АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО СССР
ВОСТОЧНАЯ КОМИССИЯ

СТРАНЫ И НАРОДЫ ВОСТОКА

Под общей редакцией
члена-корреспондента АН СССР
Д. А. ОЛЬДЕРОГГЕ

ВЫП. 22

СРЕДНЯЯ И ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ
ГЕОГРАФИЯ, ЭТНОГРАФИЯ, ИСТОРИЯ
Книга 2

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
Главная редакция восточной литературы
Москва 1980

Памяти
выдающегося геолога,
географа и путешественника
Василия Михайловича Синицына
(1912—1977)

In memory of
the outstanding geologist,
geography and traveller
Vasily Sinitsyn
(1912—1977)

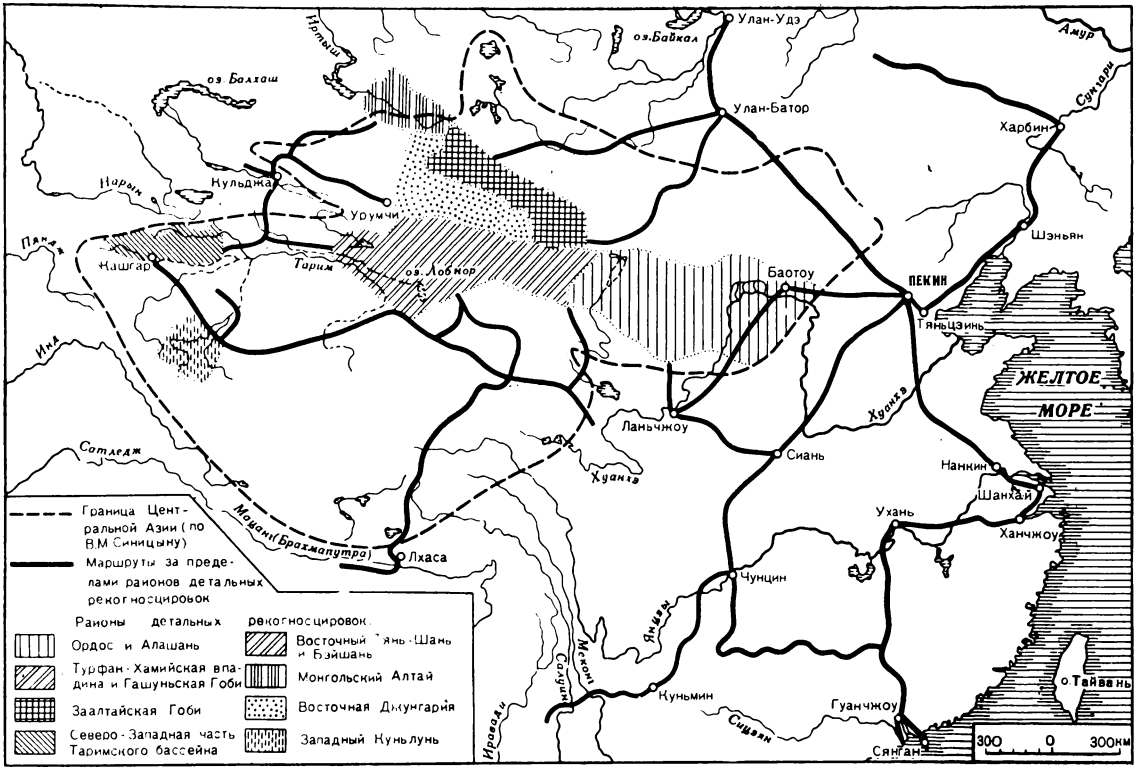
1. ГЕОГРАФИЯ. ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ. ПУТЕШЕСТВИЯ

В. М. Синицын

НАУЧНЫЕ РЕКОГНОСЦИРОВКИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Мои исследования Центральной Азии охватывают период с 1935 по 1960 г. Полевые работы производились в 1935, 1936 и 1937 гг., в 1941—1943 гг., в 1951, 1952, 1953, 1954 гг., в 1955—1956 гг. и в 1958 г. В общей сложности за 68 полевых месяцев пройдено свыше 45 тыс. км маршрутов, осветивших около 500 тыс. кв. км территории. К началу советского периода изучения Центральная Азия с географической стороны была обследована в первом приближении довольно обстоятельно. Наблюдениями многочисленных русских, английских, шведских и немецких экспедиций уже были намечены все ее основные орографические элементы, установлены их взаимоотношения; изучены гипсометрия рельефа и его морфология, речная сеть, получили общее освещение и все другие природные условия, в том числе климат, почвы, растительность, животный мир. Геологическая же изученность оставалась крайне слабой. К началу наших исследований сведения о геологическом строении большинства регионов Центральной Азии или отсутствовали, или ограничивались беглыми наблюдениями путешественников, сделанными вдоль путей их «трансазиатских» экспедиций. Среди наших предшественников было лишь восемь геологов, работавших в составе географических экспедиций: Ф. Столичка, К. И. Богданович, В. А. Обручев, К. Футтерер, Г. Кейдель, П. Гребер, Э. Норин и Г. де-Терра. Подобное состояние геологической изученности определило направление и содержание наших исследований, носивших в основном характер научных рекогносцировок, что позволяло малыми силами и за короткие сроки выяснить общие черты геологического строения важнейших регионов Центральной Азии. За более чем 20-летний период экспедиционной деятельности научными рекогносцировками было охвачено огромное пространство — от Алтая на севере до Тибета на юге.

Поскольку мне приходилось заниматься одним и тем же регионом неоднократно, иногда по нескольку раз возвращаясь туда же в последующие годы, представляется целесообразным мои маршруты и результаты изучения Центральной Азии характеризовать не в хронологическом порядке, а суммарно по каждому региону.



Районы детальных рекогносцировок и важнейшие маршруты В. М Синицына в Центральной Азии и Китае

1. МОНГОЛЬСКИЙ АЛТАЙ

Мое участие в исследовании Центральной Азии началось в 1935 г. с поездки в Монгольский Алтай в составе геологического отряда В. П. Нехорошева, известного палеонтолога и знатока советского Алтая. Рекогносцировками этого отряда был охвачен южный склон хребта между реками Бурчум (приток Иртыша) и Чингиль (западная составляющая р. Урунгу). Спустя 15 лет (в 1951 г.) я продолжил исследования южного склона Монгольского Алтая уже в пределах МНР, совершив ряд пересечений в пространстве между долиной Булгуна и восточной оконечностью хребта. Еще раз я посетил Монгольский Алтай в 1954 г. для ревизионных маршрутов и аэровизуальных наблюдений, потребовавшихся в связи с увязкой листов геологической карты масштаба 1 : 200 000. Хотя к моменту наших первых исследований Монгольский Алтай в географическом отношении был в главных чертах изучен В. В. Сапожниковым, Г. Н. Потаниным, а также помощниками П. К. Козлова А. Н. Казнаковым и В. Ф. Ладыгиным, сведения о его геологическом строении отсутствовали почти полностью. В этих условиях представлялось целесообразным провести редкие и беглые рекогносцировочные маршруты с максимальным охватом территории, позволяющие выявить самые основные особенности ее геологического состава и строения.

В результате наших исследований 1935 и 1951 гг. была составлена первая геологическая карта Монгольского Алтая, уже отражавшая все основные элементы его структуры. В нижней части склона четко вырисовывался обширный выход докембрийского фундамента с гнейсами и кристаллическими сланцами, трактуемый мною как активизированный в позднем палеозое край Джунгарского массива. В водораздельной части хребта обозначилась зона каледонид с обширными выходами мощной и сложносмятой песчано-сланцевой серии ордовика и силура, а в предгорных мелкосопочниках и в долине Иртыша выявлена зона герцинид Зайсанского синклинория с исключительным развитием терригенных толщ девона и нижнего карбона. При геологических рекогносцировках в полосе выходов метаморфических толщ и инъецирующих их герцинских гранитов была выявлена бериллоносная провинция.

2. ДЖУНГАРИЯ

Исследования Джунгарии проводились в разные годы с длительными перерывами. Самый северный ее участок, примыкающий к долине р. Урунгу и оз. Улюнгур, я посетил совместно с В. П. Нехорошевым в 1935 г. Пограничную Джунгарию пересек дважды — в мае и сентябре 1941 г. Здесь мои маршруты прошли мимо оз. Эби-Нур, через горы Майли, Джаир, Барлык, по долинам Эмель и Кобук, вдоль Уркашара, через Семистай и восточные отроги Саура. Крайние восточные районы Джунгарии, лежащие в пределах МНР, — долину Барун-Хурай, Байтыкскую горную цепь и долину Хуху-

Номин-Гоби — изучал летом 1951 г. Западную окраину Джунгарской равнины, орошаемую р. Манас, исследовал в августе 1953 г. В октябре—ноябре 1953 г. произвел рекогносцировку Восточной Джунгарии в пространстве между Байтыкской цепью и Восточным Тянь-Шанем, а в 1954 г. дважды пересек восточную окраину Джунгарской равнины между Коктогаем (Алтай) и Гученом (предгорья Тянь-Шаня).

Джунгария лежала на путях многих центральноазиатских экспедиций (Н. М. Пржевальского, Г. Е. Грумм-Гржимайло, Г. Н. Потанина, М. В. Певцова, В. А. Обручева, Д. А. Клеменца, Ю. А. Сосновского и др.), поэтому ее природные условия были достаточно известны. Но в геологическом отношении она оставалась совсем необследованной, за исключением Пограничной Джунгарии, обстоятельно изученной в начале столетия В. А. Обручевым, а в 1935—1937 гг. — А. Х. Ивановым.

Нашими исследованиями выяснена тектоническая природа Джунгарской равнины, оказавшейся срединным массивом, который до второй половины девона испытывал поднятие и являлся устойчивой областью денудации, а в позднем палеозое и мезокайнозое погружался и представлял обширный седиметационный бассейн. Наиболее энергичным погружение массива было в южной части, пограничной с Тянь-Шанем, где отложения этого возраста обнаруживают повышенную мощность и разрез их оказывается полнее стратиграфически. К северу фундамент массива уступами приближается к поверхности, и мощность осадков мезокайнозоя на нем сокращается в 3—5 раз, при этом из разреза выпадают триас и мел. В южной части горного обрамления Джунгарской равнины обнаружены выходы метаморфических пород докембрия, представляющие, очевидно, отторженцы срединного массива, увлеченные поднимающимся Тянь-Шанем. Нарушениям осадочный покров массива подвергался только в соседстве с горным обрамлением, главным образом на границе с наиболее активным Тянь-Шанем. Любопытны изменения морфологии складок и возраста слагающих толщ по мере удаления от палеозойских структур Тянь-Шаня. Ближайшие к ним складки обладают сильно сжатыми ядрами из отложений палеогена, разорванными вдоль осевых плоскостей. В сторону Джунгарской равнины строение складок упрощается; среди них появляются формы со спокойными замочными перегибами. В ядрах периферических складок обнажаются отложения не старше неогена.

В современном рельефе наиболее низкое гипсометрическое положение занимает западная окраина равнины, примыкающая к горам Джаир. К ней направлен основной сток с территории Джунгарского бассейна, и здесь размещаются конечные водоемы рек Манас, Урунгу и Дям. Исследована позднечетвертичная история одного из крупнейших конечных водоемов Джунгарии — Большого Ихэ-Хака, от которого сохранились береговые уступы и ровное сухое днище, выстланное озерными осадками. Площадь древнего озера в несколько раз превышала наследующий его ныне Айранкёль.

Восточная Джунгария, самая сухая и почти лишенная населения, меньше других посещалась путешественниками и поэтому до 50-х годов оставалась terra incognita не только в геологическом, но и в географическом отношении. В этой наиболее труднодоступной части Джунгарии мною произведены первые геологические рекогносцировки, позволившие создать схему тектонического районирования территории и охарактеризовать в первом приближении ее важнейшие структурные зоны, изучить морфологические особенности ее рельефа, собрать сведения о характере почв и растительности, нанести на карту источники подземных вод.

Орографическим и структурным ядром Восточной Джунгарии служит ромбовидная равнина Номин-Гоби, обособленная от собственно Джунгарского массива диагональным поясом сложной складчатости, в котором лежат горы Немейчу, Карамайли и Куарчатау; горные кряжи Байтыкской цепи отделяют ее от Зайсанского синклинория, принадлежащего Алтайской системе, а кряж Мэчин-Ула — от Восточного Тянь-Шаня, с которым он тесно связан структурно и орографически.

Подобно Джунгарскому массиву, Номин-Гоби лишена нижнего и отчасти среднего палеозоя и покрывается чехлом из отложений верхнего палеозоя и мезокайнозоя. В ограничивающих Номин-Гоби зонах сложной складчатости, наоборот, развиты отложения силура, девона и раннего карбона, а отложения верхнего палеозоя и мезокайнозоя отсутствуют. Таким образом, движения Номин-Гоби и расположенных на ее флангах подвижных зон были взаимно противоположными по знаку.

Морфология возвышенностей Восточной Джунгарии оказалась в принципе подобной горам Пограничной Джунгарии. И в ней мы увидели комплексные глыбовые поднятия, возникшие на основе древней денудационной равнины в результате ее раскалывания и дифференцированных смещений по разломам разнообразных направлений. Вследствие более или менее одинакового влияния на рельеф разломов различных систем новейшая структура и орография Восточной Джунгарии также не получила четкого линейного развития. Однако в сложной мозаике ее горных кряжей и мелкосопочных массивов все же улавливается преимущественное эшелонирование их либо в алтайском (северо-западном), либо в тянь-шаньском (широтном) направлении.

В Пограничной Джунгарии мною, больше на материалах В. А. Обручева и А. Х. Иванова, чем на собственных наблюдениях, были намечены основные структурно-формационные зоны этой области: Майли-Джаирская (каледониды), Барлык-Уркашарская (ранние герциниды), Эмельский блок и Восточно-Тарбагатайская (южное крыло Зайсанского синклинория).

3. ВОСТОЧНЫЙ И ГОБИЙСКИЙ ТЯНЬ-ШАНЬ

Мое знакомство с Восточным Тянь-Шанем началось с пересечения его на меридиане 83° в. д. от оз. Эби-Нур на Джунгарской равнине, через знаменитый перевал Муздаван, до города Бай, расположенного

в южных (таримских) предгорьях. Этот маршрут пройден в октябре 1941 г. В связи с рекогносцировками в системе Кельпинских кряжей зимой 1941/42 г. было совершено четыре пересечения хребта Майдантаг по долинам рек Терек, Кипчик, Корумдук и Чараачин, а в ноябре 1942 г. исследованы горы Уччат и восточный отрог Алайского хребта — горы Теректау. Летом 1951 г. был обследован Гобийский Тянь-Шань, в части, находящейся к западу от меридиана 100° в. д. В августе 1952 г. были проведены наблюдения вдоль тракта Урумчи—Куча, а осенью этого же года совершено трехкратное посещение Чолтага и групп примыкающих к нему кряжей. В 1953 г. магистральный маршрут пролегал вдоль Богдошаня, Баркультага и Карлыктага, от которого было предпринято шесть полных и частичных пересечений этих хребтов. Таким образом, восточная половина Тянь-Шаньской горной системы, лежащая за пределами СССР, была охвачена моими рекогносцировочными маршрутами на всем ее протяжении.

На основании геологического изучения Восточного и Гобийского Тянь-Шаня произведена орографическая систематика его хребтов. Выделены Северная (Борохоринская), Южная (Халыктауская) цепи высоких хребтов и внутренняя зона менее крупных хребтов, разделенных просторными межгорными долинами и плато. Намечены поперечные (диагональные) поднятия, в которых хребты скучиваются в горные узлы (Хан-Тенгрийский, Ирень-Хаберганский) и прогибы, вызывающие понижение хребтов и углубление пролегающих между ними впадин (Даванчинский, Баркульский, Номин-Гобийский). Уточнены орографические границы Тянь-Шаньской горной системы в ее восточной части в связи с выделением из ее состава группы Кельпинских кряжей и Куруктага, оказавшихся активизированными участками Таримского массива. Было отмечено большое влияние на морфологию гор Восточного Тянь-Шаня новейшей глыбовой структуры и аридного климата. Хребты Тянь-Шаня, возникшие в результате коробления и дифференцированных глыбовых смещений древнего пенеплена, обладают широкими плоскими слаборасчлененными водоразделами, сохраняющими останцы древней денудационной поверхности. На склонах хребтов прослеживаются прямолинейные крутые уступы, приуроченные к разломам. Ступенеобразные перепады рельефа наблюдаются и по простиранию хребтов. Особенно ясно эти неотектонические формы рельефа сохраняются в наиболее опустыненных хребтах: Борто-Ула, Чолтаге, Карлыктаге, Гобийском Тянь-Шане.

Выяснилось значение Восточного Тянь-Шаня в качестве важного регионального климатораздела между жаркой Кашгарией и прохладной Джунгарией. Северный (джунгарский) и южный (таримский) склоны горной системы обладают разными профилями и высотными уровнями природной зональности, разным высотным положением снеговой границы и уровней спускания ледников. Установлено повышение всех природных границ к востоку — по мере вхождения Тянь-Шаня в пустынное пространство Гоби и к югу — с приближением к пустыне Такла-Макан.

Особенно много нового мои исследования внесли в познание геологического строения Восточного и Гобийского Тянь-Шаня. Впервые произведено тектоническое районирование этих частей горной системы: выделены каледонский остов, приходящийся на область внутренних хребтов и впадин, раннегерцинские геосинклинальные призмы — в пределах высоких хребтов Северной и Южной цепей, позднегерцинские сооружения — окраинных хребтов и созданные альпийскими движениями предгорные гряды, расположенные по границе с Джунгарским и Таримским массивами.

Выявлен и впервые исследован позднепалеозойский геосинклинальный прогиб Майдантага (Южный Тянь-Шань), выполненный мощным и сложнодислоцированным песчано-сланцевым комплексом. Вдоль границы этого флишевого отрога с Таримским массивом в течение карбона и ранней перми существовал барьерный риф (Муздукская фациальная зона), в пределах которого одновозрастные песчано-сланцевому флишу отложения представлены органогенными известняками.

Упомяну еще об исследованиях Южного Тянь-Шаня в области его Кашгарского сближения с Куньлунем. Здесь был выявлен дугообразный изгиб алайских структур возле Сулутерекского докембрийского массива, представляющего, очевидно, выступ древнего фундамента, отторгнутый от Таримского массива группой Ферганских разломов.

В самой восточной части Тянь-Шаня — Богдошане, Карлыктаге и в гобийских отрогах — удалось выявить ранее неизвестный общий стиль региональной структуры, исследовать основные тектонические зоны, различные по возрасту осадочных и вулканических комплексов и по типу складчатости, выделить и отчасти проследить в пространстве крупнейшие стратиграфические подразделения.

Даже известная Турфанская впадина, столько привлекавшая к себе путешественников, оставалась плохо изученной, особенно в ее Хамийской части. Только при рекогносцировках 1952 г. в ней была выявлена поперечная система дислокаций, разделяющая эту впадину на три бессточные котловины — собственно Турфанскую, Таньчуанскую и Шонанорскую, — разобщенные глыбовыми поднятиями Кумтагским и Отургэмским. В широтной (основной) структуре Турфанской впадины выделены три важнейших элемента: северное — наиболее опущенное крыло (ему в рельефе отвечает Чичанская покатость), южное — менее погруженное крыло (отрицательная низменность Асса) и разделяющая их моноклиналь кряжа Тузтаг, приуроченная к погребенному уступу фундамента.

4. ГАШУНЬСКАЯ ГОБИ

Гашуньская Гоби относится к числу наиболее сухих областей Центральной Азии, по бесплодию не уступая пустыне Такла-Макан. Вместе с Бэйшанем, Хамийской частью Турфанской впадины и Гобийским Тянь-Шанем она составляет своеобразный полюс сухости Азиатского материка, которого не достигает ни влага, поступающая

с атлантическим воздухом, ни влага, приносимая на континент с Тихого океана. В пределах этого полюса сухости годовая сумма атмосферных осадков не превышает 20—30 мм. Поэтому в Гашуньской Гоби нет ни одного, хотя бы эпизодически действующего водотока, а родники встречаются очень редко, обладают ничтожным дебитом, и вода их минерализована в такой степени, что пить ее отказываются даже верблюды. Естественно поэтому, что все исследователи Центральной Азии обходили Гашуньскую Гоби стороной. И, только располагая четырьмя вездеходами, позволившими возить двухнедельный запас воды и бензина, я смог предпринять здесь научные рекогносцировки, которые оказались не только первыми в геологическом изучении этой труднодоступной территории, но и впервые осветившими ее географические условия.

Гашуньская Гоби располагается между угасающей Чолтагской ветвью Тянь-Шаня с одной стороны и Бэйшанем — с другой. В целом она представляет собой весьма обширное всхолмленное пространство с пологоволнистым равнинным рельефом, среди которого лишь кое-где поднимаются одиночные скалистые гривы. И хотя издали Гашуньская Гоби кажется идеальным пенепленом, поверхность ее дробно, но неглубоко расчленена сложным лабиринтом широких лощин, сбегающих к местным солончаковым пустошам либо спускающихся на Хамийскую равнину и Лобнорскую низменность.

Вместе с Бэйшанем и Гобийским Тянь-Шанем Гашуньская Гоби относится к области интенсивного развевания, из пределов которой мелкообломочные продукты выветривания (глинистые, песчаные) выносятся и где на месте остаются только крупные обломки, составляющие каменистый панцирь гаммад, здесь являющихся господствующим типом ландшафта. Энергичному воздействию ветра подвергаются даже скальные породы, на выходах которых возникают различные дефляционные формы: курчавые скалы, ниши и котлы выдувания. Но не всегда дефляция в Гашуньской Гоби являлась единственным фактором денудации. В недавнем прошлом (в плейстоцене) в местном рельефообразовании значительной была роль текущей воды, разработавшей сложную сеть лощин со всеми признаками эрозионного происхождения. Макрорельеф Гашуньской Гоби, как и других областей Центральной Азии, имеет в основе тектоническое происхождение. Он создан позднекайнозойскими движениями в результате коробления и глыбовых смещений домезозойского пелеплена. В связи с тем что денудационное воздействие на рельеф вследствие крайней сухости климата было незначительным, его тектоническая морфология (различные глыбовые формы, прямолинейные уступы и пр.) сохраняется с исключительной ясностью, особенно четко тектоническая морфология вырисовывается при рассмотрении с некоторого расстояния, скрадывающего мелкие неровности эрозионно-дефляционного расчленения.

В геологической структуре Гашуньской Гоби выделены две основные зоны: южная, тяготеющая к Лобнорской низменности, характеризуется выходами докембрийского фундамента, сложенного гней-

сами, кристаллическими сланцами, филлитами и древними гранитами, и северная с песчано-сланцевым комплексом ордовика — силура, составляющая продолжение каледонид и ранних герцинид Чолтага. В разных частях Гашуньской Гоби, но главным образом вдоль границы с Хамийской равниной, значительные площади занимают выходы верхнепалеозойского осадочно-вулканогенного комплекса и красноцветы палеогена.

5. ТАРИМСКИЙ МАССИВ

Таримским массивом приходилось заниматься только в холодную половину года, когда в пустыне спадала непереносимая летом жара. Поздней осенью 1941 и зимой 1941/42 г. я обследовал группу Кельпинских кряжей, а в феврале и марте 1942 г. совершил глубокий разъезд в пустыню Такла-Макан для исследования кряжа Мазартаг, еще отсутствовавшего на географической карте. После возвращения из пустыни Такла-Макан я побывал в Текеликтаге и уже в апреле того же года изучал группу Артушских складок, находящихся к северу от Кашгара. Год спустя я снова предпринял продолжительные рекогносцировки в Кельпинских кряжах. Глубокой осенью и в начале зимы 1952 г. изучал Лобнорскую низменность и Восточный Куруктаг, а осенью 1954 г. экскурсировал в Тоюнской мульде, горах Коктун и в восточной части Кельпинских кряжей. Осенью 1958 г. по пути из Цайдама пересек Алтынтаг и его предгорные (кумтагские) ступени.

В результате предпринятых мною исследований были получены первые реальные доказательства платформенной природы Таримского массива, ранее лишь предполагавшейся по его равнинному рельефу и поведению обрамляющих массив хребтов Тянь-Шаня и Куньлуня. При этом было установлено, что орографически сомкнутые с Тянь-Шанем Кельпинские кряжи и Куруктаг, а также входящие в систему Куньлуня Текеликтаг и Алтынтаг являются активизированными участками Таримского массива, в которых удалось изучить его древний метаморфический фундамент и весь разрез осадочного чехла. Оказалось, что осадочный чехол Таримского массива обладает характерной для платформенных областей малой мощностью и удивительным постоянством литологического и фациального состава в отдельных горизонтах. Формирование его началось в позднем протерозое и происходило в условиях плоского и слабодифференцированного рельефа вплоть до настоящего времени. Движения массива носили эпейрогенический характер и не сопровождались нарушением залегания слоев, поэтому в его покрове, несмотря на многочисленные и длительные перерывы в осадконакоплении, а также на резкие смены фациальных типов (морских — континентальными), угловых несогласий нет. Например, в Кельпинских кряжах из разреза выпадает весь средний палеозой и известняки карбона ложатся на песчано-аргиллитовую толщу ордовика, но контакт этих резко разновозрастных толщ параллелен.

Детально была изучена система моноклинальных кряжей Кель-

пинской группы и Маралбашийские возвышенности, в которых осадочный чехол Таримского массива представлен особенно полно. Здесь были выделены и на большой площади закартированы синийские песчаники и сланцы с лавами и пирокластами основного и среднего состава, соленосные красноцветные песчаники нижнего кембрия, известняки кембро-ордовика, мергелистые алевролиты и аргиллиты силура, красноцветные песчаники нижнего карбона, известняки верхнего палеозоя, а на склонах, обращенных к Кучарскому и Яркендскому предгорным прогибам, также и терригенные толщи юры, мела, палеогена и неогена. Отдельные подразделения этого разреза с теми или иными вариациями прослежены и в других областях Таримского массива, подвергшихся активизации: в Куруктаге, Текеликтаге, горах Карабоктор.

Выявлена региональная макроструктура Таримского массива, слагающаяся из двух предгорных прогибов: Предтяньшаньского (Кучарская депрессия) и Предкуньлуньского (Яркендская депрессия), разделенных плоским, геоморфологически не выраженным Ойхартским поднятием, охватывающим основную территорию Таримской равнины. В прогибах кристаллический фундамент массива опущен и перекрыт осадками мезокайнозоя мощностью 5—8 тыс. м, а в пределах Ойхартского поднятия он резко приближен к поверхности и во многих местах залегает непосредственно под четвертичными отложениями.

Описаны неотектонические структуры областей активизации Таримского массива, отлично сохранившиеся в рельефе благодаря экстрааридному климату. Это Артушские складки, проявившиеся в предгорных прогибах, выполненных мощными толщами мезокайнозойского возраста, и выраженные в рельефе горными грядами (антиклинали) и межгорными долинами (синклинали); Кельпинские кряжи, характерные для участков Ойхартского поднятия, с мощным палеозойским чехлом, залегающим близко к дневной поверхности, и представляющие приразломные моноклинали, в рельефе выраженные односторонними горными кряжами — куэстами; наконец, группы горстов-грабенов и системы предгорных ступеней, ограниченных параллельными разломами. Этот глыбовый тип получил развитие на участках выхода кристаллического фундамента массива — в Текеликтаге, Алтынтаге в Бэйшане и Гашуньской Гоби. Все неотектонические формы (Артушские складки, Кельпинские моноклинальные кряжи и алтынтагские ступени) развивались последовательно от гор к Таримской равнине. Те из них, которые расположены ближе к горам Тянь-Шаня и Куньлуня, возникли раньше и поэтому оказались сильнее денудированными; в них структурные и орографические формы не совпадают полностью. Идеальное подобие структурных и морфологических форм отличает периферические дислокации, находящиеся на самой границе с Таримской равниной; это в основном четвертичные образования, почти не эродированные.

Составлена карта распространения основных генетических типов новейших отложений в пределах Таримского бассейна, и изучена в общих чертах его четвертичная история. Выявлены морфологиче-

ские различия перевеваемых песков пустыни Такла-Макан в зависимости от характера поверхности субстрата: грядовых песков — на денудационной равнине Ойхартского поднятия и барханных песков — на аллювиальных равнинах Кучарского и Яркендского предгорных прогибов.

Исследованы древние озерные водоемы Таримской равнины, и особенно детально самый крупный среди них — Лобнорский. В истории Лобнора выделены три стадии — стадия ярдангов, предысторическая и историческая, — контуры которых прослежены и закартированы по береговым уступам, сухим днищам и выстилаемым их озерным отложениям.

Нанесен на географическую карту горный кряж Мазартаг, который в прошлом веке лишь издали видели Н. М. Пржевальский и англичанин Кэри. Кряж протягивается среди песков пустыни Такла-Макан по границе Яркендского прогиба и Ойхартского поднятия и сложен толщами осадков палеогена и неогена, образующими над уступом фундамента флексурообразный изгиб, рассеченный вдоль поднятого (северного) плеча продольным разломом. Орографическая и структурная формы Мазартага в общих чертах совпадают. Несмотря на незначительную водосборную поверхность кряжа (поперечник не более 1,5 км), его высокий южный склон изрезан глубокими логами, ныне перегороженными барханами. Такая ситуация свидетельствует, с одной стороны, об обильном былом увлажнении пустыни Такла-Макан (в плейстоцене) и о совершенном отсутствии в ней поверхностных водотоков в новейшее время (в голоцене).

Рекогносцировка пустыни Такла-Макан показала, что кряж Мазартаг не имеет связи с Маралбашийскими возвышенностями, предполагавшейся К. И. Богдановичем и Свеном Гедином.

6. НАНЬШАНЬ И ЦАЙДАМ

Наньшань до работы комплексной экспедиции АН КНР (1956—1960) уже был достаточно изучен с географической стороны, но оставался слабо освещенным в отношении его геологического строения. Лишь наше совместное с геологами АН КНР пересечение этой горной системы (1956 г.) позволило исследовать в общих чертах региональную структуру этой страны, наметить в ней ряд зон, различных по возрасту и характеру седиментационного и тектонического развития: зону хребта Рихтгофена с преимущественным развитием песчано-сланцевых толщ ордовика и силура; кристаллическую ось системы (хребты Тхолошань, Дасэшань и Зюсса) с обширными выходами метаморфических пород докембрия и осадков синийского и кембрийского возраста; Кукунорскую зону, характеризующуюся распространением отложений верхнего палеозоя и триаса; зону южных хребтов (Мушкетова, Семенова), в которой снова доминирующего развития достигают породы докембрийского фундамента.

На основе предложенного нами тектонического районирования

планировались дальнейшие геологосъемочные и поисковые работы в Наньшане.

Цайдам вместе с окружающими хребтами (Алтынтагом, Чиментагом и хребтом Мушкетова) оказался ответвлением Таримского массива, заключенным между геосинклинальными сооружениями Наньшаня и Восточного Куньлуня. Во всех ближайших к высокогорной равнине Цайдама хребтах обнажаются либо метаморфические породы докембрия, либо древнейшие (синийские и кембро-ордовикские) подразделения его платформенного чехла.

В мезокайнозойской структуре Цайдам представляет впадину, разделенную небольшим (геоморфологически не выраженным) поднятием на два прогиба: приналньшаньский и прикуньлуньский, в которых мощность осадочного выполнения в три—четыре раза больше. Вдоль гор отложения мезокайнозоя образуют группы антиклинальных и синклинальных складок, отраженных в рельефе соответствующими формами (увалы среди равнины).

По типу ландшафта Цайдам разделяется на две части: юго-восточную, почти сплошь покрытую солончаками, и северо-западную — глинистую и песчаную пустыню, местами всхолмленную. В ледниковое время юго-восточная часть равнины покрывалась ледниковым щитом, образованным группой долинных ледников, спускавшихся с гор противолежащего сектора Куньлуня. После стаивания льдов здесь некоторое время существовало обширное озеро, постепенно деградировавшее до размеров современного озера Дабасун-нор. Северо-западная часть Цайдама ни льдом, ни озерными водами не покрывалась и, таким образом, представляет один из древнейших участков Гобийской пустыни.

7. КУНЬЛУНЬ

Куньлунь был затронут нашими исследованиями в хотанском секторе (долины рек Килиан, Санджу, весь бассейн р. Каракаш) и в секторе, противолежащем Цайдаму.

В хотанском секторе Западного Куньлуня были выделены и охарактеризованы три главные структурные зоны этой части системы: древнее ядро, выступающее в хребтах внутренней цепи (Карангутаг, Тахтакорум), палеозойский прогиб таримского фланга, проявляющийся в хребтах, пограничных с Таримским массивом, и позднепалеозойский прогиб тибетского фланга, примыкающий к хребтам Каракорума. В пределах древнего ядра преобладающее развитие получили толщи докембрийских гнейсов и кристаллических сланцев, инъецированные многочисленными телами герцинских гранитов. В строении прогиба таримского фланга участвуют нижнепалеозойский песчано-сланцевый комплекс, красноцветы силура и нижнего карбона, известняки девона и верхнепалеозойский комплекс песчаников, сланцев и вулканитов. Прогиб тибетского фланга (смыкающийся с Тетисом) отличается мощным развитием терригенных и карбонатных осадков карбона и перми. По границе древнего ядра с прогибом тибетского фланга на большой территории выявлена зна-

чительная оловоносность, по своему масштабу и позиции в региональной структуре близко напоминающая оловянный пояс Юго-Восточной Азии.

В Восточном Куньлуне главными элементами региональной структуры являются: зона выходов метаморфических пород докембрия — в хребтах, пограничных с Цайдамом; зона развития песчано-сланцевого комплекса ордовика — силура хребтов Аркатаг и Кукушили; зона, охватывающая окраинные хребты Тибета, сложенные терригенными толщами верхнего палеозоя и красноцветами триаса.

8. ТИБЕТ

Тибет первый раз был посещен нами в 1942 г. в области истоков р. Каракаш и вторично в 1958 г. при поездке в г. Лхассу по Цинхай-Тибетскому шоссе.

Из особенностей орографического устройства поверхности наше внимание привлекло территориальное господство в Тибете высоких равнин, в соотношении с ними поднимающиеся здесь короткие кряжи и хребты являются лишь второстепенными элементами. Внутренние хребты Тибета, несмотря на отметки 6000 м и более, не поражают своим видом вследствие большой высоты их пьедестала (4800—5200 м).

Это большей частью широкие плоские массивы, водоразделы которых настолько уплощены, что местами подвергаются заболачиванию. Следуя двум основным направлениям, широтному и северо-восточному, они разделяют высокие равнины на отдельные, как бы сотовидные пространства. Массивные, линейно развитые хребты с огромной амплитудой рельефа доминируют только в Куньлуне и Гималаях, образующих фланги Тибетского нагорья. Тибет закрыт высокими хребтами от влияния влажных воздушных потоков и поэтому является одной из самых аридных областей Земли. Его гидрографическая сеть слагается из множества бессточных бассейнов; речная эрозия здесь настолько слаба, что не в состоянии пропилить даже совсем низкие поперечные поднятия, отгораживающие один бессточный бассейн от другого.

Характерную особенность тибетского ландшафта составляют озера, присутствующие во всех крупных котловинах. Особенно богата ими юго-восточная часть нагорья, несколько лучше увлажненная. Озера Тибета находятся в стадии деградации, о чем свидетельствуют следы их ранних стадий в виде береговых уступов, более высоких и протяженных, чем современные береговые линии, а также повышенное содержание солей в их водах, выпадающих нередко в виде пласта соли (соды, буры, поташа) на плоских побережьях.

Современное оледенение в Тибете, несмотря на его огромную высоту, развито слабо и неравномерно. В значительных масштабах оно проявляется в соседстве с Каракорумом и Гималаями, подверженными влиянию индийского муссона, и совсем незначительно — во внутренней и прикуньлуньской частях, над которыми господствует

континентальный воздух, формирующийся над равнинами Центральной Азии. В последних отмечены лишь единичные долинные ледники длиной не более 5 км и не спускающиеся ниже 5600 м. Однако древнее оледенение на Тибетском нагорье было значительным, и связанные с ним ландшафты являются едва ли не преобладающими. Судя по тому, что по периферии нагорья концы древних ледников спускались до отметок 4300—4500 м, все равнины Тибета были покрыты фирном и льдом и несут на себе следы ледниковой эрозии в виде заплечиков и зандровых полей.

Посещенные области Тибета представляли геологическую целину, и только нашими маршрутами здесь были намечены главные тектонические области: северная зона мезозоид с геосинклинальными фациями триаса (индосиниды), Тибетский срединный массив и южная зона мезозоид с участием морского мезозоя, до мела включительно (яншаниды).

* * *

В результате научных рекогносцировок выявились многие общие закономерности природы Центральной Азии, освещенные в моих публикациях. Здесь я коснусь лишь некоторых из них, представляющих интерес для географов.

1. **Установлена длительность существования Монголо-Сибирского антициклона над Центральной Азией; исследована его структура, запечатленная в зональном распределении эоловых отложений различных типов.**

Наблюдения над эоловыми отложениями и морфологией коренной поверхности показали, что существующие ныне основные направления воздушной циркуляции над Центральной Азией сложились еще в плейстоцене, когда хребты Куньлуня, Наньшаня и Гималаев стали достигать уровня, превосходящего высоту индийского муссона и Монголо-Сибирского антициклона (3—4 км). В результате новейшего поднятия Куньлуня в Центральной Азии стал задерживаться сухой континентальный воздух, формирующийся над ее пустынями, а возникновение Гималайского барьера закрыло доступ в нее влажного воздуха индийского муссона. С этого времени Монголо-Сибирский антициклон становится главной воздушной массой, господствующей над Центральной Азией, определяющей ее ветровой режим. Только ветры, связанные с антициклоном, достигают большой силы и оказываются в состоянии совершать геологическую работу: корродировать скалы, развевать слабоцементированные отложения, перевевать песок и поднимать тучи лёссовой пыли. Результатом многовековой геологической работы антициклонального потока явилась односторонняя зональность эоловых отложений Центральной Азии, отражающая его динамическую структуру: каменистые пустыни --> песчаные пустыни --> области лёссонакопления, а также сложившаяся с течением времени закономерная ориентировка песчаных гряд и дефляционных траншей.

Каменистые пустыни (гаммады) господствуют в Восточной Джун-

гарии, Гашуньской Гоби и Бэйшане, над которыми ветры, порождаемые антициклоном, достигают наибольшей силы. Здесь покровные отложения полностью лишены мелкозема и сохраняют только крупные обломки, составляющие каменистый панцирь гаммады. Разрушающее воздействие ветра в зоне каменистых пустынь испытывают даже коренные породы, на выходах которых возникают «курчавые» и «дырявые» скалы, а также бесчисленные карманы, желоба и ниши выдувания. С подветренной стороны каменистые пустыни сменяются поясом песчаных пустынь с двумя основными массивами — Таримским и Алашанским. Последнее связано с тем, что антициклональный поток перед орографическим барьером Наньшаня разверзается на два течения — западное и восточное, увлекающие главные массы песка. В каждом массиве барханы и гряды имеют однообразную ориентировку, соответствующую господствующим направлениям ветров: в Таримском их осыпные склоны обращены на юго-запад, а в Алашанском — на юго-восток. В тех же направлениях, но еще дальше переносилась и лёссовая пыль. Она осаждалась по южной периферии песчаных пустынь, где ослабевший антициклон встречал преграду в виде достаточно высоких гор или достигал границ другой климатической области. Соответственно таримскому и алашанскому потокам выделяются и два основных района распространения лёссов: Северокитайский (Восточная Ганьсу, Северная Шэньси, Западная Шаньси) и Западнокуньлуньский.

2. **Прослежено в горах Центральной Азии поведение снеговой линии и границ спускания современных и древних ледников, показавшее стабильность климатических областей и их границ в течение четвертичного периода.**

Установлено высокое общее положение этих уровней в Центральной Азии, связанное с ее крайней сухостью и нахождением в южных (отчасти субтропических) широтах. На высотное положение в ней снеговой линии и границ современного и древнего оледенения помимо географической широты оказывает влияние позиция по отношению к материковому полюсу сухости, приходящемуся на Восточную Джунгарию, Гашуньскую Гоби, Бэйшань, Западный Наньшань, Лобнорскую низменность, Срединный Куньлунь и Центральный Тибет и представляющему своеобразный климатораздел, на который не распространяется влияние ни атлантического, ни тихоокеанского увлажнения. В направлении полюса сухости высотное положение снеговой линии и граница спускания современных ледников возрастают, достигая максимальных значений в Срединном Куньлуне и Центральном Тибете, где вечные снега можно видеть на высоте не менее 5800 м, а современные ледники — от уровня 5400—5500 м. Древнее оледенение было значительным также лишь в окраинных хребтах Центральной Азии: в Западном Куньлуне и Западном Тянь-Шане, в Каракоруме, горах Кама и Восточном Наньшане, и тогда находившихся в условиях несколько лучшего увлажнения, в Срединном Куньлуне и Центральном Тибете и древние ледники не спускались ниже 4000—3700 м, т. е. лежали на высоте современных ледников Тянь-Шаня. При этом вырисовывалась кар-

тина концентрического замыкания линий одинакового положения каждого из этих уровней (снеговой линии, границы современного и древнего оледенений) вокруг полюса сухости, причем колебания в высотном положении каждого уровня в пределах одной и той же широты (и экспозиции склона) достигают 1000 м. Например, снеговая линия в хребтах Тянь-Шаня, лежащих приблизительно на одной широте, изменяется от 4800 м в Сулутерекском массиве до 3900 м в Кокшаале и 4300 м в Ташкартаге, а в хребтах Куньлуня — от 4700 м в западном секторе до 5900 м в Срединном и 4900 м в Восточном Куньлуне.

Аналогичные высотные изменения по отношению к полюсу сухости обнаруживают границы современного и древнего оледенения, изображающиеся на карте в виде двух подобных систем изолиний, отвечающих лишь различным интервалам высот (граница древнего оледенения проходит на 700—900 м ниже границы современного оледенения).

Согласное поведение снеговой линии и границ современного и древнего оледенений свидетельствует о том, что положение основных климатических областей материка, связанных с распределением атмосферных осадков, а следовательно, и общая система воздушной циркуляции в четвертичном периоде существенных изменений не претерпели. Этой устойчивости не в малой степени способствовала орографическая обстановка, унаследованно развивавшаяся в ходе неотектонического процесса.

3. **Выяснена в общих чертах история палеогеографического и палеоклиматического развития Центральной Азии в мезокайнозое.** Последнее море покинуло Центральную Азию в ранней перми, после чего на всей ее территории установился континентальный режим, продолжающийся поныне. В начале континентального этапа истории (P_2—T) Центральная Азия представляла обширный пелеплен с гипсометрическим уровнем, близким нулевому. И хотя основные элементы центральноазиатского рельефа — Таримская, Джунгарская, Алашанская, Цайдамская равнины и горные пояса Алтая, Тянь-Шаня, Наньшаня и Куньлуня — уже наметились, но геоморфологически выражены они были еще очень слабо. На месте современных горных систем находились лишь одиночные кряжи и увалы (в несколько сотен метров высотой). В юре рельеф становится контрастнее: главные цепи Тянь-Шаня, Наньшаня и Куньлуня, судя по мощности осадков предгорных прогибов, достигают высоты 1,5—2 тыс. м. До конца палеогена высота этих гор остается все еще небольшой, в пределах 2,5—2,8 тыс. м, а уровень равнин — близким нулевому, поскольку отдельные их участки были доступны кратковременным ингрессиям моря.

В неогене происходит общее вздымание всего центральноазиатского пенеплена. Высота равнин возрастает до 400—600 м (Джунгария), 700—1000 м (Таримская и Алашанская) и до 2700 м (Цайдамская). Горные системы Тянь-Шаня, Наньшаня и Куньлуня с этого времени развиваются как комплексные поднятия на обширном своде, служащем им общим пьедесталом, в результате чего участки рав-

нины, разделявшие отдельные хребты, теперь приобретают характер межгорных долин, поверхность которых оказывается на отметках 1,5—2 тыс. м. Высота хребтов быстро возрастает, приближаясь к современному уровню. Особенно энергично орогенический процесс протекал в четвертичное время, за которое высота гор увеличилась на 1—1,5 км, а уровень межгорных долин — на 0,5 км. При этом горные системы значительно увеличились и вширь за счет активизации окраин Таримской, Джунгарской и Алашанской равнин.

Климат Центральной Азии в отношении термического режима до конца палеогена оставался тропическим, более или менее однородным и стабильным; крупные изменения происходили лишь в распределении и характере увлажнения. На них и строится периодизация климатической истории Центральной Азии, представляющая чередование продолжительных аридных и гумидных фаз.

Аридная фаза триаса (начавшаяся еще в перми), фиксирующаяся по широкому распространению карбонатных красноцветов с малым количеством глин в основном гидрослюдистого и монтмориллонитового состава, преобладанию пролювиальных фаций, редким остаткам ксерофильных растений.

Гумидная фаза рэта, ранней и средней юры, получившая отражение в серо-зеленой окраске осадков, мощном каолиновом выветривании, аутигенном минералообразовании при значительном участии закисного железа, господстве озерно-аллювиальных фаций, обильной угленосности и богатой мезофильной растительности.

Аридная фаза поздней юры — неокома, с которой связаны очередной расцвет красноцветного осадконакопления (карбонатного типа), прекращение угленакопления и ослабление глинообразования; смена климатического аспекта растительности.

Гумидная фаза апта—альба и сеномана, оставившая след в резком сокращении ареалов распространения красноцветов, замещаемых в периферических районах Центральной Азии пестроцветными осадками, местами бокситоносными и угленосными.

Аридная фаза позднего мела и палеогена, сопровождавшаяся очередным расширением аридной области и смещением зоны угленакопления к океаническим побережьям. С этого времени аридные ландшафты Центральной Азии отчетливо дифференцируются на внутреннюю зону сухих саванн (Таримская равнина, Гашуньская Гоби и Бэйшань с Западным Алашанем) и внешнюю зону влажных саванн (периферические районы Центральной Азии), к которой относятся многочисленные находки остатков динозавровых фаун (мел) и фаун примитивных млекопитающих диноцератового и бронтотериевого комплексов (палеоген).

Со второй половины олигоцена начинается похолодание, по времени совпавшее с усилением орогенического процесса. Тропический климат сменяется субтропическим, в связи с чем цвет осадков изменяется от красного к палевому. К плиоцену относится появление первых очагов пустынь.

В четвертичный период похолодание и орогенический процесс достигают максимума. В горах появляется оледенение, на равнинах

широкое распространение получают экстрааридные ландшафты каменистых и песчаных пустынь.

Иссушение климата Центральной Азии продолжалось и в исторический период, о чем свидетельствуют смена на Гобийских равнинах относительно молодых эрозионных ландшафтов дефляционными, сужение, распад и гибель основных массивов полосы тугайных лесов, развевание кучевых песков и перестройка их в барханные, продолжающееся повышение снеговой линии и границы оледенения в горах Тянь-Шаня, Наньшаня и Куньлуня.

* * *

Мои научные рекогносцировки проводились с перерывами в течение 24 лет (с 1935 по 1958 г. включительно). Такой продолжительности работы и такой широты охвата территории Центральной Азии не достигал ни один из исследователей как раннего, так и позднего этапов ее изучения. В части геологического изучения Центральной Азии мои научные рекогносцировки составили самый значительный из индивидуальных вкладов исследователей. Они легли в основу первых представлений о геологии многих наиболее труднодоступных ее территорий: Восточной Джунгарии и Заалтайской Гоби, Гашуньской Гоби, Лобнорской низменности, Восточного и Гобийского Тянь-Шаня, Южного Тянь-Шаня, активизированных участков Таримского массива (Кельпинские кряжи, Текеликтаг) и др. Мною составлена первая геологическая карта для значительной части центральноазиатского пространства, разработаны первые схемы тектонического и минералогенического районирования Центральной Азии. На основе центральноазиатского материала мною были сформулированы первые представления об активизации древних платформ и обоснована идея о заложении альпийского складчатого пояса на платформенном основании.

СПИСОК [1] ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ В. М. СИНИЦЫНА

1. Рудные зоны Алтая. — «Вестник знания». 1939, № 4—5, с. 17—20.
2. О золоте Восточного Тарбагатая. — ЗВМО. Ч. 68. Вып. 1, 1939, с. 99—103. Совместно с Г. М. Гапеевой.
3. Рудная зональность и зоны смятия Алтая. — ЗВМО. Ч. 70. Вып. 2, 1941, с. 264—275. Совместно с Г. М. Гапеевой.
4. О геологической границе тяньшанских и куэньлуньских структур в Памиро-Алайском сближении. — ИАН СССР. Серия геологическая. 1945, № 6, с. 19—32. Библиогр.: 9 назв.
5. Тянь-Шань. Географический и геологический очерк. — БСЭ. Изд. 1-е. Т. 55. М., 1947, с. 475—484.
6. Мазартагская флексура в Таримском стабильном массиве. — ДАН. Новая серия. Т. 58. № 3, 1947, с. 459—462.
7. К четвертичной истории Таримской впадины. — БМОИП. Отделение геологии. Т. 22. Вып. 3, 1947, с. 49—61. Библиогр.: 13 назв.
8. Структурно-орографическая схема Китайского Тянь-Шаня. — ИАН СССР. Серия геологическая. 1947, № 4, с. 55—60.

[1] Список публикуется с оригинала, составленного по материалам В. М. Синицына.

9. К истории Таримского стабильного массива. — ИАН СССР. Серия геологическая. 1948, № 1, с. 27—40. Библиогр.: 13 назв. То же на кит. яз.[2].
10. Некоторые замечания к орографической систематике хребтов Центральной Азии. — ИАН СССР. Серия геологическая. 1948, № 3, с. 93—98.
11. Строение и развитие Китайской платформы (Докл. на Совещании по вопросам тектоники 10—15 мая 1948 г.). — ИАН СССР. Серия геологическая. 1948, № 6, с. 97—104.
То же на кит. яз.
12. Геотектонический фактор в изменении климата Центральной Азии. — БМОИП. Отделение геологии. Т. 24. № 5, 1949, с. 3—12. Библиогр.: 26 назв.
13. Некоторые основные вопросы учения о геосинклиналях. — ИАН СССР. Серия геологическая. 1950, № 4, с. 28—52. Библиогр.: 11 назв. Совместно с А. В. Пейве.
То же на кит. яз.
14. [Рец. на:] Хуан Бо-цинь. Основные черты тектонического строения Китая. Пер. с англ. М., 1952. — «Советская книга». 1953, № 7, с. 36—38.
15. Китай. Геологическое строение и полезные ископаемые. — БСЭ. Изд. 2-е. Т. 21. М., 1953, с. 172—174.
То же на кит. яз.
16. Корея. Геологическое строение и полезные ископаемые. — БСЭ. Изд. 2-е. Т. 22. М., 1953, с. 589.
17. Геологическая история Лобнорской низменности и озера Лобнор. — ИАН СССР. Серия геологическая. 1954, № 6, с. 30—42. Библиогр.: 21 назв.
То же на кит. яз.
18. Монголия. Геологическое строение и полезные ископаемые. — БСЭ. Изд. 2-е. Т. 28. М., 1954, с. 200—201.
19. Новые сведения о действующем вулкане в Центральной Азии. — «Природа». 1954, № 9, с. 89—90 с карт.
20. Ордос и Алашань. Географическое и геологическое описание. М., 1954. 238 с. с ил. и карт.
21. Восточный Тянь-Шань и Бейшань. М., 1954. 273 с. с ил. и карт.
22. Основные черты тектоники Китая. — Вопросы геологии Азии. Сборник статей, посвященный 90-летию акад. В. А. Обручева. Т. 2. М., 1955, с. 81—101.
То же на кит. яз.
23. Общая схема тектоники Высокой Азии. — БМОИП. Отделение геологии. Т. 30. № 2, 1955, с. 51—65. Библиогр.: 13 назв.
То же на кит. яз.
24. Общий физико-географический обзор районов Ланьчжоу-Алмаатинской железной дороги (в пределах КНР). — ИВГО. Т. 87. Вып. 6, 1955, с. 505—515 с карт. Библиогр.: 6 назв.
То же на кит. яз.
25. Водные ресурсы Синьцзяна. — «Кэсюе тунбао». 1956, № 6, с. 55—62 (на кит. яз.).
26. Геологическая карта Евразии. И-416. Составлена Науч.-ред. картосост. частью ГУГК в 1954 г. под общ. ред. и руковод. Н. С. Шатского при участии А. Х. Иванова и В. М. Синицына. Ред. Д. И. Жив. М., ГУГК, 1956, 6 л. многокрас.
27. Основные элементы геологической структуры Гоби (с примеч. ред.). — БМОИП. Отделение геологии. Т. 31. № 6, 1956, с. 13—31. Библиогр.: 25 назв.
То же на кит. яз.
28. Заалтайская Гоби. Геологические рекогносцировки летом 1951 г. Отв. ред. акад. В. А. Обручев и А. Х. Иванов. [М.], 1956. 167 с. с ил.; 5 л. ил. и карт.
29. Тектоническая карта Зарубежной Азии. М-б 1 : 15 000 000. — Добрынин Б. Ф., Мурзаев Э. М. и др. Зарубежная Азия. М., 1956.
30. Тектоническая карта СССР и сопредельных стран. Под ред. акад. Н. С. Шатского. М-б 1 : 5 000 000. Картфабрика Госгеолтехиздата Мин-ва геол. и охраны недр СССР. [М.], 1956. Участие в составе коллектива.

---

[2] В связи с отсутствием некоторых китайских изданий в библиотеках Ленинграда их выходные данные не могли быть указаны в иероглифике.

31. К вопросу составления тектонической карты Китая. — Тектоника и металлогения Китая (Доклады советского советника). Изд. АН КНР, 1956.
32. Общие принципы составления обзорных карт прогнозов. — Там же.
33. Металлогенические провинции Китая. — Там же.
34. Схема экзогенной металлогении Восточного Китая. — Там же.
35. Угленосные провинции Китая. — Там же.
36. Тектоническая природа дуги Куэнь-Луня. — ДАН Т. 106. № 5, 1956, с. 901—903. Библиогр.: 6 назв. То же на кит. яз.
37. Тектоническая схема Восточного Тянь-Шаня. — БСЭ. Изд. 2-е. Т. 43. М., 1956, с. 574. Совместно с А. Х. Ивановым.
38. Очерки геологии Синьцзяна. 1957 (Труды Института геологии АН КНР. № 4, 1957) (на кит. яз.).
39. Геологическая карта Синьцзяна. М-б 1 : 1 000 000. Картографическое изд-во КНР, 1957. Совместно с А. Х. Ивановым.
40. Геологическая карта Северного Синьцзяна. М-б 1 : 500 000. Картографическое изд-во КНР, 1957. Совместно с А. Х. Ивановым.
41. Северо-западная часть Таримского бассейна. Геологический очерк. М., 1957. 250 с. с черт. и карт.
42. Турфан-Хамийская впадина и Гашуньская Гоби. Геологические рекогносцировки 1952 г. М., 1957. 108 с. с карт.; 5 л. карт. Библиогр.: с. 106—107 (48 назв.).
43. Очерки геологии Синь-Цзяна. — ТИГАНК. 1957, № 4. Отд. вып. 76 с. (на кит. яз.).
44. Геологическая карта Монгольской Народной Республики. Под ред. акад. В. А. Обручева и Н. А. Маринова. М-б 1 : 2 500 000. Госгеолтехиздат. [М.], 1957. Участие в составе коллектива.
45. Строение и развитие земной коры. — Дичжи ицун. [Б. м.], 1957, № 5, с. 1—7 (на кит. яз.).
46. Тектоническая карта Китая. М-б 1 : 4 000 000. Картографическое изд-во КНР, 1957. Совместно с коллективом китайских геологов.
47. Развитие идей акад. В. А. Обручева в новейших исследованиях Центральной Азии (Докл., прочит. на годовом собрании членов Геогр. о-ва СССР, посвящ. памяти акад. В. А. Обручева). — ИВГО. Т. 90. Вып. 6, 1958, с. 521—530 с карт. Библиогр.: 10 назв.
48. Географические наблюдения в Высокой Азии. — ИАН СССР. Серия географическая. 1958, № 3, с. 37—47 с карт. Библиогр.: 10 назв.
49. Тянь-шань. Главнейшие элементы тектоники. — ИАН СССР. Серия геологическая. 1958, № 4, с. 3—17 с карт. Совместно с Н. М. Синицыным.
50. Тектоническая карта Китая. М-б 1 : 18 000 000. — Красочные пробы к атласу «Китай». ГУГК СССР. [М., б. г.].
51. Геологическая карта Китая. — Там же.
52. Карта четвертичных отложений Китая. М-б 1 : 27 000 000. — Там же.
53. Металлогеническая карта Китая. — Там же.
54. Карта угленосных провинций Китая. М-б 1 : 36 000 000. — Там же.
55. Карта нефтеносных провинций Китая. — Там же.
56. Геологическое строение Наньшаня. Изд. АН КНР, 1959, с. 132—157 с черт. Совместно с Ту Гуан-чжи, Ли Пу, Чен Тин-сюань и др. (на кит. яз.).
57. Центральная Азия. М., 1959. 456 с. с ил. и карт.; 7 отд. л. карт. Библиогр.: с. 450—455.
58. Монголо-Сибирский антициклон и региональная зональность эоловых отложений Центральной Азии. — ДАН. Т. 125. № 6, 1959, с. 1326—1328 с карт.
59. Некоторые особенности размещения областей третичного угленакопления в Евразии. — ТЛГУАН. Вып. 10, 1960, с. 243—254. Библиогр.: 9 назв.
60. Карта кайнозойского угленакопления (Рабочий макет). — Материалы к истории угленакопления на территории СССР. Доклады на Седьмом совещании Междуведомственной постоянной темат. комиссии по проблеме «Закономерности размещения ископаемых углей в земной коре как основа для их прогноза на территории СССР» (25—28 апреля 1960 г., Москва). М.—Л., 1960, с. 86—93. Совместно с В. В. Лавровым, В. В. Кирюковым и др.
61. Карта пермского угленакопления на территории СССР. М-б 1 : 5 000 000.

Картфабрика Госгеолтехиздата Мин-ва геол. и охраны недр СССР. [М.], 1961. Совместно с Ф. А. Бочковским, В. М. Никольским и др.

62. Карта угленосных провинций СССР. М-б 1 : 5 000 000. Картфабрика Госгеолтехиздата Мин-ва геол. и охраны недр СССР. [М.], 1961. Совместно с И. И. Горским, В. В. Мокринским и др.
63. Исследования Н. М. Синицына в Средней Азии и их значение. — Геология Средней Азии. Л., 1961, с. 7—16. Совместно с В. Н. Огневым и Г. С. Поршняковым.
64. История аридной области Центральной Азии в мезокайнозое. — Доклады на ежегодных чтениях памяти В. А. Обручева. М.—Л., 1961, 1—5, с. 121—145. Библиогр.: 6 назв.
65. Атлас истории угленакопления на территории СССР. М-б 1 : 10 000 000. [М.], 1961. Участие в составе коллектива.
66. [Рец. на:] Куэнь-лунь и Тарим. М., 1961. — ИВГО. Т. 94. № 4, 1962, с. 354—356.
67. История угленакопления на территории СССР. Изд-во АН СССР и Рижской картфабрики, 1962. Совместно с И. И. Горским, В. В. Мокринским и др.
68. Палеогеновое и неогеновое угленакопление. Объяснительная записка к Атласу карт угленакопления на территории СССР. М.—Л., 1962. Совместно с В. В. Лавровым и В. В. Кирюковым.
69. Пермское угленакопление. Объяснительная записка к Атласу карт угленакопления на территории СССР. М.—Л., 1962. Совместно с Ф. А. Бочковским и А. А. Любер.
70. Палеогеография Азии. М.—Л., 1962. 268 с. с ил. Библиогр.: с. 261—267.
71. Народное хозяйство и геология. — «Ленинградский университет», 27.IX.1963. Совместно с С. С. Кузнецовым и В. И. Лебедевым.
72. Тектоническое районирование Пограничной Джунгарии по материалам В. А. Обручева и новейшим данным. — Идеи академика В. А. Обручева о геологическом строении Северной и Центральной Азии и их дальнейшее развитие. К столетию со дня рождения. 1863—1963. М.—Л., 1963, с. 144—154.
73. Первый в мировой науке синтез по общей палеогеографии. [Рец. на:] Рухин Л. Б. Основы общей палеогеографии. Изд. 2-е. Л., 1962. — ВЛГУ. 1963, № 6. Серия геологии и географии. Вып. 1, с. 149—150.
74. 70-летие С. С. Кузнецова. — ВЛГУ. 1963, № 6. Серия геологии и географии. Вып. 1, с. 5—7 с порт. В соавторстве с В. И. Лебедевым и др.
75. Важнейшая задача науки. — ВЛГУ. 1963, № 6. Серия геологии и географии. Вып. 1, с. 8—11. В соавторстве с С. С. Кузнецовым и В. И. Лебедевым.
76. Об одной особенности геологической структуры Азии. — ТГМ. Вып. 14а, 1963, с. 170—176 с карт.
77. Новая веха в геологическом изучении Монголии. — ИАН СССР. Серия геологическая. 1964, № 1, с. 110—111. Совместно с П. С. Матросовым.
78. Роль солнечной энергии в развитии земной коры (Выступление на филос. семинаре геол. фак. Ленингр. ун-та. Апр. 1963 г.). — ВЛГУ. 1964, № 6. Серия геологии и географии. Вып. 1, с. 47—56. Библиогр.: 14 назв.
79. Долгопериодические изменения геологических процессов (на примере Азии). — ВЛГУ. 1964, № 24. Серия геологии и географии. Вып. 4, с. 5—16 с ил. Библиогр.: 8 назв.
80. Фундаментальное исследование по верхнему палеозою Средней Азии. [Рец. на:] Миклухо-Маклай А. Д. Верхний палеозой Средней Азии. Л., 1963. — ВЛГУ. 1964, № 18. Серия геологии и географии. Вып. 3, с. 127—129.
81. Древние климаты Евразии. Ч. 1—4. Ч. 1. Палеоген и неоген. Л., 1965. 167 с. с ил.; 3 л. ил. Библиогр.: с. 159—166.
82. Геологическая карта Средней Азии и сопредельных стран. М-б 1 : 2 500 000. Картфабрика Госгеолтехиздата Мин-ва геол. и охраны недр СССР. [М.], 1966. Совместно с А. П. Марковским, В. Н. Огневым, Б. П. Бархатовым и др.
83. Древние климаты Евразии. Ч. 1—4. Ч. 2. Мезозой. Л., 1966. 167 с. с карт.; 5 л. карт. Библиогр.: с. 160—166.
84. Эволюция геологических процессов (Докл., прочит. на объединенном филос. семинаре геол. фак. ЛГУ и Лабор. геол. докембрия АН СССР 16 дек.

1964 г.). — ВЛГУ. 1965, № 18. Серия геологии и географии. Вып. 3, с. 5—14 с табл. Библиогр.: 16 назв.
85. Климаты Евразии в палеогене и неогене. — Стратиграфия и палеонтология мезозойских и палеоген-неогеновых континентальных отложений Азиатской части СССР. Л., 1967, с. 201—208.
86. Введение в палеоклиматологию. Л., 1967. 232 с. с черт. и карт. Библиогр.: с. 224—230.
87. Литогенетические (климатические) формации осадочных пород. — ВЛГУ. 1967, № 18. Геология и география. Вып. 3.
88. Геология в Ленинградском университете. — ВЛГУ. 1967, № 24, с. 13—24. Геология, география (К 50-летию Советской власти). Вып. 4, с. 5—14. Библиогр.: 7 назв. В соавторстве с В. И. Лебедевым и С. С. Кузнецовым.
89. Солнечная энергия и проблема образования сиалического слоя земной коры. — БМОИП. Т. 72. Отделение геологии. Т. 43. № 1, 1968, с. 5—16. В соавторстве с В. И. Лебедевым.
90. Геологический. — «Ленинградский университет», 14.II.1969.
91. Профиль роста. — «Ленинградский университет», 19.II.1969.
92. Геологический метод реконструкции климатов прошлого. — ВЛГУ. 1969, № 6. Геология и география. Вып. 1, с. 55—63.
93. Древние климаты Евразии. Ч. 1—4. Ч. 3. Вторая половина палеозоя (девон, карбон и пермь). Л., 1970. 134 с. с черт. и карт.; 3 л. карт. Библиогр.: с. 129—133.
94. Геология в Петербургском — Ленинградском университете. — Геологический факультет Ленинградского университета (Очерк. Отв. ред. проф. В. М. Синицын). Л., 1969. 182 с. с ил.
95. Николай Михайлович Синицын (1909—1958). Л., 1969. 29 с. с ил. (Ленингр. ордена Ленина гос. ун-т им. А. А. Жданова. Выдающиеся ученые Ленингр. ун-та. Ленингр. ун-т — 150 лет). Совместно с С. С. Кузнецовым, В. Н. Огневым, Г. С. Поршняковым.
96. Фоссилизация газов в осадочной оболочке и ее значение для эволюции атмосферы Земли. — ВЛГУ. 1970, № 6. Геология, география. Вып. 1, с. 46—55. Библиогр.: 15 назв.
97. Fossilization of Gases in Sedimentary Shell and its Significance in Evolution of Earth's Atmosphere. — IGR. 1971, vol. 13, № 3, с. 365—371.
98. Kunlun. — Encyclopedia Britanica. Vol. 13, 1971.
99. Ландшафтная сфера и ее геологическое строение. — ВЛГУ. 1971, № 18. Геология, география. Вып. 3, с. 21—29. Библиогр.: 9 назв.
100. Сиаль. Некоторые историко-генетические аспекты. Л., 1972. 167 с. с черт. и карт. Библиогр.: с. 158—165.
101. Эволюция природной зональности Северного полушария и проблема перемещения континентов. — ВЛГУ. 1972, № 12. Геология, география. Вып. 2.
102. Вклад в развитие отечественной геологии. — ВЛГУ. 1972, № 24. Геология, география. Вып. 4. С соавторами.
103. Куэнь-лунь. — БСЭ. Изд. 3-е. Т. 14. М., 1973, с. 9—10.
104. The Geological Method of Reconstructing Ancient Climates. — The Countries and Peoples of the East. Selected Articles. M., 1974, с. 139—147.
105. Приглашаем на геологический факультет. Л., 1974. Совместно с В. Ф. Барабановым, Г. Я. Крымгольцем, В. А. Франк-Каменецким.
106. Наньшань. — БСЭ. Изд. 3-е. Т. 17. М., 1974, с. 239.
107. О качестве подготовки выпускников геологического факультета (по данным анкетного опроса). — ВЛГУ. 1974, № 18. Геология, география. Вып. 3, с. 136—138. Совместно с В. И. Солун и В. А. Франк-Каменецким.
108. Палеоклиматология. — БСЭ. Изд. 3-е. Т. 19. М., 1975, с. 107—108.
109. Климат и минералогические формы свободного глинозема в латеритном боксите. — ВЛГУ. 1975, № 6. Геология, география. Вып. 1, с. 29—33. Библиогр.: 7 назв.
110. Геологический факультет к 30-летию Победы над фашистской Германией (Докл. на научн. сессии Уч. совета геол. фак. Ленингр. ун-та. Май 1975 г.). — ВЛГУ. 1975, № 18. Геология, география. Вып. 3, с. 5—11. Совместно с Ф. С. Моисеенко.
111. Климат латерита и боксита. Л., 1976. 152 с. с ил. Библиогр.: с. 147—151.

112. Сино-Тибетские горы. — БСЭ. Изд. 3-е. Т. 23. М., 1976, с. 428.
113. Тибетское нагорье. — БСЭ. Изд. 3-е. Т. 25. М., 1978, с. 542—543.
114. Центральная Азия. — БСЭ. Изд. 3-е. Т. 28. М., 1978, с. 498.
115. Цайдамское нагорье. — БСЭ. Изд. 3-е. Т. 28. М., 1978, с. 435.

Редактирование

1. Синицын Н. М. Тектоника горного обрамления Ферганы. Л., 1960.
2. Обручев В. А. Избранные труды. Т. 1—6. М., 1958—1964.
3. История нижнемезозойского угленакопления в Казахстане. Ч. 1, 311 с. с карт., 41 л. ил., 15 отд. л. табл. и карт, библиогр. в конце разделов; ч. 2, 257 с. с ил. и карт., 34 л. ил. и карт, библиогр. в конце разделов; ч. 3, 290 с. с ил., 7 л. ил. и карт, библиогр.: с. 284—289. М.—Л., 1961—1963 (ТЛГУ, вып. 12, 13, 20).
4. Вопросы геологии угленосных отложений азиатской части СССР. Вып. 3. М.—Л., 1961. 342 с. с ил., табл., карт.
5. Воронцов В. В. Строение и условия образования нижнемезозойской угленосной толщи Карагандинского бассейна. М.—Л., 1965. 140 с.
6. История палеогенового угленакопления на территории Сахалина. М.—Л., 1963. 168 с. с черт. и карт. Библиогр.: с. 159—164 (ТЛГУ, вып. 17).
7. Петров М. П. Пустыни Центральной Азии. Т. 1—2. М.—Л., 1966—1967.
8. Меловые континентальные отложения Ферганы. Авторы разделов: А. Б. Сочава и Г. Г. Мартинсон. М., 1965.
9. Геологический факультет Ленинградского университета. Л., 1969. 182 с. с ил.