отвергнуто прежнее предположение о том, что земное вещество представляет собой огненно-жидкую магму, которая прорывается на поверхность Земли по трещинам и жерлам вулканов. Синтез данных по тектонике и магматизму теперь чаще приводит к предположению, что внутри твердой земной коры эпизодически возникают магматические очаги, над которыми могут иногда происходить прорывания кровли и в пределах которых через трещины

и вулканы на поверхность могут быть доставлены расплавы различного состава.

После того как была вычислена величина массы нашей планеты и, таким образом, выяснено, что средняя плотность земного вещества почти вдвое превышает среднюю плотность стратиферы, стало ясно, что плотность пород с глубиной значительно возрастает. Сейсмические исследования показали, что это возрастание происходит неравномерно. Перепады плотности земного вещества устанавливаются по скачкообразным изменениям скорости сейсмических волн в интервалах, измеряющихся сотнями километров. В связи с этими данными, а частично еще до их появления, возникли гипотетические представления о существовании нескольких вещественно различных оболочек Земли. Как писал В. Н. Лодочников, в настоящее время «можно подобрать почти до двух десятков различных гипотез и о числе слоев, и об их мощности, и об их содержимом» (1939, стр. 210). В. М. Гольдшмидт, например, считал, что Земля состоит из трех оболочек — силикатной до глубины 60—120 км, эклогитовой до глубины 1200 км, сульфидно-окисной до глубины 2900 км и железо-никелевого ядра глубже 2900 км.

Представления о многослойном строении Земли доминировали до того времени, пока они не подверглись критической проверке с позиции атомистической теории. В 1939 г. В. Н. Лодочников со свойственной ему остротой и последовательностью пересмотрел вопрос о земном веществе. Он писал, что данные геосейсмологии «указывают только на плотность тела, пронизываемого волнами, так сказать, плотность в отношении этих волн, не свидетельствуя равным счетом ничего относительно причин изменения плотности пронизываемых волнами тел. Одно и то же вещество может пропускать сейсмические волны с совершенно различной скоростью в зависимости от своего строения (аморфное, кристаллическое, пористое в той или иной мере и т. п.). Поэтому констатируемое сейсмологией с совершенной несомненностью изменение плотности пород с углублением не может ни под каким видом доказывать материального изменения самих оболочек: с равной во всяком случае — и, по-моему, гораздо большею — вероятностью поведение сейсмических волн можно объяснить и уплотнением пронизываемых тел» (1939, стр. 209).

В дальнейшем рассмотрении В. Н. Лодочников ссылается на опыты известного американского физика П. Бриджмена, изучавшего поведение вещества под большим давлением (10—12 тыс. атм.). Бриджмен пришел к выводу, что сопротивляемость сжатию при высоких давлениях может быть объяснена только сжимаемостью самих атомов и что можно предполагать даже изменение ионов, т. е. изменение величины одной из электронных

оболочек атомов. По этому поводу В. Н. Лодочников заключает: «Я подчеркиваю и сейчас, и несколько выше соображения высокого специалиста (Бриджмена.— П. О.), чтобы отметить полное согласие этих заключений с данными астрофизики, по которым ионизация, одно- или многократная, то есть отрыв одного или нескольких электронов, и необходимое тем самым увеличение плотности атомов происходит не только при увеличении температуры, но и при увеличении давления» (там же, стр. 214).

Выводы В. Н. Лодочникова развивает, но соответственно на более высоком уровне науки (15—20 лет спустя) и с позиций не геолога, а физико-химика А. Ф. Капустинский (1956, 1958). Он полагает, что по мере увеличения давления электроны атомов начинают как бы «вдавливаться» в нижележащие квантовые уровни. Поскольку химические свойства зависят прежде всего от квантовой характеристики электронов, то новые атомы будут обладать совсем иными свойствами, существенно отличными от известных нам на поверхности Земли. Расчеты позволяют определить величину давления, а следовательно и глубины, на которых происходит исчезновение незаполненных квантовых уровней в атомах элементов земной коры. Поскольку для разных элементов эта величина несколько различна, получаются пределы от 60 до 120 км. До этих глубин только и существует обычный химизм атомов элементов, определяемый периодическим законом Д. И. Менделеева.

Глубже располагается зона постепенного «вырождения» химических свойств атомов. С ростом давления происходят радикальные изменения свойств атомов вообще и их химических свойств, обусловленных их внешними электронами, в особенности; электроны переходят на более глубокие уровни энергии, возникает электронная изометрия атомов, и процессы происходят по законам нам пока неизвестным.

«Функция периодичности», дающая эмпирическую зависимость степени проявления периодических свойств атомов от величины давления, позволяет вычислить то давление, при котором все периодические свойства делаются постоянными, или иными словами, все химические элементы по своим химическим свойствам делаются идентичными. Это происходит при давлении порядка 1,4 млн. атм., т. е. на глубине 2900 км. Этот уровень соответствует наиболее резкому перепаду скоростей сейсмических волн, который устанавливается при анализе сейсмограмм. Указанный перепад устанавливается определенной всех других поверхностей отражения сейсмических волн в недрах Земли.

Ниже 2900 км и до центра Земли располагается зона нулевого химизма, составляющая ее ядро. По мнению А. Ф. Капустинского, в этой зоне атомы полностью лишены химических свойств, элек-

тронные оболочки разрушены. Он пишет, что в ядре Земли «ядра атомов иммерсированы в плазме сжатой электронной жидкости, общей для всех ядер. Такая система обладает свойствами металлического состояния. Здесь уже все тела природы (кварц, оливины, карбиды и т. д.), безотносительно к их происхождению, под сверхвысоким давлением превращаются в единый по своей структуре металл, происходит «металлизация» давлением (Капустинский, 1958, стр. 56).

А. Ф. Капустинский отмечает, что эти представления являются «скорее гипотезой, требующей проверки и подтверждения. Однако в ее пользу говорит и то, что она находится в соответствии с термодинамикой и квантовой теорией химии, и то, что получающиеся при ее помощи количественные результаты хорошо отвечают данным сейсмологии» (там же, стр. 54).

Итак, по мнению выдающихся специалистов в области петрографии и физической химии, в веществе Земли с глубиной, под влиянием все возрастающего давления, постепенно меняется строение атомов, а следовательно, и их химические свойства. Таким образом, установленный сейсмологами факт изменения скорости прохождения сейсмических волн в теле Земли оказывается обусловленным изменением состояния ее вещества.

Результаты исследований В. Н. Лодочникова и А. Ф. Капустинского представляют огромный интерес, особенно в связи с проблемами теории Земли. Очень поучительно проследить за строгим развитием решения задачи о состоянии загадочного земного вещества. Авторы, опираясь на проверенные факты, руководствуясь атомистической теорией, отбрасывают умозрительные представления и строго последовательно продвигаются в своих выкладках и соображениях от познанных явлений к выяснению неизвестного. Вместе с тем, они отчетливо определяют границы наших знаний, которые в отношении внутреннего строения Земли и ее вещественного состава все еще остаются чрезвычайно ограниченными.

Прежде чем перейти к дальнейшему рассмотрению тектонических гипотез, вспомним, что наряду с сейсмологическими данными в последние десятилетия производились на обширных пространствах континентов и океанов измерения силы тяжести, позволившие составить сравнительно систематичные гравиметрические карты почти всей поверхности земного шара. Значительные аномалии силы тяжести были обнаружены еще в первой половине прошлого века. Внимание исследователей привлекли данные о том, что с горами обычно связаны отрицательные аномалии силы тяжести в редукции Буге, а с крупными впадинами — такими, как океанические — положительные аномалии. Например, в пределах Тибета установлены аномалии по -560 мгл, наряду с этим

в океанических впадинах положительные аномалии достигают +450 мгл (в редукции Буге). Так было выяснено, что плотности земного вещества распределяются неравномерно не только по направлению к центру планеты, но и в горизонтальном направлении, в пределах ее коры.

Примечательные данные о гравитационных аномалиях привлекли к себе внимание многих выдающихся ученых. Прежде всего были высказаны предположения об уравнивании масс на поверхности Земли с соответствующими неравномерностями распространения плотностей в ее недрах. Это представление, так хорошо согласующее данные геоморфологии и гравиметрии, долгое время представлялось единственно возможным. Вместе с тем оно влекло за собой очень существенное предположение о том, что вещество Земли обладает некоторой пластичностью, которая обуславливает возможность более тяжелым участкам земной коры погружаться глубже в субстрат, по сравнению с более легкими. Впервые эта гипотеза была предложена в 1855 г. английским астрономом Дж. Эйри. Интересно отметить, что идея об изостазии возникла почти одновременно у разных исследователей.

Так, несколькими годами позднее Дж. Эйри и, по-видимому, независимо от него священник и математик Дж. Пратт предложил гипотезу, объясняющую различную плотность земной коры в горных районах и в депрессиях, причем исходил он из нескольких иных принципиальных положений, чем Дж. Эйри. В дальнейшем американский геолог К. Деттон еще дальше продвинул разработку изостатической гипотезы, введя в 1889 г. термин «изостазия». Представления о пластичном субстрате Земли и о погруженных в него глыбах, составляющих земную кору, продолжают в разных вариациях разрабатываться до настоящего времени (Ф. Венинг-Мейнец, В. Хейесканен, Е. Н. Люстих, П. Н. Кропоткин и др.). Некоторые авторы противопоставляют гипотезу об изостазии контрактационной гипотезе, другие считают возможным согласовать обе эти гипотезы.

Открытие радиоактивных элементов, как показалось вначале, подтверждает изостатическую гипотезу. Вместе с тем данные о радиоактивном распаде и связанных с ним выделений энергии позволили выдвинуть много новых предположений о процессах, происходящих в недрах Земли, а в связи с этим и о причинах тектонических движений.

П. Термье, Д. Джоли, Э. Даке, Э. Краус и многие другие авторы, принимая предположение об изостазии, объясняли ее процессами, происходящими в субстрате Земли — радиоактивным распадом и связанной с ним перекристаллизацией. Джоли собрал многочисленные и хорошо подобранные материалы с целью доказать, что радиоактивность и обусловленные ею тектонические

движения составляют определенные циклы в истории Земли. Другие авторы склонились к мнению, что радиоактивный распад обуславливает глубинные течения в недрах Земли и перетекания ее вещества под земной корой (О. Амперер, К. Андра, Р. Швиннер, Ф. Коссмат, Э. и П. Краус и мн. др.).

В последние годы стала особенно популярной радиомиграционная гипотеза. С ней связаны предположения об изменении объема глубинных масс, обусловленных физико-химическими превращениями вещества Земли. Одно направление этой гипотезы предполагает уплотнение вещества, другое — расширение.

Р. Штаубом, В. А. Обручевым, М. А. Усовым, М. М. Тетяевым и другими авторами в разных вариантах разрабатывалась пульсационная гипотеза. В основе этой гипотезы лежит предположение, что внутри планеты должны взаимодействовать силы сжатия и отталкивания. Наряду с такими высказываниями имеет некоторое распространение вывод Меларда Рида о том, что деформации земной коры обусловлены расширением Земли в результате ее разогревания.

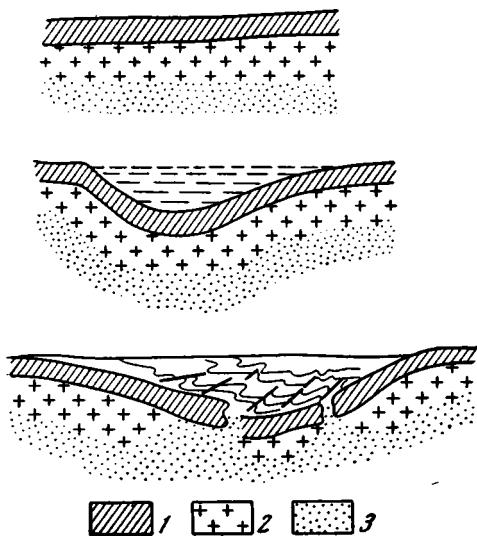
Б. и С. Виллисы предложили гипотезу под названием «астенолитная». Согласно их представлениям, магма под влиянием радиогенного тепла расплавляется и клубами всплывает кверху, обуславливая опускания, вздымания и разрушения в земной коре и вместе с тем деформации залегания пород и внедрение интрузий.

В 1888 г. Э. Рейером в Австрии была выдвинута, в противовес контракционной гипотезе, новая гипотеза, под названием «теория скольжения». Согласно представлениям этого автора, складчатость в земной коре возникает в результате скольжения слоистых толщ по наклонным поверхностям под действием силы тяжести. В применении к частным случаям эта весьма интересная гипотеза нашла себе многочисленных сторонников. Как известно, в настоящее время все чаще и чаще поступают сообщения о том, что в пределах различных регионов установлены отдельные складки и целые системы складок, осложненных взбросами, надвигами и шарьяжами, которые образовались в результате сползания под влиянием силы тяжести.

Однако Э. Рейер был склонен распространить установленные им явления соскальзывания пород по наклонным поверхностям на большинство проявлений дислокаций в земной коре. Его идеи постепенно прививались и были использованы некоторыми авторами в комбинации с другими гипотезами. Подобного рода построения развивали, например, О. Хаарман, Р. Ван Беммелен, Э. Краус, Р. Штауб, В. В. Белоусов и многие другие.

Смысл «теории скольжения» Э. Рейера, которая теперь больше известна под названием «гравитационная гипотеза», очень хорошо отображен на рисунке, сделанном Р. Дэли.

Большую и весьма обособленную группу гипотез планетарного масштаба составляют построения, предполагающие возможность перемещений отдельных глыб и участков земной коры на большие расстояния в горизонтальном направлении. Учение о значительных горизонтальных смещениях в земной коре, а также и в оболочках Земли, именуемое «мобилизмом», поддерживается сторонниками существенно различных гипотез. Объединяет их только то условие, что на первый план выдвигается идея о горизонтальных тектонических движениях. Крайним и наиболее ярким выразителем мобилизма являлся А. Вегенер. Он, а за ним и его весьма многочисленные сторонники — Р. Штауб, А. Гутенберг, Э. Арган, А. Дю-Тойт, П. Н. Кропоткин и другие, — разрабатывая существенно разные варианты учения мобилистов, утверждают, что континенты представляют собой глыбы, которые могут раздвигаться или сближаться и таким образом перемещаться по поверхности Земли на большие расстояния.



Образование геосинклиналей и складчатости, по Р. Дэли (1936).

1 — гранит; 2 — кристаллический базальт;
3 — стекловатый субстрат

существенных горизонтальных смещениях в земной коре, а также и в оболочках Земли, именуемое «мобилизмом», поддерживается сторонниками существенно различных гипотез. Объединяет их только то условие, что на первый план выдвигается идея о горизонтальных тектонических движениях. Крайним и наиболее ярким выразителем мобилизма являлся А. Вегенер. Он, а за ним и его весьма многочисленные сторонники — Р. Штауб, А. Гутенберг, Э. Арган, А. Дю-Тойт, П. Н. Кропоткин и другие, — разрабатывая существенно разные варианты учения мобилистов, утверждают, что континенты представляют собой глыбы, которые могут раздвигаться или сближаться и таким образом перемещаться по поверхности Земли на большие расстояния.

В огромном потоке литературы различными способами доказываются перемещение материков в разных направлениях на расстояния, измеряемые сотнями и тысячами километров. Популярность этой гипотезы была колоссальной, и еще теперь у нее много сторонников. Оригинальное и до удивления смелое предположение о плавающих материках овеяно звонкой славой. Но и эта гипотеза, как и другие планетарные гипотезы, в исходных позициях недостаточно аргументирована. Это только красивая доктрина, в которой оставлены в стороне вопросы о связях между плавающими глыбами и субстратом, по которому они плавают.

В последние годы усиленно изучается палеомагнетизм. На основании этих новых, еще недостаточно полных данных делаются заключения об изменениях расположения оси вращения Земли,

которые, по мнению некоторых авторов, обусловили значительные — на сотни и тысячи километров — перемещения в разных направлениях отдельных участков земной коры. По сути дела, это один из многочисленных вариантов гипотезы Вегенера (Кропоткин, 1962 и мн. др.).

В этом же направлении делаются попытки увязать между собой данные о неравномерном вращении планеты с данными о распределении в ней концентрических оболочек и глыб различной плотности и таким путем подойти к нерешенным вопросам о причинах и формах тектонических движений (Пейве, 1961).

Как можно видеть, тектонические гипотезы, основанные на имеющихся сведениях и суждениях о недрах планеты, отличаются большим разнообразием. Все построения, касающиеся стратисферы, в той части, где они отправляются от данных о внутреннем строении Земли, в основном четко аргументируются. Построения эти, как правило, очень смелые, интересные, стройные и достаточно логичные, однако в исходных своих позициях они допускают разнообразные решения. До настоящего времени сохраняется такое положение, что мы можем произвольно, по своему вкусу, выбрать среди большого количества таких гипотез одну и считать ее руководящей.

Гипотезы, в основу которых положены данные о планетарных явлениях, до сих пор почти не аргументируются геологическими материалами. В лучшем случае они иллюстрируются подобранными фактами. Это совсем не случайное обстоятельство, и оно очень наглядно определяет сохраняющийся до сих пор разрыв между данными о чехле Земли и о ее внутреннем строении. До сих пор не существует строго обоснованного перехода от явлений планетарных к геологическим данным о строении стратисферы и пока еще не удается установить действительную причину тектонических движений. Современные выводы о связи космических и планетарных явлений с процессами, происходящими в литосфере, являются результатом логических построений. По сути дела, — это только предположения.

Авторы различных тектонических гипотез могут не согласиться с таким суждением, но они обязаны признать, что предложенные до сих пор решения весьма и весьма многочисленны и что в силу этого разнообразия их аргументация не может быть признана достаточной.

Рассматривая логические доводы различных гипотез о природе тектонических движений, при строгом подходе нельзя найти объективные критерии для утверждения, что одна из предположенных гипотез содержит зародыши тектонической теории, нельзя доказать, что одна из них исключает другие. Таким образом, эти гипотезы, построенные на умозрительных логических соображениях, должны оцениваться только как возможные.

Такого рода гипотезы плодотворны в том отношении, что они указывают новые направления для исследования. Большинство гипотез, предназначенных для выяснения природы тектонического процесса, комбинируют новые и старые данные и таким путем расширяют задачи и цели геологических исследований. Многие из этих гипотез хорошо объясняют определенные суммы фактов. Вместе с тем, необходимо отметить и присущие им недостатки. В подавляющем большинстве случаев основная борьба между ними сосредоточивается вокруг одного вопроса — о причине тектонических движений. Ответы предлагаются существенно разные и, следовательно, противоречивые. Эти противоречия отчетливей других показателей определяют существующее положение в тектонике.

В связи со сказанным обращает на себя внимание, что разные авторы, одинаково понимая исходные положения принимаемой ими гипотезы, существенно по-разному трактуют наблюдаемые явления. Например, разные мобилисты предполагают перемещение по поверхности Земли одних и тех же материков и глыб из разных мест в разное геологическое время и в разных направлениях. Изостазисты предполагают только вертикальные движения глыб. Сторонники гипотезы о физико-химических превращениях земного вещества расходятся в вопросе о том, сжимается или расширяется планета. Некоторые из них думают, что она пульсирует. Существует мнение, что чехол Земли проседает в процессе уменьшения объема планеты; наряду с этим выдвигается на первый план сморщивание коры в результате общей контракции Земли. В таком же плане дискутируется вопрос о том, что является причиной тектонических деформаций: разогревание Земли или остывание и соответственно предполагаются центробежные или центростремительные силы.

Все изложенное приводит к выводу, что «планетарные» гипотезы пока еще не представляют собой основу тектонической теории, так как они еще не достигли того научного уровня, который необходим для создания такой теории. По-видимому, их место в геологической науке можно определить как широкий поиск путей в решении проблемы происхождения тектонических движений.

Таким образом, намечаются два главнейших направления тектонических исследований. Первое отправляется от сейсмических, магнитометрических и гравиметрических данных, проливающих пока только отдельные лучи света на строение внутренних частей Земли. На этом пути используются также материалы астрономии, астрофизики, метеоритики и атомистической теории. По своему существу рассматриваемое направление исследований представляет собой относительно стратисферы решение задачи

от неизвестного к известному. При этом следует иметь в виду, что геофизические данные в качестве отправных данных для решения проблемы тектонических движений еще не имеют достаточной ясности, особенно данные магнитометрии.

Второе направление исследований тектоники опирается на изучение стратисферы геологическими методами. Основой для построений здесь служит выяснение структуры существующих тектонических форм, состава и возраста слагающих их пород. На этом проверенном пути задачи строятся от известного к неизвестному.

3. НАЧАЛО НАУЧНОЙ ГЕОЛОГИИ. ПОЯВЛЕНИЕ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ, ОСНОВАННЫХ НА ИЗУЧЕНИИ СТРАТИСФЕРЫ. ГИПОТЕЗА И МЕТОД

Современные успехи в тектонике обуславливаются применением в исследованиях стратисферы строго научных методов, таких, например, как геологическое и тектоническое картирование, составление профильных разрезов, изучение вещественного состава пород, условий их образования и преобразования; важнейшее значение имеет разработка палеонтологических, петрографических и других методов, составляющих основу геологических дисциплин. Начало подлинно научной геологии определяется созданием строго научной методики. Геология в таком понимании стала в ряд других наук естественного цикла лишь в первой половине XIX в.

В процессе развития геологических знаний среди других многочисленных ветвей этой науки сравнительно позднее стала обособливаться в качестве самостоятельной науки тектоника, которая постепенно все больше определяется как обобщающая наука по отношению к многим другим ветвям геологии. Вместе с тем многие важнейшие понятия тектоники не имеют еще достаточно отчетливых определений. Например, не имеют ясного, однозначного толкования такие понятия, как передовая, предгорный или краевой прогиб, молодая платформа, подвижная платформа, внутригеосинклинальная глыба, или срединный массив, парагеосинклиналь, интрагеоантиклиналь, межгорный прогиб. Очень широко и неодинаково понимаются такие термины, как консолидация, возраст складчатости, глубинный разлом, инверсия. Условными и недостаточно конкретными остаются представления о геосинклинальной стадии развития земной коры, о превращениях геосинклиналей в платформы, о платформенной стадии развития, о разрушениях платформ и о глыбовой тектонике, о регенерации платформ и превращениях их в геосинклинали, об одновременных планетарных проявлениях этапов складчатости, т. е. о байкалидах,

каледонидах, герцинидах и альпидах, о последовательном обрамлении платформенных глыб складчатыми областями и т. п.

Перечисленные понятия и представления составляют по существу основу тектонической науки, ее главнейшее содержание. Но применение упомянутых понятий и представлений, как правило, вызывает трудности и часто сталкивается с непреодолимыми противоречиями именно в результате многообразного их толкования. Эти противоречия, а также одновременная разработка многочисленных тектонических гипотез свидетельствуют о том, что для создания тектонической теории требуется данных больше, чем было накоплено до сих пор.

Период создания фантастических гипотез, хотя и постепенно, но все же остается позади. Однако пока сохраняется в нашей науке такое положение, что под напором новых данных пересматриваются и целиком разрушаются тектонические гипотезы, созданные совсем недавно. В свое время умами многих геологов владели одна за другой, красивые, стройные и всеобъемлющие гипотезы, такие, например, как нептуническая, плутоническая, контракционная, изостатическая, гравитационного скольжения, осцилляционная (колебательная), конвекционная, пульсационная, ундационная (волновая), радиогенная, дрефта и др. В свете современных исследований выясняется, что эти гипотезы в лучшем случае представляют собой не общие решения, а только некоторые частичные выводы о смысле отдельных фактов.

Количество новых данных о строении стратосферы быстро увеличивается. В последние десятилетия несоизмеримо шире, глубже и систематичнее, чем раньше, изучается геология Земли. Впрочем, следует отметить, что более или менее изучено только около 30% поверхности Земли, причем на сравнительно ничтожную глубину (0,3% величины радиуса планеты). Геология океанических впадин, занимающих около 70% поверхности планеты, относительно слабо исследована. Продолжительность формирования земной коры определяется в три-четыре миллиарда лет. Из них к настоящему времени более или менее полно проясняется история только последних 600—1000 миллионов лет. Более ранние этапы геологической истории остаются пока значительно менее выясненными. Правда, в наше время публикуется много очень интересных работ, посвященных исследованиям докембрия, а также проводится энергичное изучение геологии океанических впадин.

Геология успешно развивается в соответствии с той значимостью, какую имеют полезные ископаемые во всех областях человеческой деятельности на Земле. Прогресс геологических знаний неизбежно должен соответствовать успехам во всех других науках. Развитие геологических исследований постепенно

обуславливает возможность перехода от построенных абстрактных тектонических гипотез к гипотезам, основанным на синтезе геологических наблюдений.

Геология — наука очень молодая и быстро прогрессирующая. Совсем недавно она оторвалась от библейских преданий. В XVIII в. толкование разрозненных наблюдений неизбежно должно было согласовываться с религиозными догмами. Еще в 30-х годах прошлого века Ч. Лайель вынужден был тщательно подбирать не только выражения, но и факты для своих «Основных начал геологии», чтобы не возбуждать религиозных предрассудков (Джед, 1924, стр. 40).

Наблюдения и выводы Аристотеля, Страбона, Сенеки, Леонардо да Винчи, Н. Стено, М. В. Ломоносова, гениально опередившие много этапов естествознания, не имели заметного влияния на развитие представлений о Земле до начала XIX в. Несомненно, что естественнонаучная геологическая школа впервые была создана только на рубеже XVIII и XIX вв.

Заслуга эта в определенной мере принадлежит Абрааму Готтлибу Вернеру (1750—1817). Он родился и работал в Саксонии, где сотни лет развивалась горно-металлургическая промышленность. Из биографии Вернера известно, что предки его триста лет были связаны с рудниками; отец был горным инспектором. Очевидно, что совсем не случайно лекции молодого фрейбергского профессора (Вернер возглавил кафедру в 1775 г., когда ему было 25 лет) прежде всего касались описаний горных пород, условий их залегания, образования и разрушения. Учение Вернера основывалось главным образом на его личных наблюдениях, которые ограничивались, однако, очень небольшой территорией Рудных гор. Многие сложные и в том числе еще неопознанные явления Вернер объяснял просто и однозначно. Ж. Кювье сказал, что Вернер трактует свои темы превосходно, прослушавшие его лекции проникаются не только вкусом к его науке, но чувствуют к ней страсть. У талантливого учителя соответственно сосредоточивались талантливые ученики, и в числе близких учеников Вернера были Леопольд Бух, Александр Гумбольдт и многие другие, впоследствии ставшие знаменитыми исследователями различных стран.

Популярность талантливого профессора Фрейбергской горной школы собрала вокруг него многочисленных учеников. Блестящие систематические лекции учили направленно наблюдать геологические явления и генетически их истолковывать. Заслугой А. Вернера прежде всего было создание геологической школы, состоящей из замечательных ученых, основным методом исследования которых были точные наблюдения природы. Описания геологических явлений, составленные учениками А. Вернера, сохраняют во мно-

гих случаях свою ценность до наших дней. Его лекции совпали с эпохой значительного развития горного дела, они очень способствовали созданию и развитию геологической науки; именно они в значительной степени способствовали освобождению геологии от библейских догм.

Изучение и описание слоистых пород привело Вернера к предположению, что все древние горные породы, в первую очередь граниты, гнейсы, сланцы, базальты и другие, представляют собой осадки первозданного океана. Океан этот, согласно его построениям, окружал скрытое от нас ядро Земли и уровень его располагался выше современных гор. Жильные породы рассматривались как заполнения трещин сверху из минерализованных растворов. Далее предполагалось, что воды первичного океана, содержавшие растворы всех пород, постепенно куда-то исчезали, благодаря чему образовалась суша. Эрозионные процессы привели к образованию гор, к образованию механических осадков. В понижениях рельефа накапливались органические и аллювиальные отложения. Вулканы в одних случаях связывались с угольными пожарами, в других — рассматривались как сравнительно поздние явления геологической истории. Деформированное залегание слоев объяснялось примерно так же, как и авторами теории гравитационного скольжения (Рейер, 1888 г.).

Многочисленные ученики и последователи Вернера назывались непунистами. Его учение пользовалось исключительным успехом. К. Гофф писал: «Нельзя отрицать, что... непунисты, несмотря на ограниченность их точки зрения, боролись частично лучшим оружием, потому что они привлекали в помощь основательно и продуманно, хотя и не всегда там, где надо, поставленные наблюдения, и в своих гипотезах обходились менее расточительно с естественными силами. Поэтому в начале спора победа склонилась на сторону непунистов» (Hoff, 1824, стр. 62—63).

Теперь может показаться странным, что непунисты в течение полувека (1775—1825) неизменно одерживали победы над своими противниками. Современником Вернера был Джеймс Геттон (1726—1797), который в отличие от Вернера считал главной тектонической силой Земли внутренний жар планеты. В его труде «Теория Земли», опубликованном в 1788 г., доказывалось вулканическое происхождение долеритов, диоритов, андезитов, базальтов и зеленокаменных пород. Слоистые образования он рассматривал как осадки бассейнов, куда речными потоками сносились продукты механического разрушения. Деформации в залегании слоев Геттон связывал с тектоническими движениями земной коры и считал, что вулканы играют роль предохранительных клапанов Земли.

Учение Геттона долго не встречало поддержки, невзирая на то,

что многие широко известные в его время факты и явления он понимал неизмеримо правильной, чем непутисты. Такова сила признанных гипотез. Борьба между сторонниками разных гипотез всегда была ожесточенной. Гёте писал в 1791 г. примерно так: «Пусть знает потомство, что в нашем веке жил хоть один человек, который видел насквозь всю нелепость плутонистов».

По-видимому, степень ожесточенности споров между сторонниками различных воззрений в науке увеличивается в тех случаях, когда убеждения преобладают над научными аргументами.

Чрезвычайно привлекает внимание то жестокое обстоятельство, что ученики Вернера, и в первую очередь самые близкие и самые талантливые, привели к полному крушению его гипотезу. Вернер пережил широкое признание и самую благородную славу, славу ученого, создавшего новую теорию. Ему затем пришлось пережить полное крушение этой всеобъемлющей теории. Трагедия Вернера примечательна тем, что он обучил своих учеников методу, который предусматривал прежде всего изучение предмета путем наблюдений с последующими затем объяснениями. Действительно, метод Вернера унаследован от многих поколений рудознатцев, для которых самым естественным был путь от известного к неизвестному. Вернер умел различать и сравнивать различные горные породы и минералы, он наблюдал, как они разрушаются и переносятся реками и осаждаются в водоемах. И на основании своих наблюдений он стремился выяснить и понять, как располагаются в пространстве и во времени различные породы и слои, как они образуются и т. п. Особенность этого метода заключается в том, что наблюдения и объяснения в нем составляют две принципиально разные категории. Объяснения же могут быть в каждом случае разные, главное в том, что они всегда пересматриваются на основании последующих дополнительных наблюдений.

Вот именно такая методика и была воспринята Л. Бухом, А. Гумбольдтом и многими другими учениками Вернера. Объяснения гипотезы Вернера основывались на исследованиях Саксонии, что даже в то время составляло сравнительно небольшой круг знаний. Ученики его работали во всех странах мира, для них прежде всего были характерны направленные и систематические исследования. Естественно, что они очень быстро накопили много новых данных, которые и позволили переоценить прославленное до этого учение непутистов.

Леопольд Бух (1774—1853) прежде всего был страстным наблюдателем. До преклонных лет он отличался удивительной настойчивостью и выносливостью в полевых исследованиях. С 1798 по 1800 г. Бух изучал геологию Норвегии и Лапландии, где наблюдал изменения в известняках на контакте с гранитами и жилы гранита в известняках. Здесь же им были собраны материалы, кото-

рые, по его мнению, свидетельствовали о воздымании Скандинавского полуострова. Эти данные заставили Буха критически отнестись к учению нептунистов, что, однако, не помешало ему сохранять глубокое уважение к учителю. Свои «Геогностические наблюдения во время путешествия по Германии и Италии», изданные в 1802—1809 г. Бух посвятил Вернеру.

В 1802 г. Бух работал в Оверни, в Центральной Франции, где сохранились многочисленные потухшие вулканы. Прямые наблюдения показали несостоятельность версии об угольных пожарах. Вулканизм представился Буху грандиозным явлением, которое в его представлении, а затем и у многих его последователей отодвинуло на задний план большинство других геологических явлений и особенно те, которым его учитель придавал первостепенное значение.

Л. Бух пристально изучал вулканизм Северной Африки, Больших Канарских островов, Пальмы, Северной Шотландии и Северной Ирландии. Кроме того, он много работал в Альпах и других местах. В результате ему пришлось признать, что граниты — не самые древние породы, как это вытекало из учения Вернера, что лавы и граниты представляют собой изверженные, а не осадочные породы. В конечном счете им был сделан вывод на основании приуроченности магматических образований к осевым зонам поднятий, что лавы и граниты, поднимаясь под действием плутонических сил из внутренних частей Земли, вздымают горы и горные хребты.

В 1819 г. Бух впервые сформулировал свою идею о кратерах поднятий. В работе под названием «О составе базальтовых островов и о кратерах поднятия» он изложил свои соображения о горных системах Азии, Америки и Европы, образованных, по его мнению, в процессе воздымания вулканических структур.

Аналогичные выводы были сделаны другим и соучеником Буха — Александром Гумбольдтом, который, как известно, исследовал разные страны Европы, Центральной и Южной Америки и Азии. Он сделал прекрасные описания вулканов Канарских островов, Квито, Перу, Новой Гренады, Мексики. Ему же принадлежит идея, признаваемая многими геологами и в наше время, что вулканы, имеющие линейное расположение, приурочены к трещинам земной коры (1843 г.), к глубинным разломам в современном понимании.

В течение некоторого времени плутонисты главенствовали среди широкого круга геологов, число которых в ту пору заметно увеличивалось. Эли де Бомон существенно разработал и дополнил учение о кратерах поднятия. Он вместе с Бухом и другими геологами производил специальные исследования вулканов. В результате было сделано заключение о том, что в недрах Земли

создается огромное напряжение, способное подымать острова и горы на больших пространствах и на большую высоту, и что такие воздымания возникают внезапно. Наряду с этим высказывались соображения о том, что вертикальные движения вызывают горизонтальные напряжения, которые сминают слои в складки.

Специальные наблюдения над складками горных пород впервые проводил, по-видимому, Соссюр. Швейцарский геолог Гораций Бенедикт Соссюр (1740—1799) был старше Вернера на 10 лет. Его представления первоначально складывались под влиянием учения нептунистов. Однако, работая в течение длинного ряда лет в Альпах и Юрских горах, он обратил внимание на смятые в складки слои горных пород. Полагая, что граниты, обнаруживающиеся в осевой части Альпийских гор, представляют собой осадочные толщи, он долгое время склонялся к выводу, что крутые наклоны вышележащих свит могут иметь первичное происхождение. Наблюдая складки с запрокинутым залеганием, он предположил, что такого рода смятия могли произойти только при условии пластичного состояния пород. По словам Ч. Лайеля, Г. Соссюр «не думал выводить какую-нибудь общую систему из своих многочисленных и любопытных наблюдений». Вместе с тем в эпоху ожесточенной борьбы нептунистов и вулканистов его наблюдения и выводы о строении складок остались по существу незамеченными, так как они не были пригодны в качестве аргументов ни той, ни другой теории.

В 1829 г. Л. Эли де Бомон (1798—1874) впервые высказал мысль о том, что складки горных пород являются главным признаком горообразования. До этого он разделял идеи Л. Буха о кратерах поднятий и о том, что горы образовывались под влиянием поднимающихся плутонических потоков. Умножение количества данных о наличии разного характера складок в горных районах привело его, по-видимому, к предположению, что складки эти вызываются сокращением, сморщиванием земной коры. Объяснить их возникновение результатом простого подъема хребтов под действием вулканической силы становилось все труднее. Так возникло основанное на хорошо разработанной к тому времени космогонической теории Лапласа представление о контракции Земли. По представлениям Эли де Бомона, весь земной шар, за исключением относительно тонкой оболочки, подобной «скорлупе куриного яйца», состоит из расплавленной жидкой массы, постепенно охлаждающейся. Но наружная кора не сжимается вслед за ядром постепенно, а периодически обрушивается. При каждой такой катастрофе на поверхности коры образуются морщины в виде горных цепей.

Эли де Бомон попытался установить и пространственные закономерности расположения горных цепей. Вначале он полагал, что разновозрастные горные сооружения располагаются в общем

параллельно друг другу, затем стал склоняться к мнению, что Земля образовалась из кристалла космических размеров, соответственно цепи гор являются гранями этого кристалла. Предположение о локализации горных систем по геометрическим линиям, весьма неглубокое по своему содержанию, быстро вошло в моду. Э. Ог писал в 1900 г.: «Самой известной из этих теорий, без сомнения, является теория пентагональной сети Эли де Бомона, с восторгом встреченная в 1829 г., когда она появилась, а в настоящее время почти забытая». Любопытно и следующее замечание Э. Ога: «Пентагональная система не имеет теперь сторонников, но она буквально гипнотизировала многие поколения геологов благодаря большому научному авторитету Эли де Бомона и тому высокому официальному положению, какое он занимал» (1932, стр. 361 и 362). Однако, как известно, время от времени вновь возобновлялись попытки объяснить тектоническое строение Земли в виде геометрических систем. Простота таких (чисто умозрительных) решений привлекала некоторых авторов, благодаря чему они в разных вариантах повторялись, но все с меньшим и меньшим успехом.

Рассмотренные идеи Л. Эли де Бомона публиковались им в ряде работ с 1829 по 1852 г. Предложенная им контракционная гипотеза постепенно получила широкое признание, особенно после трудов Э. Зюсса. Что же касается геометрических представлений Бомона о параллелизме одновозрастных горных цепей, то сразу после их опубликования Ч. Лайель в третьем томе первого издания своих «Основных начал геологии» (1833 г.) отметил, что у Эли де Бомона не доказана одновременность образования различных гор, а также кратковременность их возникновения. В последующих изданиях «Начал» Лайель привел следующий пример несоответствия действительности в построениях Эли де Бомона. Небольшая горная цепь Лонгмаинд в Северном Уэльсе, принятая Эли де Бомоном за одну из типических, по его определению, возникла между кембрия и силура. Работами Р. Мурчисона и других английских геологов было обнаружено, что она образовалась после силура. «Когда такая важная ошибка открывается относительно возраста типической цепи, то мы не без удивления спрашиваем, — пишет Лайель, — на каком основании девять других параллельных горных цепей во Франции, Германии и Швеции, принимаемые за «досилурийские», в точности согласованы по времени поднятия с Лонгминдами? Если, действительно, правда, что все они поднялись до отложения силурийских пластов, то они не могут быть одновременны с Лонгминдами и только доказывают, до какой степени мало заслуживает доверия параллелизм как указатель на одновременность поднятия» (1866, стр. 194).

Если Вернер начал создание научных основ геологии, то «Основные начала геологии» Ч. Лейеля закончили эту героиче-

скую эпоху в истории нашей науки. Лайель (1797—1875), ставший геологом в разгар борьбы нептунистов и вулканистов, старательно избегал гипотетических построений, направив весь свой талант на разработку метода геологических исследований и системы обобщений. Суждения Лайеля характеризуются той оценкой, которую он дал Лондонскому геологическому обществу: «Спор соперничающих партий, вулканистов и нептунистов, доведен был до такой степени, что даже самые прозвания эти сделались выражением укора; обе они не столько занимались дознанием истин, сколько приискиванием таких доводов, которые могли бы подкрепить их дело, или послужили бы к низложению их противников. Но вот наконец возникает новая школа, объявляющая строжайший нейтралитет и полное беспристрастие к системам Вернера и Геттона, школа, решившаяся прилежно посвятить труд исключительно наблюдению. Эта реакция, вызванная неумеренностью враждующих партий, породила наклонность к величайшей осторожности. Умозрительные взгляды не допускались, и некоторые геологи, из опасения быть заподозренными в пристрастии к учению какой-нибудь партии, старались не придерживаться никакого мнения относительно причины явлений и обнаруживали наклонность к скептицизму даже там, где заключение, верно выведенное из замеченных фактов, почти не допускало никакого сомнения.

Но хотя такое уклонение от общих выводов и было доведено до крайности, однако в то время едва ли представлялась какая-нибудь другая более действительная мера для воздержания от попыток составить так называемые „теории Земли“ (Лайель, 1866, стр. 64—65).

Ч. Лайель неоднократно возвращается к мысли об опасности для науки умозрительных построений, идущих от предположений. Эти его высказывания настолько важны для понимания рассматриваемых здесь вопросов, что представляется необходимым привести еще одну цитату:

«Ранние геологи, очевидно, были не только весьма мало знакомы с существующими изменениями, но и не понимали степени своего незнания. Со смелостью, естественно внушаемую таким непониманием своего неведения, они... с полной свободой предавались своему воображению, отгадывая то, что могло быть, а не исследуя то, что есть; другими словами, они терялись в догадках, каков мог быть ход природы в отдаленных периодах, и не изучали, каков он в их собственное время.

Им казалось логичнее рассуждать о возможностях прошедшего, чем настоятельно изучать сущность настоящего. Изобретая теорию под влиянием таких положений, они вовсе не хотели знать, насколько согласуются эти теории с повседневными явлениями в

природе. Напротив, права каждой новой гипотезы на вероятность как будто бы увеличивались по мере того, как причины, на которых она основывалась, представляли по своему роду и по своей силе больший контраст с причинами ныне действующими.

Ни одно учение так не потворствовало беспечности и так сильно не притупляло острое лезвие любопытства» (там же, стр. 227).

Для метода Лайеля характерно отсутствие гипотез как способа исследования. Точность наблюдений, строго последовательный анализ, постепенная и очень осторожная цепочка умозаключений от известного к неизвестному — вот те особенности его труда, который, по очень удачному выражению Ф. Энгельса, впервые «внес здравый смысл в геологию» (1955, стр. 9). Лайель действительно создал тот метод современной геологии, которым мы пользуемся, и поэтому в каждом шаге, в каждом действии любого современного геолога всегда есть частица его труда. Когда говоришь о Лайеле, приходит на ум высказывание создателя других «Начал», Ньютона: «Я не хочу смешивать домыслы с достоверностями».

Итак, начало разработки научного метода геологических исследований в очень большой мере было положено школой А. Вернера. Ч. Лайель и его последователи уже вполне определенно строили свои выводы на основании обобщений систематических наблюдений. Метод Вернера — Лайеля и других в принципе определяется тем, что в основе гипотез лежит синтез. Однако, как известно, построения умозрительных гипотез, основанных на отдельных частных суммах фактов, продолжают широко разрабатываться тектонистами и до настоящего времени.

4. ТЕОРИЯ ГЕОСИНКЛИНАЛЕЙ И ЕЕ ЭВОЛЮЦИЯ ОТ ХОЛЛА ДО ОГА

Теория геосинклиналей занимает особенное место среди других современных теорий о тектоническом развитии земной коры. Ее появление в середине прошлого века ознаменовало собой становление тектоники как самостоятельной ветви среди геологических наук. Эволюция геосинклинальной теории в значительной степени отображает собой основное содержание тектоники на протяжении всего ее существования. Содержание теории геосинклиналей существенно изменялось с течением времени, и, что следует особенно подчеркнуть, одновременно разрабатывалось несколько ее вариантов.

Крупнейший американский геолог Джеймс Холл (1811—1898), несомненно, является первым автором рассматриваемой теории. Он обобщил данные о распределении осадков и сделал вывод, что



Джеймс Холл (1811—1898)

осадки подразделяются на два основных типа. Первый из них составляет относительно однообразные, маломощные и мелководные отложения, занимающие широкие площади. Второй тип определяется большими мощностями, линейным расположением фаций, относительно быстрыми сменами глубоководных и мелководных отложений.

Именно это очень простое по своей сущности и чрезвычайно широкое по охвату материала обобщение является основой первоначального варианта геосинклинальной теории. Подмеченную Дж. Холлом основную закономерность в распределении осадков в общем плане континентов по ее значимости можно сравнивать с выводом Н. Стено, сделанным еще в конце XVII столетия, о том, что изучая слои горных пород, можно выяснить историю Земли.

Дж. Холл в своей работе «Естественная история штата Нью-Йорк» (Hall, 1859) выяснил связи между распределением осадков и складчатостью. Он показал, что горы приурочены к большим прогибаниям земной коры, заполненным мощными осадками, что образование складок обусловлено нагромождением осадочных толщ на полях опускания и что равнины, прилежащие к областям больших «опусканий», сложены менее мощными толщами. Он обратил внимание на то, что глубокие прогибы часто сложены мелководными осадками, и сделал отсюда вывод, что длинные корытообразные впадины (Аппалачи), одновременно с осадкообразованием, прогибались постепенно, вследствие чего в них и откладывались однообразные мелководные осадки.

Установив, что большие прогибы образуются в местах наибольшего накопления осадков, Холл предположил, что прогибания происходят под влиянием силы тяжести, воспользовавшись, по-видимому, незадолго перед тем появившейся гипотезой изостазии, выдвинутой Дж. Праттом и Дж. Эйри. Подобного рода объяснение — одно из многих, предложенных на основе синтеза Холла. Хотелось только подчеркнуть, что гипотеза Холла о причинах прогибания очень проста, однако она не имела популярности. Он не придумывал допущений, опережающих естествознание. Его заключения не выходят за пределы установленных им явлений, не вторгаются в проблематичные области. Как мы увидим дальше, синтез Холла был широко использован для создания разнообразных всеобъемлющих гипотез.

Здесь надо отметить, что задолго до работ Холла Констан Прево в полемике с плутонистами подчеркивал, что в действительности наблюдаются опускания участков земной поверхности. В работе, опубликованной в 1832 г., он высказывался, что горные системы возникают не под влиянием подъема расплавленных масс, а в результате опускания и провалов в прилегающих к горным системам пространствах. Любопытно, что еще Леонардо да Винчи считал горные массивы останцами, где земная поверхность сохранила свой первоначальный уровень, тогда как вся остальная местность — низменности и равнины — представляет собой области опускания.

Синтез Холла, впервые определивший различия между геосинклиналями и геоантиклиналями (платформами), занимает особое место в истории тектоники. Объяснений установленных Холлом структур в земной коре было предложено много. Обобщение данных и их объяснения составляют две существенно разные категории. Обобщение данных завершает определенные этапы их накопления. Расширение и углубление исследований обуславливает создание соответствующего синтеза. Гипотезы, объясняющие геологические явления, в тех случаях, когда не хватает материалов для

однозначного решения, могут предлагаться разные. Такие гипотезы часто уточняются, изменяются и нередко совершенно исключаются. В частности, совсем оставлена гипотеза Холла, объясняющая причину прогибания земной коры тяжестью осадков. Синтез же Холла продолжает успешно расширяться.

Холлу принадлежит счастливая заслуга выделения в стратифере площадей, в разной степени прогнутых, что привело в дальнейшем к плодотворному разделению структур континентальных площадей на платформенные и геосинклинальные. Он предложил такое деление на основе чисто эмпирических данных и установил, что в земной коре наблюдаются участки с большим и меньшим накоплением осадков, в общем закономерно соответствующие большому и меньшему прогибанию земной коры. Вместе с тем, области большего прогибания являются областями более интенсивной складчатости и горообразования. Соответственно менее прогнутые области характеризуются относительно слабыми деформациями в залегании осадочных пород и равнинным рельефом.

Это — до удивления простая и ясная закономерность тектоники стратиферы. Но до Холла, насколько удастся выявить, никто ее не обнаруживал. Для выяснения связей между распространением осадков, складчатостью и рельефом нужно было суметь обобщить огромное количество данных, которые во времена Холла были еще очень разрозненными. После работ этого исследователя прошло около ста лет. Знания о геологии стратиферы стали за это время несравненно более полными и разносторонними. Весьма продвинулось изучение морфологии тектонических структур, существенно новые данные получены о магматизме, метаморфизме, в области стратиграфии, литологии и других отраслей геологии. Развитие наших знаний все с большей определенностью показывает, что стержнем современных тектонических данных о строении стратиферы остается синтез Холла.

Иные выводы по сравнению с Холлом сделал Джемс Дана (1813—1895) в работах, опубликованных в 1846—1849 гг. и особенно в работе 1873 г. Дана, вслед за европейскими геологами, поддерживал контракционную гипотезу и считал, что распределение осадков предопределено неравномерным сокращением радиуса Земли, происходящим в процессе ее постепенного охлаждения.

Центростремительные силы в земной коре, по мнению Дана преобразуются частично в тангенциальные силы. Благодаря действию таких сил возникают изгибы земной коры — крупные складки, которые Дана назвал впервые геосинклиналями и геоантиклиналями. В Америке глубокие геосинклинали располагаются по окраинам материка. Это обстоятельство привело Дана к заключению, что вследствие прогибания океанических впадин на окраинах континентов возникают сжатия слоев (континенты дают на

океан), которые приводят к образованию в глубоких прогибах складчатости и горных хребтов. Термины «синклинорий» и «антиклинорий» также предложены Дана (Dana, 1873), но только для обозначения рельефа, образовавшегося на месте геосинклиналей в процессе их эволюции. Значительно позднее эти термины стали применяться для обозначения крупных синклиналей и антиклиналей, осложненных более мелкими складками.

У американских геологов под влиянием работ Дана сложилось представление, что образование геосинклиналей и последующее их смятие в складки тангенциально направленными силами и соответствующее превращение в синклинории и антиклинории, т. е. в системы горных хребтов, приводит к увеличению континентов за счет сокращения площади океанов. Надо отметить, что гипотеза Дана, хотя и опирается на синтез Холла, но для ее обоснования необходимо значительно больше фактов по сравнению с тем, что накоплено тектонической наукой.

По Дана, океаны — это большие «геосинклиналы», на границах которых с континентами возникают «геоантиклиналы», отделенные от океана небольшими валами. Рождение гипотезы Дана в Америке обусловлено геологическими особенностями этого континента, а именно тем, что на границах его с океанами располагаются складчатые сооружения.

Дана предложил термины для обозначения структур, установленных Холлом, и создал гипотезу для объяснения явлений, обусловивших образование различных структур Америки. Гипотеза Дана охватывает значительно более широкий круг вопросов по сравнению с тем, что находится в сфере синтеза Холла. В основе построений Дана лежат предположения Бомона и других авторов о процессах, происходящих в недрах Земли. Гипотеза Дана разрабатывается разными авторами под названием «геосинклиальная теория».

Представления о строении стратиферы, основанные на данных по тектонике Северной Америки, по мнению исследователей Евразийского материка, требовали весьма существенных уточнений и дополнений. Эмиль Ог (1861—1927) в 1900 г., а за ним и другие авторы обратили внимание на то, что геосинклиальные зоны — Атласская, Кавказская и Гималайская — расположены не по окраинам континентов, а между континентами. Было замечено, что и Аппалачская складчатая система отнюдь не находится на краю океана, а разделяет собою Северо-Американскую платформу и плато Пидмонт, покров которого сложен относительно слабо деформированными слоями мезозоя.

В конце XIX в. и особенно в первой половине XX в. многочисленные исследования подтвердили и существенно расширили обобщение геологических данных в плане Холла. Наряду с этим были

предложены новые гипотезы для объяснения установленных Холлом явлений.

Термин «геосинклиналь» широко вошел в литературу только в результате работ Ога. Следует подчеркнуть, что Ог вложил в понятие геосинклиналь существенно иное содержание по сравнению с американскими геологами. Ог не соглашался с положением, что оседания — единственный вид вертикальных движений. По его мнению, эпифрогенические движения могут быть как отрицательными, так и положительными. В отношении причин тектонических движений Ог частично склонялся к теории расширения Земли, которая «является без сомнения наиболее интересной из тех теорий, исходной точкой которых служит постепенное уменьшение земного радиуса; она предполагает, что образование складчатой полосы вызывается не сокращением ширины ее, а увеличением объема пород, образующих эту полосу, которые при этом, не будучи в состоянии раздвинуться в стороны, собираются в складки» (Ог, 1932, стр. 361). Наряду с этим он считает, что каждая из предложенных теорий содержит зерна истины. Среди других теорий весьма привлекательно сочетание теории сжатия и изостазии. Кроме того, он пишет, что «быть может впоследствии удовлетворительное истолкование даст теория тетраэдрической деформации» (там же, стр. 371).

Ог предполагал, что в архее существовали небольшие ядра будущих континентальных массивов и что в промежутке между этими ядрами располагались обширные геосинклинали, выполненные параллельно напластованными осадочными толщами архейского, альгонкского и нижнепалеозойского возраста. В этих геосинклиналях, по его мнению, располагаются складчатые системы, возникшие в герцинское и альпийское время, а складчатости должны последовательно обрамлять древние ядра.

Он отмечает, что «вновь образующиеся складки всегда пользовались существованием областей погружения и впадинами предшествующей по времени складчатой зоны и проникали в эти впадины» (1932, стр. 368). «Процесс поднятия горных цепей, следующий за образованием складок, может быть, таким образом, отождествлен с образованием областей континентальных площадей и, как это ни парадоксально на первый взгляд, относится к категории эпифрогенических, а не орогенических движений» (там же, стр. 369).

В течение двух десятков лет пользовались большой популярностью выводы Ога о том, что геосинклинальные области это — обычно линейно вытянутые зоны, что они характеризуются большой подвижностью, общей тенденцией к опусканию, что они всегда располагаются между платформами. Отсюда следовал вывод об унаследованном геосинклинальном развитии определенных уча-

стков земной коры, о том, что складчатость возникает в геосинклинальных прогибах, которые резко противопоставлялись платформам.

Э. Даке (Dacqué, 1915) существенно иначе, чем Э. Ог, характеризует строение стратисферы. По его определению, геосинклинали представляют собой разнообразные по своим размерам и по очертаниям прогибы, которые различаются также и по глубине прогибания. Заполнение геосинклиналей в отношении состава осадков и их мощности определяется разными условиями, прежде всего, величиной и скоростью прогибания, затем расположением, строением и составом областей сноса. По Даке, большие мощности и интенсивная складчатость не являются обязательными свойствами всех геосинклиналей. Легко заметить, что определения структуры стратисферы у Даке не выходят за рамки данных прямых исследований и что они построены в плане синтеза Холла, но соответственно уровню науки его времени (начало XX в.), т. е. более подробно.

Итак, синтез Холла позволил впервые выяснить различия между основными структурами континентов — платформенными и геосинклинальными областями. Дана, используя синтез Холла, придумал собственные гипотезы о существовании коренных различий между платформами и геосинклиналями, о разрастании континентов за счет океанических впадин и др. Выводы Дана принципиально отличаются от выводов Холла. Синтез Холла получил также самостоятельное толкование в работах Ога и многих других европейских геологов.

В заключение этой главы уместно привести следующее замечание Ф. Кинга: «Со времен появления идей Холла и Дана геологи высказывали самые разнообразные соображения относительно природы геосинклиналей; не существовало единого мнения о том, что представляют собой геосинклинали, чем вызвано их возникновение и каково их влияние на последующую историю области» (Кинг, 1961, стр. 103).

5. СИНТЕЗ И ГИПОТЕЗА Э. ЗЮССА

В 1875 г. в работе, посвященной происхождению Альп, Эдуард Зюсс (1831—1914) определил свою тектоническую концепцию. По вопросу о причинах тектонических движений земной коры он присоединился к сторонникам контракционной гипотезы. В этой работе определился и основной прием Зюсса в решении вопросов формирования различных тектонических сооружений. Прием этот был продиктован простыми и ясными данными о том, что расположение горных цепей отображает современный генеральный план



Эдуард Зюсс (1831—1914)

тектоники Земли, а геологическое строение каждого горного сооружения несет на себе следы способа и времени его формирования. Такой, на первый взгляд, совершенно естественный подход к решению тектонических проблем позволил Зюссу окончательно опровергнуть гипотезу о кратерах поднятия, об активной роли магмы в образовании горных сооружений. На основании изучения морфологии складок и распределения отложений в Альпах, Карпатах, Динаридах и др. он показал, что образование этих структур не связано с силами, действовавшими снизу вверх. Кроме того, он, вслед за Лайелем, решительно опроверг чрезвычайно распространенное в те времена представление о геометрически правильных закономерностях в расположении дислокаций земной коры. Зюсс установил, вопреки существовавшим представлениям, несимметричное строение альпийских складок, что позволило ему определить направление деформирующих сил.

В более поздних своих исследованиях Э. Зюсс рассматривал проблемы тектоники в плане всей Земли. В таком подходе к решению геологических задач он был первым ученым, которому удалось успешно обобщить основные геологические материалы, накопленные в разных странах.

«Лик Земли» великого австрийского геолога печатался с 1883 по 1909 г. Автора этой работы можно сравнить с кибернетической машиной. Программой его была переработка и обобщение огромного количества данных по геологии и географии пяти континентов. Марсель Бертран писал о работе Э. Зюсса, что она действительно в точном смысле ее названия отражает «лицо Земли» в пространстве и во времени. Это мнение утвердилось среди широкого круга естествоиспытателей. «Лик Земли» оказал большое и безусловно плодотворное влияние на развитие геологических наук.

Расположение основных тектонических сооружений в плане всей Земли Зюсс выяснял в основном теми же приемами, которые применялись в его работе по Альпам. В «Лице Земли» выводы Зюсса, намеченные в его более ранних исследованиях, получили подтверждение и существенное развитие. На обширном материале была установлена необоснованность попытки объяснить тектоническое строение Земли в виде кристаллов или других геометрических форм. По Зюссу, все, без существенных исключений, проявления тектоники в земной коре обусловлены сокращением радиуса Земли. Тектонические формы созданы горизонтальными и вертикальными движениями, причем горизонтальные движения являются производными от вертикальных движений. Вертикальные движения в коре представляют собой только опускания. Опускания — это следствия уменьшения объема Земли, они неравномерные и неодновременные. Образование прогибов сопровождается разнородной формы проседаниями, разрывами, сбросами, флексурами. Складчатые сооружения, по Зюссу, создаются тангенциальными сжатиями, возникающими в виде горизонтальных составляющих от опусканий. Поднятия рассматривались как следствие складчатости.

Рассматривая расположение и морфологию различных складчатых сооружений, образованных боковыми движениями, Зюсс установил влияние на их формы различных препятствий в виде неподвижных глыб.

Доказывая ведущее значение радиальных опусканий в тектонике земной коры, Зюсс подробно рассмотрел различные данные по этой проблеме. Бух, Гумбольдт, Эли де Бомон и многие другие обращали внимание на следы воздымания материков, которые, как казалось в XIX в., устанавливаются по изменениям береговых линий в Балтийском, Северном, Средиземноморском и других бассейнах. Эти данные привлекали особенное внимание плутоонистов как одно из доказательств вертикальных воздыманий участков

коры под действием магматических сил. Зюсс пришел к выводу, что изменения береговой линии обусловлены колебаниями уровня моря — эвстатическими колебаниями (термин Зюсса).

Таким образом, Э. Зюсс тектонический процесс Земли в целом выводил из существовавших в его время представлений об общем уменьшении объема Земли. Тектоническое развитие земной коры на примере Евразийского материка, наиболее ему знакомого, он представлял следующим образом. Полагая, что в архее вся поверхность Земли сжималась, или иначе (что, возможно, точнее) — спрессовывалась, он приходил к выводу о существовании уплотненного участка коры в виде гигантского «Древнего теменя» (термин Зюсса). Темя, или иначе, относительно ненарушенный участок земной коры, включает в себя, по мнению Зюсса, весь север материка от Русской платформы с Балтийским щитом на западе до Сибирской платформы и Байкальских нагорий включительно. Урал в составе «Древнего теменя» рассматривается Э. Зюссом как более поздняя — постумная-складчатость внутри «Древнего теменя».

Западно-Сибирская низменность представляется ему относительно опущенной частью «Древнего теменя». Образование Иркутского амфитеатра он также представлял себе как результат опускания большого участка «Древнего теменя». Его мысль хорошо поясняется применением им сопоставлением Балтийского щита с Байкальскими нагорьями и прилегающих к Балтийскому щиту равнин, сложенных недеформированными палеозойскими породами, с Иркутским амфитеатром.

К югу от «Древнего теменя» Зюсс устанавливал область Алтаид (термин Зюсса), представляющую собой гигантский сектор земной коры, смятый в складки преимущественно в палеозойское время, или относительно молодое темя. В него он включал Алтай, Казахстан, Тянь-Шань, Южную Монголию, Наньшань, Южный Китай, Филиппины и периферические горные сооружения Восточной Азии. На западе Алтаиды протягивались в пределы Кавказа.

Наконец, Зюсс выделял в пределах Евразии третий крупный сегмент земной коры, который он назвал Южными краевыми дугами, примерно соответствующими альпийской складчатой области в современном ее понимании.

Синтез Зюсса отличается однородностью обобщения. В его время данные были чрезвычайно разрозненными и разнохарактерными. Он сумел их свести по одному строго выдержанному принципу и привести к общему знаменателю, т. е. им был отобран материал сравнимой, определенной степени точности. Зюсс рассмотрел огромное количество данных в одном плане, при помощи одинаковых приемов. Таким путем он установил наиболее крупные и характерные явления, обусловленные тектоническим процессом, и вторичность этих явлений, что обеспечило надежность построений.

Выводы его следующие:

1. В архее земная кора повсеместно сминалась или спрессовывалась. Этот вывод касается менее изученного наиболее древнего отрезка геологической истории; Зюсс на нем подробно не останавливается. Но он устанавливает, что к началу палеозоя уже существовали огромные участки земной коры, более уплотненные, т. е. менее податливые складкообразованию и опусканию.

2. В пределах как уплотненных, так и более подвижных участков земной коры ведущим процессом является опускание. На «Древнем темени» опускания относительно небольшие, они приводят к образованию плит (термин Зюсса). В нашем понимании, характерные формы опускания на «Древнем темени» — это синеклизы. В более подвижных зонах возникают более глубокие прогибы, с формированием которых связано образование складчатости.

Отсюда и вытекает эмпирический закон Э. Зюсса, что ведущим процессом в тектонике является неоднородное одновременное опускание. Этот закон согласовывался с контракционной гипотезой. Таким образом, Зюсс свое заключение о предполагаемой причине тектонических движений делает на основании установленных им закономерностей.

Зюсс разработал большое количество понятий, которые до сих пор широко применяются в тектонике. Например, такие, как щит, плита, темя, алтаиды, дуги и мн. др. Предложенные им термины оказались жизненными потому, что в них вложено совершенно определенное содержание. Он не применял термин геосинклиналь, которым в его время уже довольно широко пользовались.

Э. Зюсс, несомненно, относится к числу наиболее последовательных сторонников синтетического направления исследований тектоники. Его обобщения и выводы в основном сохраняют свое значение и в настоящее время.

6. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕОРИИ ГЕОСИНКЛИНАЛЕЙ

Работы Ганса Штилле (родился в 1876 г.) оказали весьма заметное влияние на геологию и особенно на тектонику. Его построения во многом определяют современные представления о тектоническом процессе. Гипотеза Штилле предполагает циклическое развитие земной коры. Главная особенность исследований Штилле, которые продолжаются много лет — стремление строго классифицировать геологические явления. Он выделяет в земной коре два типа складчатости — альпинотипный и германотипный. Первый из них характеризует геосинклинальную и вместе с тем более раннюю стадию развития земной коры. Тектонические формы этого типа

представляют собой сжатые складки, а также покровы. Второй тип складчатости составляют глыбово-сбросовые формы. Они образуются в местах, уже подвергавшихся альпинотипной складчатости. Глыбово-сбросовое строение тектонических форм объясняется, по мнению Штилле, жестким строением их фундамента, который образовался в результате консолидации складок альпинотипной формы.

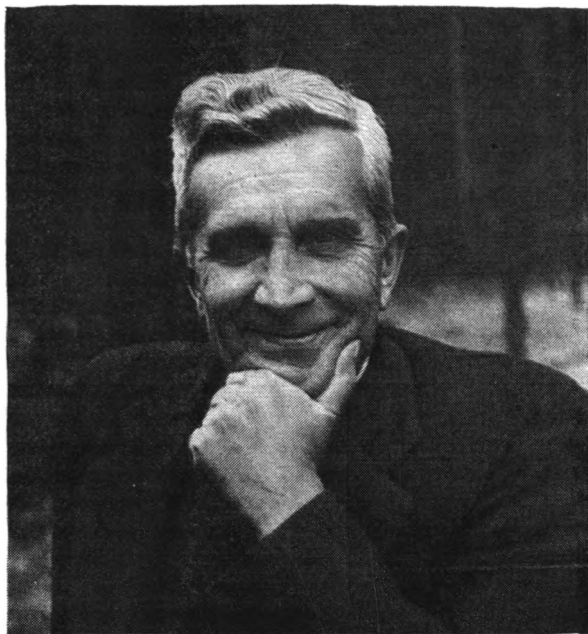
На основании этого заключения он сделал вывод, что в процессе развития земной коры геосинклиальная стадия развития сменяется платформенной. Так получилась широко распространенная общая схема тектонического процесса: «геосинклиналь → платформа», согласно которой предполагается, что под альпинотипными структурами строение фундамента иное, чем под гермавотипными. В первом случае он должен быть пластичным или мелко раздробленным, во втором — жестким, консолидированным и пронизанным интрузиями.

В приведенных построениях обращает на себя внимание, что выводы о природе фундамента коры были сделаны на основании данных о строении ее чехла, а различия в строении чехла объясняются особенностями строения фундамента. Это основное положение геосинклиальной теории аргументируется недостаточно определенно. Действительно, под разными покровами фундамент может быть и одинаковым. Различия в строении покрова могут быть обусловлены разными причинами, например, разной амплитудой и разной скоростью прогибания или воздымания.

Наиболее важное и принципиальное в построениях Штилле — это классификация тектонического процесса. Геологическую историю он разделил на длинный ряд эпох относительного покоя, ограниченных кратковременными фазами складчатости. Эти фазы, по мнению Штилле, следуя одна за другой, охватывают весь земной шар. Начиная с каледонского времени он выделил около 30 только главных фаз складчатости. Некоторые его последователи, как, например, М. А. Усов, выделяют значительно большее количество тектонических фаз. Эта геохронологическая классификация проявления тектонических движений — простая и ясная, она не допускает двойного толкования. Эпохи складчатости кратковременны, проявляются они в разных частях земной коры синхронно, устанавливаются по угловым несогласиям в залегании пород. Соответственно основной идее о строго стадийном развитии тектонического процесса, несогласия, обусловленные фазами складчатости, должны быть повсеместными в пределах областей одновременной складчатости и каждая фаза складчатости должна сопровождаться консолидацией. Однако эта схема только внешне выглядит простой и ясной. Все проявления тектонического процесса сведены к двум четко определенным категориям — эпохи покоя и фазы складчатости.

сти. Во времени эти проявления чередуются, в пространстве они синхронны. Практическое применение этой схемы, по идее, должно быть элементарным. Задача установления в пространстве и во времени расположения основных эпох складчатости в земной коре сводится, по мнению Штилле, к выявлению универсальных угловых несогласий и перерывов. Для того чтобы определить места докембрийской, каледонской, герцинской, альпийской и других более мелких эпох складчатости достаточно в стратиграфических разрезах разных участков земной коры выявить несогласия, возникшие в определенные фазы складчатости, очертить области соответственных несогласий и, таким образом, определить пространственные и хронологические закономерности развития основных структур земной коры.

Г. Штилле предложил для обозначения тектонических явлений, в дополнение к ранее предложенным понятиям, много терминов, призванных определять содержание геосинклинальной теории: таких, например, как консолидация геосинклинальных областей в результате складчатости, разрастание платформ, передовые прогибы, двухсторонние орогены и др. Эти понятия были систематически изложены в его «Основных вопросах сравнительной тектоники» (Stille, 1924) и в ряде других работ. В 1940 г. он предложил классифицировать геосинклинали. Как известно, Штилле считает возможным различать среди них ортогеосинклинали, эвгеосинклинали, миогеосинклинали и парагеосинклинали (Stille, 1940). Термины эти получили широкое распространение. Нужно заметить, что классификации Штилле и особенно его канон фаз были весьма популярны среди геологов, что, по-видимому, обуславливается их доступностью. Эта популярность заметно не уменьшается и в наше время, несмотря на то, что его построения подверглись жестокой критике. Например, Н. С. Шатский показал, в результате специально проведенных исследований в Кабристане, что нельзя устанавливать фазы складчатости на основании данных о несогласном налегании пород (1951). Столь же определенно высказался по поводу построений Штилле другой ведущий ученый нашего времени. Имеется в виду следующее замечание М. Жинью: «Подразделение и номенклатура различных фаз складчатости были доведены Штилле до абсурда... количество этих фаз все возрастает по мере развития детальных исследований: по-видимому, это лишь этапы непрерывного процесса. Так, например, говорить о бретонской фазе в Америке или об андийской фазе в Европе кажется мне так же нелепо, как стремиться определить с точностью до градуса направление складчатости и находить это направление повсеместно на Земле, как это делали во времена Эли де Бомона; геологические движения, если рассматривать их на земном шаре в це-



Н. С. Шатский (1895—1960).

Фото автора, летом 1948 г. Публикуется впервые.

лом, не подчинялись ни палочке дирижера, ни линейке геометра» (1952, стр. 155). Все трудности классификации Штилле кроются в исходных ее условиях, а именно в предположении о чередовании эпох покоя и складчатости, о кратковременности и синхронности проявлений тектонических сил.

Практика показала, что так называемые крупные, основные или универсальные несогласия выделяются, как правило, только на первых этапах изучения стратиграфии района. В процессе более детальных исследований оказывается, что несогласное залегание неоднократно сменяется согласным и непрерывным налеганием пород, причем такого рода смены наблюдаются не только по вертикали, но и по простиранию слоев. Характерный пример такого явления указан в работе С. Н. Бубнова: «В некоторых осадочных бассейнах каменноугольного периода в горных выработках можно ясно видеть, что несогласия, которые указывают на орогеническую фазу, исчезают по направлению к внутренней части бассейна, где наблюдается согласное залегание. Так, например, у восточного края мульды внутренних Судет верхний карбон налегает несоглас-

но на нижний карбон (судетская фаза), тогда как во внутренней части бассейна от этого несогласия не остается почти никаких следов. Это значит, что движение в судетскую фазу было значительным только по краям бассейна» (1934, стр. 115).

В процессе исследований во многих случаях возникает необходимость в разного рода классификациях, но классификации плодотворны до тех пор, пока они не превращаются в жесткие рамки, мешающие познанию интересующих нас явлений. Канон фаз Штилле уже сыграл свою положительную роль. В настоящее время он уже слишком часто вступает в противоречие с данными наблюдений.

Несколько замечаний по поводу классификации геосинклиналей, предложенных М. Кэем.

Кэй обозначает термином «геосинклиналь» все области глубокого прогибания земной поверхности. Он, в противоположность европейским геологам, не противопоставляет геосинклинали платформам. Платформы в его понимании — это кора Земли. По Кэю, «форма геосинклинальной поверхности — есть мера оседания в течение времени» (1955, стр. 5). Он указывает, что большая мощность не является критерием для выделения геосинклиналей. Большая мощность пород, по его мнению, почти неизменно является доказательством оседания, но не непременным признаком геосинклинали.

Что же является определяющим? «Самым основным в геосинклиналях, — пишет Кэй, — является линейность, протяженность по простиранию». Любопытно и весьма характерно, что наряду с приведенным определением отмечается, что «и нелинейные депрессии могут иметь свойства, по существу, геосинклинальные» (там же стр. 9). В конечном счете он предложил классификацию геосинклиналей в его понимании этого термина, согласно которой выделяется ряд прогибов земной коры, развитых в разной степени. Платформы, по Кэю, — это области — кратоны, которые отличаются от геосинклиналией относительной устойчивостью; часто это источники терригенных осадков. Так, он пишет, что «в течение кембрийского времени Северная Америка развивалась как внутренний устойчивый слабооседавший кратон, окруженный поясами с большим проседанием — миогеосинклиналями» (там же, стр. 24).

Классификация геосинклиналей Кэя в последнее время получила в нашей стране широкое распространение. Преимущество классификации Кэя, по сравнению с классификацией Штилле, заключается в том, что она не столь догматична и формальна. Построения Кэя в своей основе опираются на синтез данных о строении разнообразных прогибов Северной Америки. Нужно заметить, что термины Кэя трактуются разными авторами далеко не одинаково.

Разработка теории геосинклиналей знаменует собой самый важный и самый плодотворный этап в истории геологии. Ученые нашей страны оказали заметное влияние на развитие геологии, особенно в пору развития идей, связанных с учением о геосинклиналях. Эту пору определяет стремление, как сказал А. А. Борисяк, «говорить о том, что было на Земле в течение ее истории, не касаясь того, почему это было» (1924, стр. 2).

Развитие теории геосинклиналей на материале территории Советского Союза характеризует более широкий синтез разнообразных явлений, по сравнению с тем, что было доступно Холлу, Дана, Огу, Штилле и другим. Такой подход обусловлен естественными особенностями страны и прежде всего замечательным разнообразием ее тектонических элементов.

Теория геосинклиналей впервые поставила геологию на рельсы в том смысле, что она показала историчность геологических явлений. И в этом главной заслугой идей о геосинклинальном развитии земной коры. Большинство построений, составляющих теорию геосинклиналей, опирается на прямое изучение стратисферы. На современной стадии разработки теории геосинклиналей весьма плодотворным является разделение земной коры на платформы и геосинклинали. Для советских геологов существенным было установить, вопреки Огу, что океанические впадины не представляют собой больших геосинклиналей. А. А. Борисяк и другие склонялись к мнению об относительном постоянстве материков и океанов; океаны представляют собой третий элемент Земли, а первые два элемента составляют континентальные платформы и континентальные геосинклинали.

Различные условия накопления осадков на континентах и особенно различная интенсивность складчатости в пределах отдельных частей континентов привели многих авторов к заключению, что фундаменты у континентов в одних случаях пластичные, в других — жесткие. Эти идеи рассматривались в разных аспектах, что привело к созданию различных вариантов геосинклинальной теории.

Легко заметить, что основу разных вариантов геосинклинальной теории составляет синтез фактов, согласно которому древние платформы, по крайней мере с рифея, представляют собой наименее прогнутые участки земной коры, соответственно области геосинклиналей — наиболее прогнутые. Для объяснения этих фактов необходимо выяснить, что собой представляет земная кора под разными структурами осадочного чехла. Для теории геосинклиналей вопрос о свойствах фундаментов под платформами и геосинклиналями является решающим. По этому важнейшему для тектоники вопросу на основании имеющихся материалов различные авторы делают существенно разные заключения. Как известно,

одни авторы предполагают, что под платформами основание жесткое, консолидированное, а под геосинклиналями — пластичное. Отсюда следует заключение о последовательном разрастании платформ. Другие авторы предполагают, что земная кора имеет слоистое или линзовидное строение, что она подвергается дроблению глубинными разломами, развитие которых обуславливает образование желобов, грабенов, геосинклиналей и складчатости. Высказываются также и другие предположения, например, о расплавлении земной коры и связанных с ними дроблениях коры, о перетеканиях земного вещества, о раздвигании отдельных глыб земной коры на большие расстояния и т. п.

Синтез один и тот же, а гипотез для его толкования много, и количество их продолжает увеличиваться. Все их рассмотреть в данной статье невозможно. Рассмотрим только некоторые аспекты разработки геосинклинальной теории.

Наиболее широкое распространение в нашей стране имеет гипотеза, объясняющая, что развитие земной коры, по крайней мере с глубокого докембрия, идет по одному тектоническому плану. На основании этого мнения делается вывод о том, что в глубоком докембрии геосинклинали представляли собой первичную пластичную кору, в которой горообразовательные явления не были локализованы, что среди этих геосинклиналей возникали сиалические архейские ядра, или глыбы — зародыши первых платформ земной коры. Н. С. Шатский писал, что «...для этих эпох справедливо приводимое обычно образное сравнение платформы с отдельными льдинами, плавающими в воде, в свою очередь сравниваемой с геосинклинальной областью» (1946, стр. 14).

Из предположения о зарождении глыб среди архейских геосинклиналей следует вывод, что в промежутках между архейскими глыбами сохранялись длительное время геосинклинальные области, где последовательно накапливались протерозойские, рифейские, палеозойские, мезозойские и кайнозойские геосинклинальные образования. По краям этих геосинклинальных областей, вокруг платформенных массивов, возникали складчатые системы. Такие построения предполагают, что каждое архейское ядро окружено поясами байкальских, каледонских, герцинских и альпийских складчатых сооружений. Ряд авторов склоняется к мнению, что эволюция земной коры заключается в увеличении платформ за счет геосинклиналей — в последовательном увеличении «склероза земной коры».

Н. С. Шатский сформулировал основные положения геосинклинальной теории так: «1. Площадь геосинклинальных областей в течение геологических периодов последовательно уменьшается за счет нарастания платформ. 2. Развитие земной коры — процесс необратимый. 3. Увеличение площади платформ сопровождается

уменьшением их количества. Докембрийские платформенные массивы были, по-видимому, такой небольшой величины, что они не отличались от внутригеосинклинальных массивов герцинской и альпийской геосинклинальных областей» (1946, стр. 12 и 13).

Согласно такому определению, древние архейские платформы возникли на отдельных участках земной коры, представлявшей первичную пластическую область, в которой горообразовательные движения не были локализованы. Эти первичные древние ядра последовательно увеличивались за счет приращения к ним складчатых областей, сформировавшихся в байкальское, каледонское, герцинское и альпийское время. По Н. С. Шатскому, альпийская складчатость представляет собой «остаточную геосинклинальную область».

А. В. Пейве и В. М. Сеницын подошли к основной проблеме геосинклинальной теории по-иному, поставив вопросы, можно ли «считать платформами зоны каледонской, герцинской и альпийской складчатости? Верна ли теория последовательного разрастания платформ и прогрессирующей стабилизации земной коры?» (Пейве и Сеницын, 1950, стр. 29). Решая эти вопросы, указанные авторы склонились к мнению, что «дорифейский метаморфический фундамент сходен и одинаково развит в виде сплошной мощной сиалической оболочки как в области геосинклиналей, так и в области платформ» (там же, стр. 30). Авторы дальше высказали интересное соображение, что дорифейское развитие земной коры нельзя смешивать с позднейшими ее преобразованиями. По их предположению, дорифейская сиалическая оболочка — «панплатформа» — после своего образования в отдельных районах дробилась глубинными разломами и таким путем в этих районах превращалась в геосинклинальные области. Остальные районы соответственно сохраняли свою стабильность. В этих построениях проявления магматической деятельности связываются также с глубинными разломами.

Главнейшие выводы авторов сводятся к следующему. К началу рифея сформировалась единая сиалическая оболочка Земли — панплатформа. В последующие известные этапы геологической истории эта оболочка дробилась поясами глубинных разломов, над которыми образовывались рвы, или иначе, первичные геосинклинали. Основание у этих геосинклиналей платформенное.

В связи со сказанным интересно отметить, что А. Д. Архангельский в своей последней работе, изданной после его смерти, сформулировал заключительную оценку геосинклинальной теории следующими словами: «...Исключительно интересный и важный вывод, который приходится сделать на основе имеющегося материала, заключается в том, что у нас, по существу, нет доказательства того общепринятого положения, по которому примыкающие

к докембрийским платформам палеозойские геосинклинали унаследованы от докембрийского времени. Вполне возможно, что они возникли в конце последнего или даже в начале палеозоя в тех местах, которые перед этим носили характер платформ» (1948, стр. 48).

Школа А. Д. Архангельского, разрабатывая вопросы о строении фундамента у геосинклиналей и платформ, много внимания уделяла уточнению основных понятий, составляющих содержание геосинклинальной теории.

А. Д. Архангельский и др. (1937) геосинклинальными областями называют такие участки земной коры, которым свойственна особенно сильная и многообразная подвижность, большие скорости и амплитуды движений, дробление на глыбы и связанное с такими раздробленными участками коры образование геосинклиналей и геоантиклиналей. Особенно характерны для геосинклинальных областей смятия пород в складки, широкое развитие интрузивного и эффузивного магматизма и, наконец, большие мощности пород.

Платформы определены противоположными свойствами по сравнению с геосинклинальными областями, а именно: эпейрогенические, колебательные движения «имеют относительно малую скорость и амплитуду, вследствие чего этим областям свойствен в основном спокойный рельеф. Складчатость на платформах или вовсе не образуется, или проявляется в относительно очень слабой форме. Вулканизм на платформах обычно развит очень слабо, проявляясь в большом масштабе лишь в особые моменты их развития. Мягкий рельеф и отвечающая ему слабая эрозия обуславливают малую мощность отлагающихся на платформах обломочных осадочных пород» (Архангельский и др., 1937, стр. 285—286).

Проведенное описание признаков платформенных и геосинклинальных областей, несомненно, наиболее ясное и определенное по сравнению с другими более ранними описаниями. Все же такие характеристики, как, например, «особенно сильная и многообразная подвижность, большие скорости и амплитуды движений, дробление на глыбы», или «относительная малая скорость и амплитуда, ...сильная и слабая формы складчатости» и другие содержат в себе еще слишком много приблизительного и условного. Такие определения представляют собой широкий простор для произвольных толкований.

В свете указанных признаков становятся особенно наглядными определения понятия о возрасте складчатости. В цитированном коллективном труде такого определения нет. В «Объяснительной записке к тектонической карте СССР» по этому вопросу сказано следующее: «Главнейшим признаком, по которому выделяются тектонические единицы и, таким образом, производится разделе-

ние любой территории на естественные геологические районы, считается возрастом складчатости. Возраст складчатости определяется временем последних интенсивных движений геосинклинального типа; более точно, возрастом складчатости следует считать время превращения складчатой геосинклинальной области в область платформенную, т. е. рубеж между периодом геосинклинального развития и периодом платформенного развития исследуемой тектонической зоны» (Шатский, 1957, стр. 6—7).

Как видно из цитаты, определение понятия «возраст складчатости» по существу отсутствует и здесь оно принимается как само собой разумеющееся. Такого определения также нет ни в какой другой научной или учебной литературе. Корни его не имеют реальной почвы. Здесь уместно отметить, что представление о наличии в природе границы между платформенным и геосинклинальным развитием является чисто условным. «Рубеж» этот на ранних этапах исследования отмечался в виде универсальных несогласий. Исследования показывают, что различные этапы развития крупных тектонических сооружений, как правило, связаны постепенными переходами, что «рубежи» между этими этапами были продолжительными во времени. Идея «о последних интенсивных движениях» вытекает из умозрительного предположения о консолидации земной коры. Консолидация — термин привычный для нас со школьной скамьи, но тем не менее нужно признать, что им обозначают весьма загадочное явление. Насколько можно установить, предположение о консолидации впервые было сформулировано Эли де Бомоном в том понимании, что горные цепи и связанные с ними тектонические формы приурочены к участкам земной коры, которые оказались способными сминаться в складки. Дана существенно расширил этот вывод Бомона и указал, что в результате боковых движений области геосинклиналей, возможно, сминаются в складки, причленяются к континентам. Он считал более правильным, что не континенты разрастаются за счет геосинклиналей, а платформы. Э. Зюсс различал в земной коре относительно неподатливое опусканию Древнее темя, более молодое темя и складчатые пояса, что логично приводило к предположению о консолидированных участках земной коры. Г. Штилле, Л. Кобер и многие другие уже определенно утверждали, что существует консолидация подвижных участков земной коры к моменту завершения их складчатости. Вместе с тем они полагали доказанными представления о жестких платформах и пластичных геосинклиналях, о разных типах структур в осадочном чехле, обусловленных разной степенью консолидации фундамента.

Представление о консолидации порождено произвольными объяснениями неполных данных о строении фундамента стратиферы. Сущность этого представления раскрыта А. А. Борисьяком,

который отметил, что уже в первоначальном варианте теории геосинклиналей «в зародыше имеется характеристика двух основных элементов земной коры: с одной стороны — пластические области накопления осадков и складчатости, с другой — прочные участки земной коры, не собиравшиеся в складки, но и не накапливавшие столь мощных и однородных осадков. Первые мы называем геосинклиналями, вторые — щитами, платформами, континентальными плато» (Борисяк, 1924, стр. 3).

Заключение Борисяка отображает содержание синтеза Холла, а именно: в земной коре имеются области большего и меньшего накопления осадков. Области большего накопления осадков оказываются соответственно наиболее прогнутыми и наиболее смятыми в складки. Но, кроме того, А. А. Борисяк в своем заключении стремится объяснить причину установленных явлений: прогибающиеся участки земной коры пластичны, что, по его мнению, доказывается их способностью сминаться в складки. Нетрудно заметить, что это объяснение очень далеко выходит за пределы известных данных. Убедительных фактов, подтверждающих, что фундаменты под геосинклиналями более пластичны, чем под платформами, нет и в настоящее время.

Итак, теория геосинклиналей выясняет содержание и смысл геологических явлений, наблюдаемых в стратиффере, в отношении же причин, обусловивших эти явления, многое остается невыясненным. Несомненно, что эта теория представляет собой наиболее полное обобщение геологических знаний, которое, однако, часто переплетается с гипотезами.

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нельзя пройти мимо того обстоятельства, что тектоника сейчас находится примерно в том же положении, в каком была геология в эпоху полемики между непунистами и плутонистами, когда, по выражению Ч. Лайеля, «даже самые прозвания эти сделались выражением укора».

Теперь основные понятия тектоники трактуются разными авторами существенно различно, соответственно высказываются разнообразные суждения о строении одного и того же района. В конечном счете для него составляется столько вариантов тектонических карт, сколько предлагается суждений. Противоречивые толкования теоретических вопросов обуславливают противоречивую аргументацию разных обзорных тектонических карт. Карты эти отображают в первую очередь представления их авторов, и в таких случаях они не могут претендовать на то, что их содержание объективно отражает реальные тектонические явления. Отсюда следуют весьма значительные ограничения в их практическом исполь-

зовании. В силу своей противоречивости тектонические карты далеко не всегда возможно использовать для прогнозирования и обоснования поисков полезных ископаемых. Трудно оспаривать утверждение, что построения тектонистов недостаточно удовлетворяют запросы практики.

Корни такого положения кроются в том, что руководящие понятия тектоники не имеют достаточной ясности, они еще далеки от того, чтобы исключать или хотя бы ограничивать разнотолкования. Следует подчеркнуть, что некоторые принципиальные понятия, унаследованные нами от основоположников геосинклинальной теории, рассматриваются как давно доказанные, а в самом деле они — только привычные. Гипотетичными остаются до сих пор такие важные для теории понятия, как замыкание геосинклиналей, консолидация, инверсия, разрастание платформ и др.

Все изложенное приводит к выводу, что назрела необходимость отделить в тектонике достоверное от предполагаемого, обобщения от гипотез, подобно тому, как это сделал Ч. Лайель в геологии 130 лет тому назад.

Синтетическая тектоника, по-видимому, началась с работ Дж. Холла, по сути дела показавшего, что тектонический процесс в известный нам отрезок геологического времени в крупном плане заключается в неравномерном и неодновременном опускании. К этому, подчеркиваю, эмпирическому выводу рано или поздно, но, возможно, совершенно неизбежно приходили многие крупнейшие ученые. Особенно те, кто долго и много исследовал обширные пространства и свои построения основывал на синтезе данных прямых наблюдений. К числу таких ученых относится и Э. Зюсс, первым обобщивший данные по тектонике пяти континентов.

Его основной вывод о тектоническом процессе свелся к тому, что лик Земли сформировался в результате опусканий. Это заключение определяет основное содержание контракционной гипотезы в разработке великого австрийского ученого и его многочисленных последователей.

Г. Штилле в свою очередь также пришел к выводу, что весь известный отрезок геологической истории, который он назвал неогеем, в отношении тектонических движений характеризуется преобладанием опусканий.

Н. С. Шатский оказал весьма заметное влияние на развитие тектоники. Особый интерес представляют высказанные им соображения о тектоническом процессе. В его последних обобщающих работах по сравнительной тектонике древних платформ обращается самое серьезное внимание на ведущее значение опусканий в формировании структур стратисферы. В 1947 г. Н. С. Шатский писал, что «положительные, устойчивые структуры — щиты, и

отрицательные, опускающиеся структуры — плиты, как и щиты, в течение геологических периодов испытывали значительные колебания, поднятия и опускания, но первые были лишь частными движениями на общем фоне прогибания» (1947₂, стр. 41). Далее: «синеклизы имеют в плане округлую и овальную, иногда угловатую форму; антеклизы в своих очертаниях подчинены синеклизам, пассивно занимая промежутки между ними, почему в типичном виде эти платформенные структуры имеют в целом сетчатый вид: антеклизы представляют собой петли, а ячеи между ними заняты синеклизами» (там же, стр. 43). «Ведущими, активными тектоническими формами являются синеклизы длительно прогибавшиеся, а антеклизы — структуры остаточные; они погружались вместе со всей плитой и покрывались осадками, не испытывали, по-видимому, крупных самостоятельных поднятий и обособливались как структуры лишь в результате интенсивного прогибания соседних синеклиз» (там же, стр. 44).

И, наконец: «Длительность развития синеклиз и платформ (несколько периодов, эры), отсутствие на кратонах ясных признаков компенсационных поднятий скорее указывают на уплотнение вещества под этими обширными структурами, чем на его отток. Прогибы эти столь незначительны, что достаточно уплотнения вещества мантии в течение 200—500 млн. лет на 1—2%, чтобы создать описанные тектонические формы» (там же, стр. 45).

Приведенные высказывания Н. С. Шатского о примате опускания в тектоническом процессе касаются только древних платформ, и в этом сказывается его правило: не выходить в своих построениях за рамки собственных исследований.

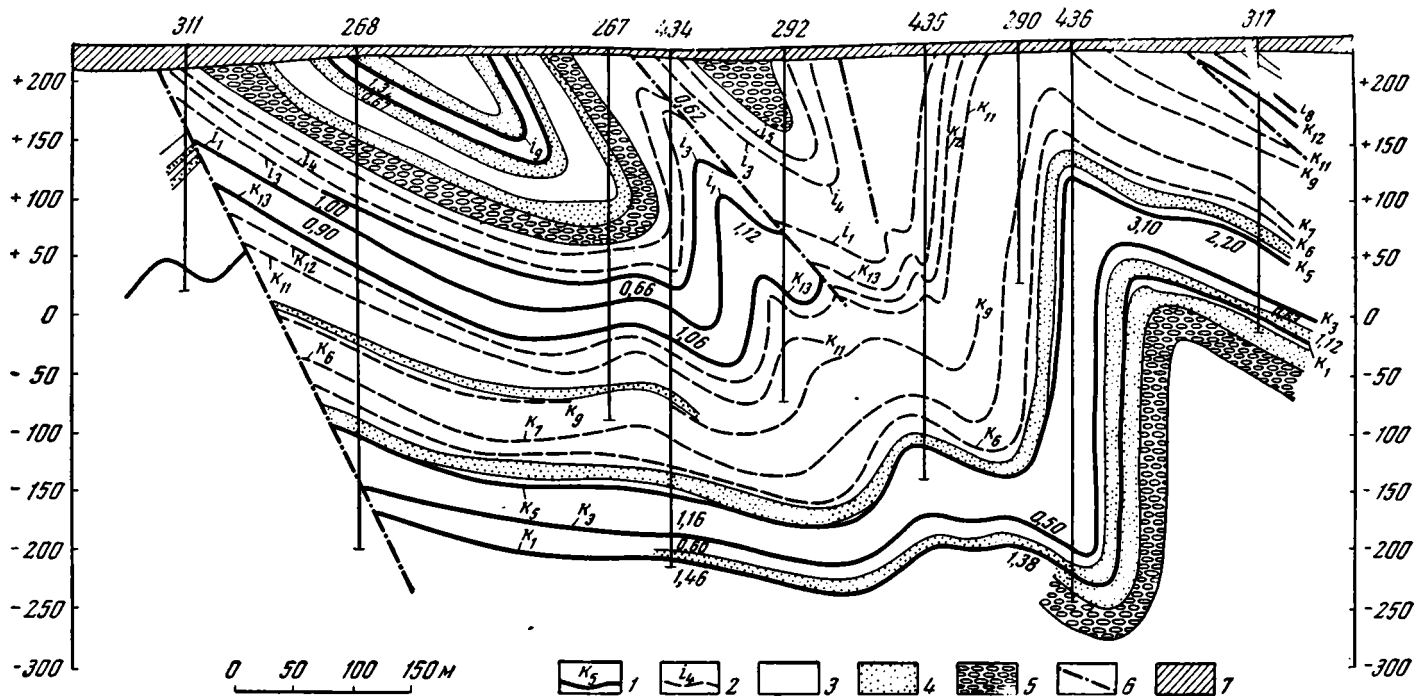
Прежде чем перейти к выводам, сделаю следующее замечание.

На предыдущих страницах кратко рассмотрены результаты исследований крупных вопросов тектоники.

В этом рассмотрении основным средством анализа было разделение исследований по методам — на гипотетические и синтетические, а по результатам — на предполагаемые и установленные. Определенная объективность анализа достигалась сопоставлением материалов и выводов, полученных разными авторами, и особенно выявлением характера аргументации.

Выводы автора статьи изложены ниже. Благожелательный читатель легко отличит в них те обобщения, которые установлены в результате конкретных исследований тектоники, от субъективных предположений автора.

Итак, причины тектонического процесса Земли пока недоступны прямому исследованию. Известны только некоторые следствия этого процесса, протекающие в земной коре на протяжении последних нескольких сотен миллионов лет. Они выражаются в неравномерном, но последовательном проседании разных участков



Затухание складчатости с глубиной. Разведочная линия скважин Хальмерюского месторождения.
Составили А. М. Павлов и Г. М. Ярославцев.

1 — угольные пласты и их индексы; 2 — угольные пропластки; 3 — алевролиты и аргиллиты с маломощными песчаниками; 4 — песчаники;
5 — конгломераты; 6 — разрывы; 7 — четвертичные отложения

коры (Холл, Зюсс, Шатский). Стало быть тектонический процесс в земной коре, по крайней мере в позднюю ее историю, в основном определяется образованием впадин. Это — эмпирический вывод.

Впадины в виде геосинклиналей, синеклиз и всякого рода другие, и в том числе океанические, занимают подавляющую часть поверхности Земли. По сути дела все тектонические и связанные с ними геоморфологические поднятия, как правило, приурочены к областям прогибания земной коры. Таким образом, обнаруживаются пространственные временные и генетические связи между проседаниями земной коры и подчиненными им поднятиями. Только небольшие части континентов — щиты — представляют собой относительные поднятия, но и они на современном этапе развития земной коры занимают сравнительно ничтожные пространства.

Однако в этом процессе остаются определенные неясности относительно механизма образования антиклинорий, антеклиз, складок, горстов и хребтов. Неясности связаны с проблемой репера. Для решения вопроса о происхождении перечисленных структур необходимо различать поднятия абсолютные, относительные, остаточные и антегические. Неясен и вопрос о горизонтальных тектонических движениях. Здесь нужно различать предположения о горизонтальных перемещениях целых участков земной коры и явления складок, надвигов, шарьяжей, устанавливаемые непосредственно.

Предположения о движениях материков и крупных глыб на большие расстояния не согласуются с историей образования синеклиз, геосинклиналей и осложняющих их поднятий, установленной работами Буха, Гумбольдта, Холла, Ога, Зюсса, Карпинского, Борисяка, Архангельского, Шатского, Белоусова и многих других ведущих геологов.

Вопрос о происхождении складок в осадочном чехле до сих пор не разрешен в полной мере. Несомненно, что складки такого типа, какие впервые установил в Альпах Г. Соссюр, образованы боковым движением. Неясным остается вопрос, являются ли складки волочения эндогенными структурами, или они возникают на поверхности под влиянием силы тяжести. Доказательства эндогенного происхождения складок чехла еще в прошлом веке основывались на предположении о пластичности земной коры. Это первое допущение потребовало еще два производных от него допущения. Первое из них заключалось в том, что складки, наблюдаемые на поверхности, своими корнями уходят в недра земной коры. На основании этого предположения делается второе — сжатые складки и покровы имеют глубинное происхождение и образованы в процессе сжатия земной коры. Другими словами, они являются прямым признаком пластичного состояния данного участка земной коры. В наше время выясняется, что складки в осадочном чехле во мно-

гих случаях затухают с глубиной и еще чаще оказываются ограниченными плоскостями сползания. Отсюда следует, что их образование далеко не всегда связано со смятиями фундамента. По сути дела пока нет данных, свидетельствующих, что линейная складчатость геосинклинальных областей обусловлена эндогенными горизонтально направленными сжатиями земной коры. Для некоторой иллюстрации сказанного ниже приведен профильный разрез детально изученного борта Воркутинской впадины, где отчетливо видно затухание складчатости с глубиной (см. стр. 189).

О строении фундамента стратисферы суждения высказываются главным образом на основании геофизических данных. Устанавливается известная закономерность, что впадины в земной коре, как правило, располагаются над участками меньшего значения силы тяжести. Очень любопытно, что эта закономерность сохраняется только для древних впадин — для геосинклиналей и т. п. Прогибание гравитационной кривой совпадает с прогибанием поверхности Мохоровичича. Получается так, что впадины в земной коре приурочены к более уплотненным частям фундамента стратисферы. Неравномерные проседания земной коры являются в геологическом отношении главнейшим следствием процессов, протекающих в недрах Земли.

Создается впечатление, что самые незначительные увеличения плотностей вещества Земли могут обусловить проседания земной коры, которые на ее поверхности реализуются в виде разной глубины и формы прогибов. Прогибы эти, соответственно их размерным и временным параметрам, определяются как желоба, мульды, синеклизы, геосинклинали разного возраста и т. п. Напрашивается предположение, что над различными конусами Земли постепенно происходит оседание, которое, может быть, в общем плане развития Земли определится так: сокращение объема Земли неравномерно реализуется в пределах различных ее конусов. Впадины типа современных океанов и, соответственно, остаточные континенты, возможно, представляют новую стадию развития Земли, отличную от той, или от тех ее стадий развития, которые имели место в геологическом прошлом нашей планеты.

Структурная эволюция земной коры в известный нам отрезок геологической истории идет в одном направлении. Отдельно взятые участки земной коры отличаются один от другого. Все они непрерывно преобразуются. Каждый участок в процессе своей эволюции необратимо становится иным, чем он был раньше. Следовательно, у каждого участка своя история развития. Наряду с этим, они имеют существенно общие черты. Стратисфера в целом составляет однородную слоистую оболочку Земли. Ведущие преобразования стратисферы определяются процессами, протекающими в недрах Земли. Непосредственному изучению доступны только

некоторые следствия этого процесса, которые мы называем тектоникой земной коры. Основные проявления тектоники в общем виде элементарно просты. Они выражаются, как принято говорить, образованием геосинклинальных и платформенных областей.

По своему существу геосинклинали и платформы — это области, где накапливаются осадки различной мощности.

Одинаковых платформ и геосинклиналей нет. Они различаются расположением, размерами, формами и находятся относительно друг от друга на разных гипсометрических уровнях, которые во времени неодинаково изменяются. Соответственно наблюдаются существенные отличия во времени их прогибания, в мощности и составе слагающих их пород. Различаются не только разные платформы, но и отдельные части каждой платформы. Геосинклинали и части геосинклиналей имеют еще большие различия, чем платформы.

Объективные данные о строении чехла земной коры сводятся к следующему.

1. Практически земная кора почти повсеместно перекрыта слоистым осадочным чехлом.

2. Чехол этот состоит из отложений разнообразного возраста и мощности.

3. Мощность осадков в общем пропорциональна глубине впадин, которые они слагают; стало быть, осадки откладывались в процессе образования впадин. Известны осадочные толщи, которые могли бы образоваться или достаточно сохраняться на абсолютных поднятиях (за исключением эффузивов).

4. Осадки — это зафиксированные опускания, впадины являются основными формами земной коры.

5. Распределение осадков на земной коре в смысле их возраста, мощности и занимаемой площади чрезвычайно разнообразно — следовательно, впадины различаются не только по своим формам, размерам, но и по времени прогибания.

6. Обычно участки наибольшего, в смысле глубины, времени и градиента, прогибания называются альпийскими геосинклиналями.

7. Участки, наименее прогнутые, называются древними платформами.

8. Разнообразнейшего типа прогибы и связанные с ними остаточные образования занимают все пространство коры между древними платформами и альпийскими геосинклиналями; по существу — это промежуточные члены длинного ряда прогибов в земной коре, крайними членами которого являются древние платформы и альпийские геосинклинали.

9. К склонам быстро образующихся и глубоких прогибов часто приурочены гравитационные нарушения — линейные складки,

надвиги, сдвиги, сколы, сбросы и тому подобные структуры относительно неглубокого заложения.

В связи с изложенным следует коротко высказать некоторые соображения о закономерностях проявлений вулканизма и метаморфизма. Здесь остаются неизвестными многие исходные данные, и что главное, не выяснены взаимосвязи коры с внутренними частями Земли. Нам известен один лишь отрезок геологической истории, и от него в основном сохранились только следствия некоторой части событий.

В процессе извилистого развития геологических знаний можно считать в большей или меньшей мере достоверно установленными следующие явления. С наиболее глубокими и непрерывными прогибаниями (с геосинклиналями) связаны наиболее частые и вместе с тем разнообразные и мощные проявления вулканизма. Современные вулканические зоны группируются по окраинам современных прогибов. По-видимому, интенсивные проявления вулканизма и магматизма (гранитообразование и т. п.) характерны для быстро прогибающихся впадин и для остаточных относительных поднятий (геоантиклиналей, антеклиз, валов). Мощные излияния основного состава имели место на быстро прогибавшихся участках древних платформ, которые, по своему существу, представляют собой остаточные, наименее прогнутые части земной коры (Древнее тэмя, по Зюссу). Концентрации вулканических аппаратов наблюдаются в зонах сочленения разного типа прогибов, что особенно наглядно проявляется и в современной структуре коры.

Процесс метаморфизма пород, по-видимому, возникает при разных обстоятельствах. Древние породы, как правило, наиболее глубоко преобразованы. Очевидно, фактор времени, наряду с физико-химическими явлениями, имеет большое значение в процессе метаморфизма. Изменены вместе с тем породы разного возраста, расположенные под достаточно большим давлением. Породы с сильно деформированным залеганием часто оказываются в разной степени метаморфизованными. Создается впечатление, что скорость деформации залегания пород приблизительно пропорциональна степени их метаморфизма. Магматические тела преобразуют вмещающие их осадочные породы.

Перечисленные явления вулканизма и метаморфизма доступны прямому исследованию. Очевидно, что нам известна только часть явлений вулканизма и метаморфизма и притом разрозненных. В настоящее время одной из первоочередных задач геологии является выяснение связей тектоники с магматизмом.

* * *

Область применения геологии в практике и в теориях естествознания постоянно и безгранично расширяется. Это неуклонное и прогрессирующее расширение является показателем того значения, которое наша наука имеет для человечества сейчас и которое ей предстоит занять в будущем.

Мнение Дж. Бернала (1956, стр. 428) о том, что возможности геологии ограничены по сравнению с математикой, физикой и химией, является ошибочным. Нет и не может существовать доказательств ограниченности путей развития геологии. Ошибка Бернала заключается в том, что он сравнивает науки в разных стадиях их развития. Геология — наука очень молодая. Ее существование как науки насчитывают немногим более ста лет. Когда она родилась, опыт математики уже измерялся тысячелетиями. Неправоммерно рассматривать несовершенство современных понятий геологии в качестве показателя ограниченных возможностей развития этой науки.

Современный уровень тектоники характеризуется необходимостью коренного пересмотра основных ее понятий, которые, невзирая на то, что они сравнительно недавно были созданы, уже успели утратить свой первоначальный смысл и в силу этого трактуются разными авторами по-разному. Первоочередная ее задача — установить понятия со строгими критериями. Начало научной зрелости науки определяется установлением исходных аксиом. За аксиомами следуют системы определенной строгости правил в различного рода построениях. Научные построения могут основываться только на достаточно определенных понятиях, совершенно независимых от априорных соображений.

Содержание нашей науки составляют прежде всего горные породы, разнообразные свойства которых устанавливаются многочисленными строго определенными параметрами. Горные породы слагают различные тектонические сооружения, которые, в свою очередь, характеризуются точными мерами. Формирование тектонических структур, проявления магматизма, образование и распределение осадков, преобразование горных пород, происхождение полезных ископаемых и условия их аккумуляции по существу исчерпывают важнейшие из геологических явлений. Все эти явления связаны между собой пространственными, временными и генетическими связями. Наука наша исторична. Весь круг изучаемых ею явлений подчинен определенным закономерностям, согласно которым одни события сменяются другими.

Все это свидетельствует только о том, что наша наука уже на данной стадии ее развития относится к числу таких наук, в основе которых устанавливается определенный порядок; в которых основ-

ные законы могут быть выражены в количественных отношениях, в геометрических формах, могут быть связаны путем взаимного проникновения методов с другими законами природы.

В каком направлении пойдут поиски тектонической теории, покажет будущее. История тектоники так же, как и других наук, предостерегает от поисков всеобъемлющих решений, универсальных методов и прогнозов.

Разработка геосинклинальной теории чрезвычайно продвинула геологическую науку. В настоящее время создано большое количество вариантов этой теории. Следовательно, в деле познания тектонического процесса пока еще нет теорий в точном смысле этого понятия, а имеется только несколько гипотез.

Синтез Дж. Холла далек от решения теоретических вопросов. Однако он заслуживает, на мой взгляд, дальнейшей разработки. Заведомо справедливо обобщение Холла, отмечающее, что различия в строении разных участков земной коры характеризуются разной степенью их прогибания. Весьма возможно, что именно этот вывод, исключительно простой по форме и чрезвычайно глубокий по содержанию, и включает в себе условия для естественной типизации основных тектонических структур земной коры. Вероятно, что применение геометрических методов построения тектонических форм явится, в свою очередь, исходным положением для морфогенеза, для объективной их классификации. Аксиоматическая характеристика тектонических сооружений может стать основой для выяснения тектонического процесса, который предопределяет подавляющее большинство геологических явлений.

Эту статью уместно закончить словами Н. С. Шатского: «...В геотектонике существуют задачи, далекие от той области, где научная фантазия стоит на грани перехода к поэзии. Эти задачи не менее интересны, они требуют большого упорства в работе, но решение их приносит большее удовлетворение, чем искание новых гипотез» (1947 1, стр. 9).

ЛИТЕРАТУРА

- Архангельский А. Д. Геологическое строение и геологическая история СССР. Изд. 4-е, т. 2. М.—Л., Госгеолиздат, 1948.
- Архангельский А. Д. и др. Краткий очерк геологической структуры и геологической истории СССР. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1937.
- Бернал Дж. Наука в истории общества. М., Изд-во иностр. лит-ры, 1956.
- Борисяк А. А. Теория геосинклиналей.— Изв. Геол. ком., 1924, 43, № 1.
- Бубнов С. Н. Основные проблемы геологии. М., Госгоргеолнефтеиздат, 1934.
- Вернадский В. И. Гёте как натуралист.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1946, 21 (1).
- Джед Д. Возникновение и развитие идеи эволюции. М., ГИЗ, 1924 (серия «Природа и культура», кн. 8).

- Дэли Р. Изверженные породы и глубины земли. Перевод с англ. Л.—М., Гл. ред. геол.-развед. и геодес. лит-ры, 1936.
- Жинью М. Стратиграфическая геология. М., Изд-во иностр. лит-ры, 1952.
- Капустинский А. Ф. К теории Земли. В кн.: «Вопросы геохимии и минералогии». Изд-во АН СССР, 1956.
- Капустинский А. Ф. О внутреннем строении Земли.—Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1958, 33, вып. 4.
- Кинг Ф. Геологическое развитие Северной Америки. Изд-во иностр. лит-ры, 1961.
- Кропоткин П. Н. Палеомагнетизм, палеоклиматы и проблема крупных горизонтальных движений земной коры.—Сов. геология, 1962, № 5.
- Кэй М. Геосинклинали Северной Америки. Перевод с англ. Изд-во иностр. лит-ры, 1955.
- Лайель Ч. Основные начала геологии. Перевод с англ., т. 1. М., 1866.
- Лодочников В. Н. Некоторые общие вопросы, связанные с магмой, дающей базальтовые породы.—Записки Всер. мин. об-ва, 1939, 68, вып. 2—3.
- Обручев В. А. Образование гор и образование рудных месторождений. Изд-во АН СССР, 1942.
- Ог Э. Геология. Т. I. Геологические явления. Перевод с франц. Изд. 5. М.—Л., 1932.
- Пейве А. В. Глубинные разломы в геосинклинальных областях.—Изв. АН СССР, серия геол., 1945, № 5.
- Пейве А. В. Тектоника и магматизм.—Изв. АН СССР, серия геол., 1961, № 3.
- Пейве А. В., Синицын В. М. Некоторые основные вопросы учения о геосинклиналях.—Изв. АН СССР, серия геол., 1950, № 4.
- Шатский Н. С. Гипотеза Вегенера и геосинклинали.—Изв. АН СССР, серия геол., 1946, № 4.
- Шатский Н. С. 1. О некоторых насущных задачах геотектоники.—Сов. геология, 1947, сб. 16.
- Шатский Н. С. 2. О структурных связях платформ со складчатыми геосинклинальными областями.—Изв. АН СССР, серия геол., 1947, № 5.
- Шатский Н. С. О длительности складкообразования и фазах складчатости.—Изв. АН СССР, серия геол., 1951, № 1.
- Шатский Н. С. Объяснительная записка к тектонической карте СССР и сопредельных стран в масштабе 1 : 5 000 000. Госгеолтехиздат, 1957.
- Энгельс Ф. Диалектика природы. Госполитиздат, 1955.
- Dacqué E. Grundlagen und Methoden der Paläogeographie. Jena, 1915.
- Dana J. On some results of the earth's contraction from cooling, including a discussion of the origin of mountains, and the nature of the earth's interior.—Amer. J. Sci. a. Arts, 1873, 5.
- Hall G. Natural history of New-York.—Palaeontology, 3. Albany, 1859.
- Hoff K. Geschichte der durch Überlieferung nachgewiesenen natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche. Bd. 2. Gotha, 1824.
- Suess E. Das Antlitz der Erde. Bd. I-3. Wien, 1883—1909.
- Stille H. Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin, 1924.
- Stille H. Einführung in der Bau Amerikas. Berlin, 1940.

С. П. Качурин

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАГАДКИ АРКТИКИ И ВОПРОС ОБ ИСКУССТВЕННОМ ЕЕ ОТЕПЛЕНИИ

В течение своей большой и весьма плодотворной научно-исследовательской деятельности В. А. Обручев основное внимание обращал на геологические исследования Центральной и Северной Азии. В его капитальных трудах и в отдельных статьях по истории четвертичного периода затронуты вопросы былого оледенения Сибири и прилежащих к ней стран. В связи с этим он касался и проблемы промерзания горных пород или так называемой вечной мерзлоты, ископаемых льдов и других явлений, с ними связанных. Эти вопросы привлекли его внимание еще в 90-х годах прошлого столетия при геологических исследованиях в Ленском округе Восточной Сибири. Но особенно В. А. Обручев заинтересовался этой проблемой после того, как он возглавил впервые созданное научное учреждение — Комиссию по изучению вечной мерзлоты Академии наук СССР, позднее реорганизованную в Комитет, а затем — в Институт мерзлотоведения имени В. А. Обручева.

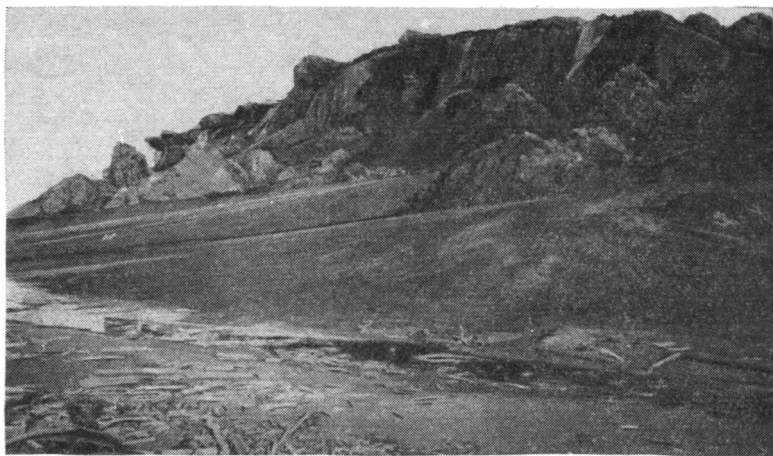
Каждому исследователю северной части материка Евразии ясно, что расшифровка геологической истории этой обширной территории невозможна без учета древних и современного оледенений и изучения толщи многолетнемерзлых горных пород в особенности четвертичных отложений. Весьма понятен поэтому тот факт, что по мере того как все больше расширялись вопросы по истории геологических исследований, В. А. Обручев все чаще публиковал работы на темы об оледенении различных регионов Земли, о подземных льдах и многолетнемерзлых породах.

Одной из первых работ В. А. Обручева был перевод статьи Э. Толля о почвенном льде и условиях сохранения трупов последних третичных животных на севере Сибири (1892). Начиная с 1917 г. и позднее, он многократно обращался к теме о древнем оледенении различных горных районов Сибири — Алтая, Витимского нагорья, севера Азии в целом, Центральной Азии, а также Аляски и Гренландии; а в самый последний период деятельности писал и об успе-

хах мерзлотоведения в СССР (Обручев, 1917^{1,2}, 1922, 1928, 1930, 1931, 1935, 1941, 1945, 1947).

В связи с проблемой вечной мерзлоты особенный интерес представляет одна из поздних работ В. А. Обручева — «Загадка Сибирского Заполярья», напечатанная с небольшими изменениями дважды (1954 и 1956). В числе многих других вопросов большое внимание В. А. Обручев уделял проблеме времени и причины значительного охлаждения Севера, в результате которого в начале четвертичного периода возникло мощное материковое оледенение, охватившее обширные территории Евразии и Северной Америки. Остатками древнего четвертичного оледенения являются современные ледники Гренландии и ряда других островов Северной Америки, о-вов Шпицбергена, Земли Франца Иосифа, Новой Земли, Северной Земли и других пунктов. Сохранение ледяных массивов поддерживается сравнительно суровыми современными климатическими условиями. Несколько южнее, в пределах материков, убедительным доказательством значительного былого охлаждения этой территории служат мощные толщи мерзлых горных пород, местами содержащих массы подземных льдов, для накопления которых, по данным геофизиков, потребовалось весьма продолжительное время (Шумский, 1959). Подземные толщи льда и мерзлые горные породы многие исследователи Севера, вместе с В. А. Обручевым, вполне обоснованно считали за подземное оледенение. Распространенность подземных льдов и толщ мерзлых пород далеко к югу от районов распространения современных наземных ледников на севере является следствием того, что подземные льды и мерзлые горные породы характеризуются значительно большей инерцией в процессе теплоотдачи, служа одновременно термическим барьером для тепловых потоков, идущих из недр Земли.

Анализируя причины наступания и отступания ледников в четвертичном периоде, В. А. Обручев придавал большое значение геологическим процессам — горообразовательным, эвстатическим и др. Наиболее отчетливо это отражено в работе «Загадка Сибирского Заполярья» (1956). В ней использованы данные многих исследователей, свидетельствующие о том, что еще во второй половине третичного периода суша Евразии простиралась гораздо дальше на север и занимала большую часть шельфа Ледовитого океана. Остатки больших толстоствольных деревьев в покровных отложениях и пластах бурого сланцеватого угля (на о-ве Новая Сибирь и др.) — тополя, полярной лиственницы, секвойи, даммара, таксодюма, а также бивни мамонтов и отдельные части крупных млекопитающих и земноводных позволяют предполагать, что эта суша на севере Евразии существовала до середины третичного времени включительно. В конце третичного — начале четвертичного перио-



Обнажение мощных подземных льдов в берегах Северного Ледовитого океана, размываемых морскими волнами.

Фото А. И. Гусева

да,— отмечает В. А. Обручев,— на юге, в средней полосе Азии, произошли сильные движения земной коры и стали воздыматься горные массивы — Гималаи, Наньшань, Алай, Тянь-Шань, Саяны и другие горы. На севере, наоборот, очевидно, в качестве компенсации этих поднятий началось погружение суши, а затем великое оледенение с развитием мощных ледниковых покровов на равнинах и горных ледников на поднявшихся горах юга. Под влиянием трансгрессий вода океана заливала низменности севера, при этом погибали травоядные животные, которые не могли найти спасения на возвышавшихся еще островах типа Большого Ляховского, где им не хватало пищи. Ледниковый период первой половины четвертичного времени, как известно, состоял не из одной, а из нескольких эпох оледенения, разделявшихся эпохами потепления — межледниковья, сопровождавшихся понижениями и повышениями уровня воды океана. Наконец, имеются и другие неоспоримые факты некоторого потепления, прекратившего сильное оледенение, но не восстановившего прежний теплый климат. В поисках причин мощного оледенения околополюсных частей Земли В. А. Обручев обращается и к Южному полюсу Земли, к материке Антарктиды, который покрыт гигантским ледником толщиной в несколько сот метров. Антарктика сильно отличается от Арктики и по климату, который способствует развитию там современного оледенения, тогда как процесс оледенения в Арктике закончился уже 10 000—

12 000 лет тому назад, а за последние десятилетия здесь наблюдается даже потепление климата.

Размышления В. А. Обручева о причине, которая могла вызвать прекращение развития оледенения на северном полушарии и сохранение его на южном, принимая закономерность одновременного оледенения обоих полушарий, заставили его вспомнить миф или легенду об Атлантиде — большом материке, погрузившемся в Атлантический океан. У него возник вопрос, «не имело ли погружение этой прежней суши в океан ту или другую связь с событиями, происходившими на Сибирском Заполярье?» На эту мысль его навела статья Е. Ф. Хагемейстера под заглавием «Ледниковый период и Атлантида». В. А. Обручева заинтересовала не судьба Атлантиды, а вопрос о времени ее гибели и о влиянии ее погружения на климат островов Ледовитого океана, расположенных в шельфе к северу от Евразии. Время окончания ледникового периода и гибели Атлантиды, по Е. Ф. Хагемейстеру, приблизительно совпадает — 10 000—12 000 лет до нашей эры.

Существование гипотетического материка Атлантиды в первой половине четвертичного периода, препятствовавшего теплой воде Гольфстрима проникать в Северный Ледовитый океан, вполне согласуется с существованием, благодаря такому барьеру, ледникового периода в северном полушарии Земли. Погружение в воды океана значительного участка суши освободило теплым водам Гольфстрима путь в северный полярный бассейн, а принос туда тепла с юга способствовал изменению климата северного бассейна. Оледенение ослабевало и постепенно ограничилось образованием дрейфующих в Северном Ледовитом океане льдов. Вынос этих льдов через широкий разрыв между Скандинавией и Гренландией компенсирует приток теплой воды. Следует отметить, что теплая вода Гольфстрима попадает в бассейн Северного Ледовитого океана на некоторой глубине от поверхности. Наблюдениями Советской дрейфующей станции она обнаружена на глубинах 200—800 м от поверхности; над слоем теплой воды находится слой более пресной и холодной воды, текущей, в противовес Гольфстриму, в противоположном направлении и переносящей плавающие льды в Атлантический океан.

Погружение под уровень океана значительной суши десятков тысяч лет тому назад не может удивлять, — пишет В. А. Обручев, — геологов и географов или возбуждать резкое отрицание. Современное оледенение южного полушария не противоречит предположению, что прекращение оледенения в северном полушарии произошло вследствие того, что воды Гольфстрима стали проникать в Северный Ледовитый океан в связи с погружением Атлантиды.

Такова большая загадка Сибирского Заполярья, на которую

обратил внимание В. А. Обручев. В заключение своего очерка он указывает, что для разрешения этой загадки нужно не так много: глубоководные изыскания в восточной части Атлантического океана, в его северной половине; при этом могли бы быть обнаружены остатки городов Атлантиды — дома, храмы, пирамиды и т. д.; драгоценными работами могли бы быть извлечены со дна океана монеты, оружие и другие доказательства ее существования.

В литературе есть сообщения, что американской экспедицией в районе предполагаемого погружения Атлантиды были обнаружены остатки строений аборигенов затонувшей суши, однако обстоятельства и время их погружения остались неясными.

Таким образом, в очерке В. А. Обручева — один шаг от фантастики к реальности. В подтверждение этому приводится много весьма существенных фактов. Данные, собранные В. А. Обручевым в его небольшом очерке, со всей несомненностью свидетельствуют о наличии закономерных изменений климата, которые должны быть учтены при составлении долговременных прогнозов на будущее или при разработке любого проекта по искусственному отоплению Севера. Прежде всего следует учитывать, что даже мощный поток теплых вод Гольфстрима, несущий непрерывно большой запас тепла, не в состоянии был за тысячелетия ликвидировать ледники и льды, заполняющие бассейн Северного Ледовитого океана и сохраняющиеся на островах. Другим, не менее существенным, является факт весьма медленного процесса изменения климата под влиянием внешнего воздействия как в пределах Северного Ледовитого океана, так и на прилегающих материках и островах.

Вопросу потепления климата арктической зоны Земли в естественных условиях (без вмешательства человека) посвящено много работ как отечественных, так и зарубежных исследователей. По геологическим данным потепление севера Евразии происходило неоднократно. Теплыми периодами на севере континента были девонский, пермский, меловой и третичный в значительной его части (Криштофович, 1932; Обручев, 1931—1949; Сакс, 1961, и др.). В эти периоды на суше произрастала теплолюбивая растительность и развивалась теплолюбивая фауна. Бесспорным доказательством этого служат отложения каменных углей и другие образования. О существовании теплого времени в Арктике в последний геологический период — четвертичный — свидетельствуют массовые остатки скелетов мамонтов, носорогов и других крупных вымерших теплокровных животных, встречающихся в отложениях горных пород как на севере материка, так и на островах Ледовитого океана.

Значительный интерес представляет факт сохранения целых трупов мамонтов, погребенных в мерзлых породах, с не подверг-

шимися гниению мышцами, сухожилиями, кожей. Причина начала оледенения Арктики, как известно, до настоящего времени является еще не совсем разрешенной задачей. Из работ исследователей климата Арктики (Мультиановский, 1926; Визе, 1939; Дзержевский, 1943, и др.) выясняется, что решающим фактором изменения климата в сторону потепления в современных условиях является изменение интенсивности циркуляции атмосферы под влиянием изменения давления воздуха в приатлантической зоне Севера. Причина последнего явления еще не выяснена.

В свете сказанного предложения об искусственном отоплении Севера, опубликованные по преимуществу в научно-популярных изданиях, написанные людьми, по-видимому, мало знакомыми с историей природы Заполярья, при всей, казалось бы, их заманчивости представляются не меньшей фантастикой, чем описанный миф об Атлантиде. В самом деле, если рассмотреть предложения хотя бы только двух авторов проектов сооружения плотины длиной около 90 км, перегораживающей Берингов пролив, то сразу же в них обнаружатся нереалистичные подходы к вопросу большой значимости. В любом из предложенных вариантов по перекачке мощными насосами до 100 тысяч км³ воды через эту плотину — либо из Северного Ледовитого океана в Тихий океан, по идее П. М. Борисова (1961), либо из Тихого океана в Ледовитый, по идее А. И. Шумилина, расчеты авторов оказываются несравнимыми с описанными естественными условиями даже в современной обстановке Севера. А просчеты в отношении влияния такого весьма дорогого и трудноосуществимого мероприятия на климат как бассейна Северного Ледовитого океана, так и прилежащих частей суши сводят на нет и саму идею. Весьма доказательно это описано в критической статье Д. А. Дрогайцева (1960) под названием «Потеплеет ли Север?» Автор статьи отвечает — «не потеплеет», в пользу чего приводит убедительные доводы. Следовательно, строительство огромной плотины в Беринговом проливе бесцельно.

Не вдаваясь в рассмотрение других, не более обоснованных проектов отопления Севера искусственными мероприятиями, в данной статье считаем нужным изложить соображения о тех последствиях, какие должны были бы произойти в том случае, если бы удалось каким бы то ни было способом (а в возможностях техники ближайшего будущего можно не сомневаться) осуществить потепление климата Севера. Ограничимся лишь описанием тех последствий, которые возникнут под влиянием таяния масс наземных и подземных льдов и мерзлых горных пород.

Под влиянием взаимодействия воздушных масс земного шара потепление вод и воздуха в Арктике может вызвать потепление воздуха на окружающих континентах и островах (Азии и Север-

ной Америки), а, возможно, даже и в южном полушарии Земли. Это послужит причиной таяния наземных льдов. Вслед за таянием современных толщ наземных льдов Арктики будет происходить повышение уровня воды мирового океана. По сделанным подсчетам при растаивании ледников на всех континентах повышение уровня может достичь многих десятков метров¹. Вследствие этого будут затоплены водой низменные участки территории. В первую очередь будут затоплены на большое расстояние в глубь материка все речные террасы рек севера Сибири, достигающие высоты 40 м и ниже. Создадутся эстуарии на многие сотни километров протяжением в устьях крупных рек. Как известно, речные террасы являются наиболее заселенными участками Севера, но и не только Севера. Также подвергнутся затоплению низменные участки вдоль всего побережья Северного Ледовитого океана и даже более южных стран. Следовательно, почти все население Севера подлежало бы переселению в другие места.

Под влиянием отепленного воздуха на участках, расположенных выше горизонта затопления, в пределах равнинных тундр Севера оттают толщи мерзлых горных пород, а вместе с ними растают содержащиеся в них подземные льды. Теперь хорошо известно, что мощность подземного льда в таких районах местами достигает нескольких десятков метров. Под влиянием таяния мерзлых толщ горных пород, всегда содержащих то или иное количество льда, и массивов подземных льдов произойдет просадка, а кое-где и провалы поверхности земли на глубину многих метров. Будет развиваться термокарст — просадка земли в местах вытаивания подземного льда — в значительных размерах. И в настоящее время под влиянием термокарста обширные участки территории Севера становятся непригодными для народного хозяйства или требуют дополнительных инженерных мероприятий. Вследствие большой льдистости пород и возможности значительной просадки их при оттаивании на Севере строительство зданий и теплых сооружений ведется по принципу сохранения горных пород под зданиями в мерзлом состоянии. Те участки берегов морей и других водоемов, которые окажутся выше вновь установившегося уровня воды океана и которые будут сложены оттаивающими породами, начнут быстро разрушаться и опускаться.

В результате произойдет потеря значительной части территории, а на ее месте распространится акватория, увеличится площадь морей, уменьшится число и площадь островов и т. п. Всем нам ясно, что территория во много раз ценнее и нужнее акватории,

¹ Таяние льдов Арктики даст лишь самое незначительное повышение уровня мирового океана и то главным образом за счет льдов Гренландии. Ожидать же, что сокращение ледяного покрова в Северном полушарии вызовет аналогичные явления в Южном, совершенно не обосновано. — *Ред.*

а акватория с соленой водой менее ценна, чем акватория с пресной водой. Север и теперь страдает от избытка наземной воды и значительной заболоченности, не говоря уже о том, что абразия берегов морей и других водоемов ежегодно уничтожает прибрежные участки суши. Это приносит огромный ущерб народному хозяйству, особенно в тех случаях, когда возникает необходимость перенести на новые места прибрежные сооружения и поселения.

Если в настоящее время площадь земли на Севере пока еще ценится сравнительно мало, а убыль ее под влиянием размыва и разрушения водами морей, озер и рек недостаточно ощутима, то для этого существуют причины, которые со временем будут отпадать. Одна из таких причин — малая населенность прибрежных участков материка, а вследствие этого и слабая оснащенность тех мест техническими средствами, транспортными, хозяйственными сооружениями и др. Но, вероятно, не так далеко время, когда заселенность Севера значительно возрастет, будет построено большое количество новых поселков, портов, городов с производственными и промышленными предприятиями, дорогами, аэродромами и т. п. Залогом этого служит бурное развитие производительных сил нашей страны, техники, усиление борьбы с суровыми условиями Севера, а также и прирост населения. Вслед за этим потеря ценной территории станет заметной и возникнет необходимость в мероприятиях по ограждению земли от разрушений стихийными силами.

Иначе говоря, претворение идеи отепления Севера в жизнь, если бы она была принята, с нашей точки зрения, может принести народному хозяйству Севера и большую пользу и большой ущерб; чего больше — сейчас еще трудно предвидеть.

Изложенное здесь позволяет поставить вопрос о том, назрела ли необходимость, явится ли во всех отношениях полезным заниматься реализацией проекта отепления Севера? Нам думается, что ответом должно быть — нет! Еще не все продумано и учтено. Нужно обсудить многие проблемы с участием тех специалистов, которым они ближе, чем лицам, живущим в южных районах страны и только из альтруизма предлагающим необоснованные проекты.

Помимо этого следует учесть, что в недалеком будущем благодаря исключительным успехам науки и техники, индустрии в целом, в особенности в связи с широким использованием в народном хозяйстве атомной энергии, Крайний Север и без особых грандиозных мероприятий (типа многокилометровых плотин) по искусственному отеплению получит тепловой, электрической и других видов энергии достаточно для всех видов промышленной и хозяйственной деятельности человека. Борьба с холодом будет становиться все легче.

Однако холод не всегда и не везде только отрицательное явление. Природный (зимний) холод, так же как и искусственный (в летнее время), постепенно будет становиться ценностью, будет не только угнетающим человека и живую природу фактором, а, наоборот, станет служить на благо человечеству.

Таким образом, закономерности процесса изменения климата, выявленные в палеогеографических заключениях по северу Сибири, позволяют наметить комплекс самых различных факторов, которые будут играть значительную роль в деятельности людей.

ЛИТЕРАТУРА

- Борисов П. М. Возможна ли тепловая мелиорация северных широт? — Записки Чукотск. краевед. музея, Магадан, 1961, вып. 2.
- Визе В. Ю. Потепление Центральной Арктики. — Проблемы Арктики, 1939, № 5.
- Дзержевский Б. Л. К вопросу о потеплении Арктики. — Изв. АН СССР, серия геогр. и геофиз., 1943, № 2.
- Дрогайцев Д. А. Потеплеет ли Север? — Природа, 1960, № 6.
- Качурин С. П. Термокарст на территории СССР. Изд-во АН СССР, 1961.
- Криштофович А. Н. Климаты прошлого Северной полярной области. — Природа, 1932, № 4. Реф.
- Мультановский Б. Загадка Арктики. — Метеорол. вестник, 1926, № 1.
- Обручев В. А. Перевод статьи Э. Толля «Почвенный лед и условия сохранения трупов потретичных животных на севере Сибири». — Изв. Вост.-Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва, 1892, 2—3, № 2.
- Обручев В. А. 1. Древнее оледенение Алтая. — Природа, 1917, № 4.
- Обручев В. А. 2. Отступление ледников Аляски. — Природа, 1917, № 7—8.
- Обручев В. А. Новое мнение о причинах ледникового периода. — Природа, 1922, № 3—5.
- Обручев В. А. К оледенению Средне-Витимской горной страны. — Геол. вестник, 1928, 6, № 4—5.
- Обручев В. А. Оледенение Северной Азии. — Природа, 1930, № 5.
- Обручев В. А. Признаки ледникового периода в Северной и Центральной Азии. — Бюлл. Комисс. по изуч. четвертич. периода, 1931, № 3.
- Обручев В. А. История геологического исследования Сибири (периоды 1—5). М.—Л., Изд-во АН СССР, 1931—1949.
- Обручев В. А. Толщина ледникового покрова Гренландии. — Природа, 1935, № 2.
- Обручев В. А. Новая наука — мерзлотоведение. — Бюлл. ВОРС, 1941, март — апрель.
- Обручев В. А. Прежнее и современное оледенение Аляски. Особенности развития лёсса на вечной мерзлоте. — Природа, 1945, № 5.
- Обручев В. А. Успехи мерзлотоведения в СССР. В кн.: «Юбилейный сборник АН СССР, посвященный тридцатилетию Великой Октябрьской социалистической революции». Ч. 2. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1947.
- Обручев В. А. Загадка Сибирского Заполярья. Альманах «Новая Сибирь», 1954, № 31; труды Томск. ун-та, 1956, 133.
- Сакс В. Н. Палеогеография Арктики в юрском и меловом периодах. В кн.: «Доклады на ежегодных чтениях памяти В. А. Обручева». I—V. 1956—1960. М., Изд-во АН СССР, 1961.
- Шумский П. А. Очерк истории исследования подзаемных льдов. Якуткнигоиздат, 1959.

ВАЖНЕЙШИЕ ДАТЫ ТВОРЧЕСКОЙ И НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В. А. ОБРУЧЕВА

Владимир Афанасьевич Обручев родился 10 октября (28 сентября ст. ст.) 1863 г. в с. Клепенино, около г. Ржева Тверской губернии (ныне Калининская обл.). Скончался 19 июня 1956 г. в Москве. Похоронен на Новодевичьем кладбище.

1876—1881 гг. Учился в Виленском реальном училище.

1881—1886 гг. Учился в Петербургском горном институте.

1884 г. Написал первый рассказ «Море шумит» (напечатан в 1887 г. в газете «Сын Отечества»).

— Совершил экскурсию по Волхову под руководством И. В. Мушкетова.

— Практика на Ижорском заводе (у с. Колпино).

1885 г. Горная практика на Урале.

1886 г. Напечатал первые статьи в «Горном журнале» (переводы с немецкого статей, рекомендованных И. В. Мушкетовым). Окончил Петербургский горный институт по горному разряду со званием горного инженера.

— Вел геологические исследования вдоль Закаспийской жел. дор. от Кизыл-Арвата до Чарджоу и по рекам Теджен и Мургаб.

1887 г. Опубликовал статью «Пески и степи Закаспийской области».

— Продолжал геологические исследования вдоль Закаспийской жел. дор. (от Чарджоу до Самарканда).

— Избран действительным членом Русского географического общества.

1888 г. Вел геологические исследования по р. Аму-Дарье от Чарджоу до Керки и на Келифском и Балханском Узбоях.

— Осматривал месторождения медных руд и нефти в Гурии и на Малом Кавказе.

— Получил назначение на должность геолога Иркутского горного управления.

1888—1892 гг. Геологические исследования в районе действий Иркутского горного управления.

— Работал в Восточно-Сибирском отделе Русского географического общества.

1889 г. Вел геологические исследования в Западном и Южном Прибайкалье, в Тункинской долине и на р. Оке.

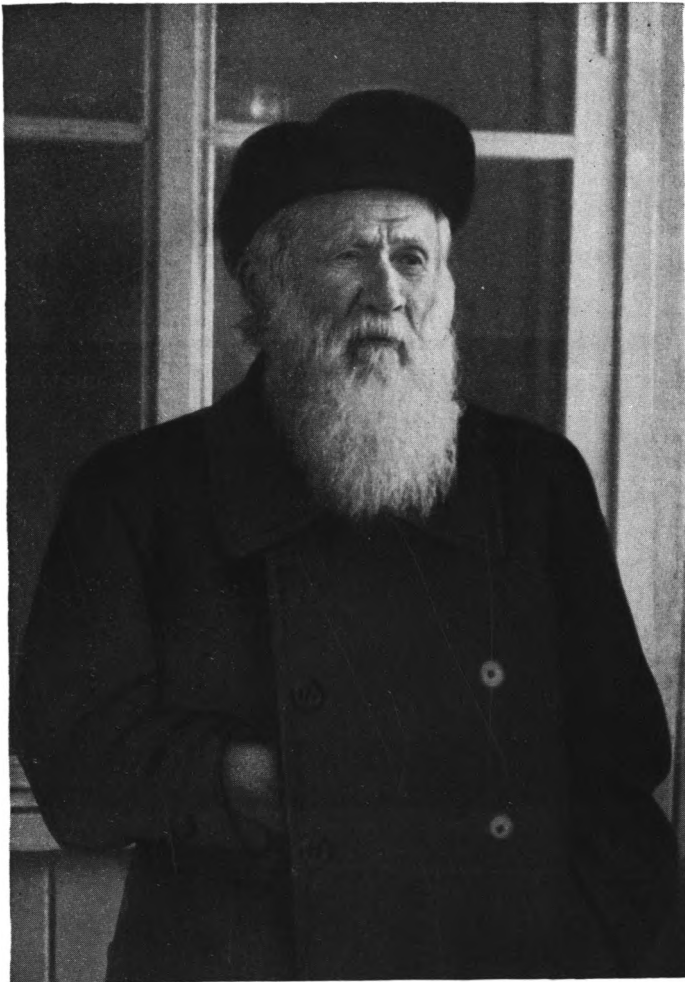
— Русским географическим обществом присуждена серебряная медаль за труд «Пески и степи Закаспийской области».

1890 г. Производил геологические исследования в Западном Прибайкалье и в Олекминско-Витимском золотоносном районе.

— Опубликовал работу «Закаспийская низменность», за которую награжден малой золотой медалью Русского географического общества.

- 1891 г. Проводил геологические исследования на р. Лене и в Олекминско-Витимском золотоносном районе.
- 1892 г. Готовился к экспедиции на Саяны.
- Получил приглашение от Русского географического общества принять участие в экспедиции Г. Н. Потанина в Китай и Центральную Азию.
- Проводил геологические исследования района Ямаровского минерального источника.
- Сентябрь 1892 — октябрь 1894 гг. Принимал участие в экспедиции Г. Н. Потанина в Центральной Азии, Северном Китае и Центральной Монголии (от Кяхты до Кульджи).
- 1894 г. Присуждение премии им. Пржевальского Русским географическим обществом за экспедицию в Центральную Азию.
- 1895 г. Назначен начальником Забайкальской горной партии.
- 1895—1898 гг. Проводил геологические исследования в Селегинской Даурии (южной части Западного Забайкалья).
- Работал в качестве правителя дел Восточно-Сибирского отдела Русского географического общества.
- 1896 г. Получил диплом I степени Всероссийской промышленной и художественной выставки за коллекцию горных пород Восточной Сибири.
- 1898 г. Парижской Академией наук присуждена премия им. Чихачева за исследования в Центральной Азии.
- Избран членом-корреспондентом Общества землеведения в Берлине.
- 1899 г. Командировка для ознакомления с геологическими музеями Германии, Швейцарии и Австрии и с геологическим строением этих стран.
- Участие в VII Международном географическом конгрессе в Берлине, на котором им был сделан доклад об орографии и тектонике Забайкалья.
- 1900 г. Участие в VIII сессии Международного геологического конгресса в Париже и в экскурсии в Овернь.
- Вышел в свет т. I «Дневников» Центрально-Азиатского путешествия.
- Написал для Международной выставки 1900 г. в Париже обзор геологических работ в Забайкалье.
- 1901 г. Вел геологические исследования в Ленском золотоносном районе.
- Вышел в свет т. II. «Дневников» Центрально-Азиатского путешествия.
- Награжден Русским географическим обществом Константиновской золотой медалью за труд в двух томах о Центрально-Азиатском путешествии.
- Получил приглашение возглавить кафедру геологии в Томском технологическом институте.
- 1901—1912 гг. Состоял профессором Томского технологического института.
- 1901—1908 гг. Состоял деканом горного отделения Томского технологического института.
- 1901—1903 гг. Состоял деканом химического отделения этого же института.
- 1905—1906 гг. Проводил геологические исследования в Джунгарии.
- 1908 г. Руководил геологической практикой студентов Горного отделения Томского технологического института в окрестностях Красноярска.
- 1909 г. Проводил геологические исследования в Джунгарии.
- 1909—1910 гг. Проводил экспертизу золотого рудника Богомдарованного (коммунар) в Кузнецком Алатау.
- 1910 г. Был избран почетным членом Венгерского географического общества.

- 1911 г. Проводил экспертизу золотых рудников в Калбинском хребте.
— В результате министерской ревизии Томского технологического института получил предложение перейти в другое высшее учебное заведение.
- 1912 г. Вынужденный уход из Томского технологического института по требованию министра народного просвещения Кассо.
— Проводил экспертизу золотых рудников Евграфовского и Илинского в Восточном Забайкалье и Беркульского в Кузнецком Алатау.
— Избран почетным членом Московского общества любителей естествознания, антропологии и этнографии.
- 1912—1918 гг. Занимался научной работой в Москве.
- 1913 г. Избран почетным членом Восточно-Сибирского отдела Русского географического общества.
— Избран почетным членом Московского общества испытателей природы.
- 1914 г. Поехал в экспедицию на Алтай для изучения тектоники и древнего оледенения.
- 1915 г. Проводил экспертизу медного рудника на Кавказе у ст. Казбек.
— Написал первый научно-фантастический роман «Плутония».
- 1916 г. Избран почетным членом Русского минералогического общества.
- 1916—1917 гг. Проводил геологическое изучение минерального источника Бурун-кая на р. Каче около Бахчисарая в Крыму.
- 1917 г. Избран почетным членом-корреспондентом Королевского географического общества (Англия).
— Избран почетным членом Русского географического общества.
— Избран действительным членом Общества содействия успехам опытных наук и их практического применения им. Х. С. Леденцова при Московском университете и Высшем техническом училище.
- 1918 г. Присвоено звание доктора геологических наук *honoris causa* Харьковским университетом.
— Работал в ВСНХ.
— По поручению ВСНХ разведовал цементное сырье в имении Благодатном в Донбассе.
— Присуждена премия им. Гельмерсена Российской академией наук за труд «Орографический и геологический очерк Юго-Западного Забайкалья».
- 1918—1921 гг. Состоял профессором Таврического университета в Симферополе.
- 1919 г. Присуждена премия им. С. А. Иванова Российской Академией наук.
- 1921 г. Избран членом-корреспондентом Российской академии наук.
- 1921—1929 гг. Состоял профессором Московской горной академии.
— Возглавлял кафедру рудных месторождений, руководил учебной частью в качестве проректора.
- 1923 г., март. Избран почетным членом Гамбургского географического общества (Германия).
— Избран членом-корреспондентом Китайского геологического общества.
- 1924 г. Избран почетным членом Московского общества по изучению Крыма.
- 1925 г. Вторично присуждена премия им. Чихачева Парижской академией наук за труды по геологии Азии.
— По поручению ВСНХ в составе специальной комиссии осматривал Садонский серебро-свинцовый рудник для определения надежности сырьевой базы.
— Избран членом Академии естествоиспытателей в Галле (Германия).



Владимир Афанасьевич Обручев 30 апреля 1955 г. на даче
в Можженке под Москвой.

Фото В. А. Ламакина. Публикуется впервые

- 1926 г. Заведовал разведочным сектором в Управлении «Лензолото».
- Выход в свет книги «Geologie von Sibirien».
 - Присуждена премия им. В. И. Ленина за книгу «Geologie von Sibirien».
- 1926—1929 гг. Консультировал тресты «Алданзолото», «Лензолото», «Союззолото».
- 1927 г. Присвоено звание заслуженного деятеля науки РСФСР.
- Избран почетным членом Томского политехнического института.
 - Издан «Геологический обзор Сибири».
- 1928 г. Избран почетным членом Западно-Сибирского отдела Русского географического общества.
- Избран почетным членом Общества по изучению Крыма.
 - Участвовал в III Всесоюзном геологическом съезде в Ташкенте, избран председателем съезда; сделал доклад о лёссе Северного Китая; участвовал в экскурсии через Туркмению на о-в Челекен.
- 1928—1929 гг. Заведовал разведочным отделом «Союззолото».
- 1929 г., 12 января. Избран в действительные члены (академики) Академии наук СССР.
- 1929—1933 г. Состоял директором Геологического института Академии наук СССР.
- 1930 г. Избран членом Американского геологического общества.
- 1930—1936 гг. Состоял председателем Комиссии по изучению вечной мерзлоты при Академии наук СССР.
- 1931 г., 22—30 апреля. Участвовал в I краевом Восточно-Сибирском съезде в Иркутске по изучению производительных сил края в составе делегации АН СССР.
- Издан I том «Истории геологического исследования Сибири» (период первый).
- 1931—1940 г. Состоял членом совета Географического общества СССР.
- 1932 г. Участвовал в конференции Международной ассоциации по изучению четвертичного периода и в экскурсии от Ленинграда до Кисловодска.
- Начали выходить «Очерки по геологии Сибири» под редакцией В. А. Обручева.
 - Избран членом Американского географического общества.
- 1934 г., 1—10 апреля. Участвовал в конференции по изучению производительных сил Бурят-Монгольской АССР; председательствовал на конференции; сделал доклад о геологическом строении Б.-М. АССР.
- Состоял председателем горно-геологической секции.
 - 11—17 апреля. Участвовал в IV Всесоюзной конференции по изучению вечной мерзлоты, избран председателем.
 - 10—15 ноября. Участвовал в III сессии Ученого совета Казахского филиала АН СССР, посвященной проблемам Большого Алтая и Джезказгана; выступал в прениях по вопросу о возможности нахождения нефти в Восточном Казахстане.
 - Награжден почетной грамотой Академии наук СССР за руководство экспедициями.
- 1935 г. Выход в свет I тома «Геологии Сибири».
- Награжден значком в память 15-летия Казахстана.
- 1936—1937 гг. Руководил Ойротской комплексной экспедицией Академии наук СССР.
- 1936 г. Поездка на Алтай и осмотр некоторых мест работ Ойротской экспедиции Академии наук СССР.
- 1936 г., 1—3 сентября. Участие в конференции по изучению природных богатств Ойротии, в Ойрот-Туре, созданной Ойротским облисполкомом

- по предложению экспедиции; избран председателем; произнес заключительное слово.
- 1936—1939 г.** Состоял председателем Комитета по изучению вечной мерзлоты при Академии наук СССР.
- 1937 г.** Возглавлял советскую делегацию на XVII сессии Международного геологического конгресса; сделал доклад о докембрие Сибири.
- 1938 г.** 4 октября Постановлением СНК СССР и ЦК ВКП(б) учреждена премия имени В. А. Обручева за лучшую работу молодых ученых по геологии Сибири (ныне по геологии, географии и мерзлотоведению Азии).
- 10 октября. Награжден орденом Трудового Красного Знамени в связи с 75-летием.
 - Присуждена премия Президиума Академии наук СССР в связи с 50-летием научной деятельности.
 - 28 октября. Чествование на Общем собрании АН СССР по случаю 75-летия со дня рождения и 50-летия научной деятельности.
 - Избран почетным членом Всероссийского общества охраны природы.
- 1939—1953 г.** Был ответственным редактором «Известий АН СССР, серия геологическая».
- 1939—1 июня 1956 г.** Состоял директором Института мерзлотоведения им. В. А. Обручева Академии наук СССР.
- 1941 г.** Присуждена Государственная премия I степени за труд «Геология Сибири» в трех томах (1935—1938 гг.).
- 1941 г., август.** Избран членом Американского музея естественной истории.
- 1941—1943 г.** Находился в эвакуации в г. Свердловске, а летом 1943 г. в г. Алма-Ате.
- 1941—1949 г.** Был председателем Секции геолого-географических наук Комитета по Государственным премиям.
- 1942 г., 15—18 ноября.** На сессии АН СССР в Свердловске сделал доклад «Геологические науки в СССР за 25 лет».
- 1942—1946 г.** Состоял академиком-секретарем Отделения геолого-географических наук Академии наук СССР.
- 1943 г., 25—30 сентября.** На сессии АН СССР в Москве сделал доклад «Геология и война».
- 10 октября. Награжден орденом Ленина за выдающуюся общественную и научную деятельность в связи с 80-летием.
 - 15 октября. Чествование Президиумом АН СССР в связи с 80-летием.
 - Принимал участие в обсуждении плана геологических исследований в Комитете по делам геологии при СНК СССР.
 - Награжден почетной грамотой Президиума Верховного Совета Казахской ССР за заслуги по выявлению и освоению природных ресурсов Казахстана.
 - Награжден грамотой районного комитета ВКП(б) и исполкома райсовета одного из районов г. Свердловска за стахановскую работу.
- 1944 г.** Награжден почетной грамотой Новосибирского областного Совета депутатов трудящихся за успехи в изучении геологии и полезных ископаемых Западной Сибири.
- Награжден похвальным листом Комитета по делам геологии при СНК СССР за образцовую работу и активное участие в организации работы Западно-Сибирского геолуправления.
 - Избран почетным членом Ученого комитета МНР.
- 1945 г., 10 июня.** Указом Верховного Совета СССР присвоено звание Героя Социалистического Труда, с вручением ордена Ленина и золотой медали «Серп и Молот», за выдающиеся научные

- достижения в области геологии, особенно за исследования геологии Сибири и Центральной Азии, за разработку теории рудных месторождений, создание основ новой науки о вечной мерзлоте, а также за многолетнюю плодотворную работу по подготовке кадров геологов.
- 16 июня. На торжественном заседании Юбилейной сессии Академии наук СССР, посвященном 220-летию Академии наук, сделал доклад «О деятельности АН в области геологического и географического изучения нашей страны».
 - 18 июня. На заседании Отделения геолого-географических наук на Юбилейной сессии сделал доклад «Пути развития мерзлотоведения в СССР».
- 1946 г.** Избран членом Лондонского геологического общества.
- Избран почетным членом Академии наук Казахской ССР.
 - Награжден медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.».
 - Награжден медалью к 25-летию Монгольской Народной Республики.
 - Награжден значком отличника социалистического соревнования цветной металлургии.
 - Назначен председателем Монгольской комиссии АН СССР.
 - 24—26 декабря. Сделал доклад на I Всесоюзном совещании по истории естествознания, организованном Институтом истории естествознания АН СССР.
- 1946—1953 гг.** Состоял членом Президиума Академии наук СССР.
- 1947 г.,** 3 февраля. На общем собрании Академии наук, посвященном 100-летию со дня рождения А. П. Карпинского, сделал доклад «Жизнь и научная деятельность А. П. Карпинского».
- 12 сентября. Награжден орденом Монгольской Народной Республики.
 - 26—29 октября. Выступал на сессии Отделения геолого-географических наук с докладом «Роль и значение молодых глыбовых движений в отношении создания рельефа месторождений редких металлов».
 - Присуждена медаль им. Лочи Венгерским географическим обществом.
 - Избран почетным президентом Географического общества СССР.
 - Награжден Академией наук СССР золотой медалью им. А. П. Карпинского за работы в области геологических наук.
 - Избран почетным членом Кяхтинского отделения Географического общества СССР.
- 1948 г.** Награжден значком почетного полярника.
- Избран почетным членом Всесоюзного общества по распространению политических и научных знаний.
 - 10 октября. Награжден орденом Ленина в связи с 85-летием за выдающуюся общественную и научную деятельность.
 - Награжден медалью «В память 800-летия Москвы».
- 1950 г.** Присуждена Государственная премия I степени за труд «История геологического исследования Сибири» в пяти томах (1931—1949 гг.).
- Награжден почетной грамотой Президиума Верховного Совета Узбекской ССР.
- 1951 г.** Вышли в свет «Избранные работы по географии Азии» в трех томах.
- 1953 г.** Награжден орденом Ленина за выслугу лет.
- 10 октября. Награжден орденом Ленина за выдающиеся заслуги в связи с 90-летием.
 - Награжден почетной грамотой Верховного Совета Бурят-Монгольской АССР за активное участие в изучении производительных сил Бурят-Монгольской АССР.
- 1955 г.** Избран почетным членом Научно-технического горного общества.

УВЕКОВЕЧЕНИЕ ПАМЯТИ В. А. ОБРУЧЕВА

Книги В. А. Обручева, опубликованные после его смерти

- 1956 г. «Основы геологии».
1958 г. Сборник «В старой Сибири», содержащий статьи и письма Владимира Афанасьевича (в Иркутске).
1958 г. Первый том «Избранных трудов».
1959 г. «История геологического исследования Сибири». Период пятый (1918—1940), вып. IX (исправл. и дополн.)
1960 г. Второй том «Избранных трудов».
1961 г. Третий том «Избранных трудов»; «Путешествия в прошлое и будущее»; «Занимательная геология» (переработанное издание «Основ геологии» под первоначальным названием).
1962 г. Четвертый том «Избранных трудов».

Имя В. А. Обручева присвоено:

1. географическим и геологическим объектам

- Вулкан Обручева (древний) в Забайкалье
Вулкан Обручева (эксплозионный паразитический у Ключевской сопки) на Камчатке
Обручевская степь в Туркменской ССР
Подводная возвышенность Обручева в Тихом океане к востоку от Камчатки
Ледник Обручева в Монгольском Алтае (КНР)
Ледник Обручева в Полярном Урале
Ледник Обручева в хр. Буордах (система хр. Черского, северо-восток СССР)
Хребт академик Обручева в Тувинской АССР
Гора Обручева в хр. Хамар-Дабан, Бурятская АССР
Пик Обручева в хр. Сайлюгем, Горно-Алтайская АО
Пик Обручева — горы Наньшань (КНР)
Сброс Обручева на берегу оз. Байкал
Минеральный источник Обручева у Бахчисарая, Крымская обл.
Котловина Обручева с динозаврами — к северу от хр. Нэмэгэту в Западной Монголии (МНР)
В Антарктиде: холмы Обручева между 99 и 101° в. д. и 66°20'—66°40' ю. ш. на стыке ледника Шеклтона и коренного берега материка; гребень Обручева, тянущийся вдоль 1° з. д. между 72° и 73°30' ю. ш. на Земле Королевы Мод; гора Обручева на 68°33' ю. ш. и 153°45' в. д., на Земле Отса; ледник Обручева к востоку от Мирного, область шельфового ледника Шеклтона.
Обручевский горизонт — средняя часть кембрия Кузнецкого Алатау, Саян и Алтая
Обручевит (асфальтит). Минерал, найденный в Джунгарии (Синьцзян, КНР)

Обручевит (танталат иттрия, урана и натрия). Минерал, найденный в Карелии.
 Окаменелости (древняя флора и фауна) разных геологических периодов в Советском Союзе (Сибирь), Китае и Монголии.

2. Научным учреждениям и премиям

Институт мерзлотоведения Академии строительства и архитектуры СССР
 Горный факультет Томского политехнического института.
 Лаборатория рудных месторождений и полезных ископаемых геологоразведочного факультета Томского политехнического института
 Кяхтинский краеведческий музей
 Клуб юных геологов при Дворце пионеров в Ленинграде
 Научные географические кружки при школах в Советске, Великих Луках, Киеве, Виннице и Риге.
 Премия Академии наук СССР за работы по геологии, географии Азии и мерзлотоведению

3. Улицам в следующих городах

Днепропетровске
 Иркутске, в пос. Ангаргэс
 Пос. Нюрба Якутской АССР
 Пос. Хужир на о-ве Ольхон, Иркутская обл.
 Черемхово

4. Судам

Экспедиционное судно «Академик В. А. Обручев» Института океанологии Академии наук СССР
 Катер «Академик Обручев» Байкальского лимнологического института
 Буксирный пароход «Академик Обручев» Волжского речного пароходства

Мемориальные доски установлены

В Ленинграде — на здании Горного института, где учился В. А. Обручев в 1881—1886 гг.
 В Иркутске — на здании Краеведческого музея, в котором помещался ранее Восточно-Сибирский отдел Русского географического общества; в этом отделе В. А. Обручев работал в 1888—1892 и 1895—1898 гг.
 В Томске — на здании горного факультета Томского политехнического института, где работал в 1901—1912 гг. В. А. Обручев

СО Д Е Р Ж А Н И Е

| | |
|--|-----|
| От редакции | 5 |
| В. А. Обручев. Из воспоминаний о периоде 1912—1916 гг. | 7 |
| В. А. Обручев. Воспоминания о втором московском периоде (1921—1929 гг.). | 20 |
| В. В. Обручев. Ответы В. А. Обручева на вопросы анкеты Центрального института труда | 41 |
| В. В. Обручев. Из архива академика В. А. Обручева | 48 |
| Б. А. Федорович и Д. И. Щербаков. Крымский этап творчества В. А. Обручева | 51 |
| Г. В. Павловский. Из воспоминаний о Владимире Афанасьевиче Обручеве | 63 |
| В. А. Адамчук. Геологические прогнозы академика В. А. Обручева полезных ископаемых Урала | 74 |
| Д. В. Наливкин. К проблеме эолового происхождения лёссов | 79 |
| Н. Н. Карлов. Значение работ В. А. Обручева по проблеме генезиса лёсса | 83 |
| В. А. Обручев. Успехи геологического изучения Сибири в течение последних 50 лет и некоторые очередные задачи ближайшего будущего | 100 |
| М. С. Нагибина. Об изучении геологии Сибири в послеобручевский период | 116 |
| В. В. Ламакин. Обручевский сброс и Восточно-Байкальские долины Черского | 124 |
| П. Е. Оффман. О гипотезах и обобщениях в тектонике | 144 |
| С. П. Качурин. Геологические загадки Арктики и вопрос об ответственном ее отеплении | 197 |
| Важнейшие даты творческой и научной деятельности В. А. Обручева | 206 |
| Увековечение памяти В. А. Обручева | 212 |

CONTENTS

| | |
|---|-----|
| From the editors | 5 |
| V. A. Obruchev. From reminiscences of the period from 1912 to 1916 | 7 |
| V. A. Obruchev. Reminiscences of the second Moscow period (from 1921 to 1929) | 20 |
| V. V. Obruchev. Answers of V. A. Obruchev to a questionnaire of the Central Institute of Labour | 41 |
| V. V. Obruchev. From the archives of Academician V. A. Obruchev | 48 |
| B. A. Fedorovich and D. I. Scherbakov. Crimean period in the work of V. A. Obruchev | 51 |
| E. V. Pavlovsky. From the memoirs of Vladimir Afanassievich Obruchev | 63 |
| V. A. Adamchuk. Geological prognostications of mineral deposits in the Urals by Academician V. A. Obruchev | 74 |
| D. V. Nalivkin. To the problem of an aeolian origin or loesses | 79 |
| N. N. Karlov. The significance of V. A. Obruchev's papers on the problem of the genesis of loess | 83 |
| V. A. Obruchev. Progress of a geological study of Siberia during the last 50 years and some current problems of the near future | 100 |
| M. S. Nagibina. On a study of the geology of Siberia, during the post-Obruchev period | 116 |
| V. V. Lamakan. Obruchev fault and Chersky's East-Baikalian valleys | 124 |
| P. E. Offman. On hypotheses and generalizations in tectonics | 144 |
| S. P. Kachurin. Geological riddles of the Arctic and the problem of its artificial warming | 197 |
| Most significant data in the creative and scientific work of V. A. Obruchev | 206 |
| Commemoration of V. A. Obruchev | 212 |

**«Очерки по истории геологических знаний»,
выпуск 12**

*К 100-летию со дня рождения
Владимира Афанасьевича Обручева*

*Утверждено к печати
Геологическим институтом
Академии наук СССР*

Редактор Издательства Т. С. Попова
Контрольный редактор С. Т. Попова
Художник В. П. Рафальский
Технический редактор Г. Астафьева, Ю. Рылина
Корректоры Н. Г. Сисекина, М. Б. Амусьева

РИСО АН СССР № 34-55В. Сдано в набор 20/III 1963 г.

Подписано к печати 3/VI 1963 г.

Формат 60×90^{3/16}, Печ. л. 13,75 + 3 вкл.

Уч.-изд. л. 13,2 (13,1 уч. изд. л. + 0,1 вкл.)

Тираж 2 000 Т-06962. Изд. № 1733. Тип. зак. № 1989

Цена 95 к.

**Издательство Академии наук СССР,
Москва, К-62, Подсосенский пер., 21**

**2-я типография Издательства АН СССР
Москва, Г-39, Шубинский пер., 10**

**КНИГИ ПО ИСТОРИИ ГЕОЛОГИИ МОЖНО ВЫПИСАТЬ
НАЛОЖЕННЫМ ПЛАТЕЖОМ ПО АДРЕСУ:**

*Москва, К-12, Б. Черкасский пер., д. 2/10
Контора «Академкнига»*

Имеются в продаже книги:

Сборники «Очерки по истории геологических знаний». 1953—1963

- Вып. 2:** Обручев В. А.—Заметки сибирского геолога; Чураков А. Н.—Геологические и геофизические исследования В. А. Обручева в Сибири и Центральной Азии; Тихомиров В. В.—К истории развития геологических знаний в России (1800—1840 гг.); Ренгартен В. П.—Работы Геологического комитета на Кавказе в начале 20 в.; Тихонович Н. Н.—Всероссийские съезды деятелей по практической геологии и разведочному делу; Бельштерли М. К.—Школа Ф. Ю. Левинсона-Лессинга в Петербургском политехническом институте; Яцко И. Я.—Геологические науки в Одесском университете в дореволюционный период; Шубникова О. М.—Акад. В. И. Вернадский и проф. Я. В. Самойлов; Жемчужников Ю. А.—Молодой А. П. Карпинский и его творческий метод; Барсанов Г. П.—Минералогические музеи России в 18 и начале 19 вв.; Карлов Н. Н.—Н. А. Григорович-Березовский; Ламакин В. В.—Первая геологическая съемка р. Ангары; Волкова С. П. и др.—Краткая библиография по истории геологических наук в СССР. Вып. 2. Минералогия. 258 с. Цена 1 р. 14 к.
- Вып. 3:** Тихомиров В. В.—О региональных исследованиях русских геологов в середине 19 в.; Бархатова Н. Н.—Вклад Всесоюзного географического общества в отечественную геологию; Вайнер Л. А.—Геологическое изучение Средней Азии и Закаспия в дореволюционный период (с середины 19 в.); Шубникова О. М.—В. И. Вернадский как минералог и его школа в Московском университете; Шубникова О. М.—Библиография трудов В. И. Вернадского по минералогии; Далинкевич Ю. А.—Геологические исследования Литвы; Островский И. А.—Работы русских исследователей в области синтеза минералов; Волкова С. П. и др.—Краткая библиография по истории геологических наук в СССР. Вып. 3. Петрография. 216 с. Цена 1 р.
- Вып. 4:** Кедров Б. М.—Периодический закон Д. И. Менделеева и геохимия; Исламов О. И.—Из истории горного дела и геологических представлений у народов Средней Азии с древнейших времен до 19 в.; Алферьев Г. П., Славин В. И.—История геологического изучения западных областей Украины; Вахрамеев В. А.—Начало работ по палеогеографии в России; Радкевич Е. А.—И. А. Шлаттер и его книга «Обстоятельное наставление рудному делу»; Поваренных А. С.—Начало специального горного образования в России; Родионов С. П.—Геологические науки в Киевском университете (19 и начало 20 в.); Резников А. П.—Геология в Варшавском университете (1869—1915 гг.); Тихомиров В. В.—Новые данные об организации геологического картирования в России; Волкова С. П. и др.—Краткая библиография по истории геологических наук в СССР. Вып. 4. Геология угля. 244 с. Цена 0,50 к.
- Вып. 5:** Поваренных А. С.—Минералогическое общество в течение первых ста лет своего существования; Лебедев А. П.—Главнейшие

этапы в развитии петрографии в дореволюционной России; Корovin М. К.— Геологические исследования по трассе Сибирской железной дороги в конце 19 и в начале 20 в. Геккер Р. Ф.— Повесть о палеонтологах середины прошлого столетия; Смирнов Г. А.— Роль В. Н. Татищева в развитии горного и геологоразведочного дела на Урале; Гранина А. Н.— Из истории минералогических исследований Сибири (работы Г. М. Пермякина); Вернадский В. И.— Из истории минералогии в Московском университете (памяти проф. Я. В. Самойлова); Завалицкий А. Н. и др.— О научно-организационной деятельности К. И. Богдановича; Савельев Н. Я.— Геологическая съемка Иртыша в 1804 г.; Резвой Д. П.— О первом руководстве по полевой геологии на русском языке; Куплетский Б. М.— Классификация изверженных горных пород в России до 1917 г.; Смирнов В. И.— Деятельность Е. С. Федорова в области геологии рудных месторождений; Личков Б. Л.— Идеи Ф. Ю. Левинсон-Лессинга о вековых колебаниях земной коры в свете современных воззрений; Резников А. П.— А. Е. Лагорно и его роль в развитии петрографии; Волкова С. П. и др.— Краткая библиография по истории геологических наук в СССР. Вып. 5. Геология рудных месторождений. 318 с. Цена 0,50 к.

Вып. 6: Николаев Н. И.— История развития основных представлений в геоморфологии; Швецов М. С.— Материалы к истории развития науки об осадочных породах в СССР. 240 с. Цена 0,50 к.

Вып. 7: Белянкин Д. С., Цветков А. И.— Исследования по экспериментальной минералогии и петрографии в СССР; Нехорошев В. П.— К истории геологических учреждений в СССР; Кахадзе И. Р.— Развитие геологических наук в Грузии после Великой Октябрьской социалистической революции; Тихомиров В. В.— Начало применения палеонтологического метода в России; Боровик С. А.— Спектральный анализ при минералогических исследованиях в СССР; Шадлун Т. Н.— Развитие минералогии в СССР; Литература по экспериментальной минералогии и петрографии в СССР (к статье Д. С. Белянкина и А. И. Цветкова). 228 с. Цена 0,50 к.

Вып. 8: Новомбергский Н. Я. и др.— Материалы к истории разведки и поисков полезных ископаемых в Русском государстве 17 в.; Высокский Б. П.— Возникновение актуализма как научного метода геологии (К. фон Гофф); Лазаренко Е. К., Сливко М. М.— Минералогические исследования во Львовском университете после 1939 г.; Гольденберг Л. А.— Карты Северного Кавказа (1768—1772 гг.) и «Краткое изъяснение или опыт моего знания о горном деле» (1767) С. Л. Волявина; Савельев Н. Я., Зайцев Н. С.— Одна из первых геологических карт Алтая; Тихомиров В. В.— Актуализм в трудах русских геологов начала 19 в.; Раскин Н. М., Шафрановский И. И.— Е. С. Федоров и В. И. Вернадский (По материалам архива Академии наук СССР); Волкова С. П., Тихомиров В. В.— Жизнь и труды Г. В. Абыха. 240 с. Цена 1 р. 05 к.

Вып. 9: Шафрановский И. И.— Минералогический каталог Ломоносова; Тихомиров В. В.— Развитие минералогии в России в первой половине 19 в.; Равикович А. И.— Униформистское учение Лайеля и его исторические корни; Высокский Б. П.— Возникновение униформизма и соотношение его с актуализмом; Семенов М. Г., Равикович А. И.— И. И. Редикорцев — первооткрыватель Челябинского каменноугольного бассейна; Смирнов В. И.— К истории классификации запасов минерального сырья; Соловьев Ю. Я.— Актуализм и вопросы палеогеографии в трудах К. Ф. Рулье. 184 с. Цена 77 к.

Вып. 10: Кеттнер Р.— Из истории геологических наук в Чехии в конце

18 и начале 19 вв. (К. Штернберг и его время); Равикович А. И.— Идея униформизма в «Происхождении видов» Дарвина; Поваренных А. С.— К вопросу о периодизации минералогии; Тихомиров В. В.— История и философия геологии в трудах Н. С. Шатского; Тюличев Д. В.— О распространении прижизненных изданий книг М. В. Ломоносова по геологии и горному делу; Белкин Р. И.— Юношеская работа И. И. Мечникова по геологии. 136 с. Цена 63 к.

Вып. 11: Жизнь и творчество В. И. Вернадского по воспоминаниям современников (А. М. Фокин, С. П. Попов, Д. В. Наливкин, Д. И. Щербаков, И. И. Гинзбург, А. А. Твалчрелидзе, А. Д. Шаховская, В. И. Герасимовский, В. В. Щербина, А. А. Сауков, С. В. Ренц-Здравомыслова, В. С. Неаполитанская, К. П. Флоренский, Б. Л. Личков, В. К. Агафонов). 154 с. Цена 67 к.

* * *

Тихомиров В. В.— Геология в России первой половины 19 в. Часть I.— Региональные исследования. 1960. 227 с., илл., портр. Цена 1 р. 70 к.

О всех случаях отказа и других недоразумениях просьба сообщать по адресу: Москва В-17, Пыжевский пер., 7. Геологический институт АН СССР. Редбюро.

Издательство Академии наук СССР