

В. Г. ГЕРБОВА

**ЧЕТВЕРТИЧНАЯ ГЕОЛОГИЯ
В ТРУДАХ
Г. Ф. МИРЧИНКА**



V. G. GERBOVA

QUATERNARY GEOLOGY
IN THE WORKS OF
G. F. MIRCHINK

Transactions, vol. 239



PUBLISHING OFFICE «NAUKA»

MOSCOW 1973

В. Г. ГЕРБОВА

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ ГЕОЛОГИЯ
В ТРУДАХ
Г. Ф. МИРЧИНКА

Труды, вып. 239



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА 1973

Гербова В. Г. Четвертичная геология в трудах Г. Ф. Мирчинка.— Труды ГИН, 1973, вып. 239.

В монографии дается анализ трудов одного из основоположников четвертичной геологии — Г. Ф. Мирчинка. Автор показывает, что идеи и методы, развиваемые Г. Ф. Мирчинком, актуальны и перспективны в геологии. Особенно большое значение имеют работы Г. Ф. Мирчинка по разработке и применению комплекса методов в четвертичной геологии, по созданию основ плейстоценовой стратиграфии в нашей стране, по изучению эпейрогенических движений и по выяснению происхождения лёсса.

Илл. 4. Библ. 344 назв.

Редакционная коллегия:

академик *А. В. Пейве* (главный редактор),
академик *В. В. Меннер, Т. Г. Павлова, П. П. Тимофеев*

Ответственные редакторы:

В. И. Громов, В. В. Тихомиров

Editorial Board:

Academician *A. V. Peive* (editor-in-chief),
Academician *V. V. Menner, T. G. Pavlova, P. P. Timofeev*

Responsible editors:

V. I. Gromov, V. V. Tikhomirov

ВВЕДЕНИЕ

Изучение истории четвертичного периода, представляющей в настоящее время самостоятельную отрасль геологических знаний, началось в XVIII в.

Самые молодые геологические образования — четвертичные — долгое время назывались «наносами» и практически не изучались. Лишь в середине XVIII в. итальянским ученым Д. Ардуино, а в конце XVIII в. — русским ученым В. М. Севергиным эти образования были выделены в самостоятельную геологическую систему — «четвертое подразделение гор» — по Ардуино и «горы четвертого образования» — по Севергину (Тихомиров, 1963). В 1825 г. французский исследователь Ж. Дануайе предложил назвать эту новую систему «четвертичной», а в 1829 г. он дал обоснование целесообразности выделения четвертичных отложений (Тихомиров, 1963). Термин «четвертичные образования» не сразу вошел в широкое употребление, однако геологи XIX в. уже стали выделять отложения, относящиеся к этому периоду, и внимание к ним возросло во всех странах. Этому в значительной степени содействовал практический интерес: с четвертичными образованиями оказались связанными россыпи, почвенные покровы, поверхностные воды, строительные материалы и т. п.

Постепенно накопившийся в разных странах материал к концу прошлого — началу текущего столетия позволил четко определить задачи и методы изучения четвертичной геологии; наметились главные научные направления исследований, выкристаллизовались важнейшие проблемы. Все это свидетельствовало о рождении самостоятельной науки — учения о четвертичном (антропогеновом) периоде.

Развитие новой науки с начала XX в. пошло по следующим главным направлениям: изучение геологии, флоры, фауны, ископаемого человека и как синтез — палеогеографии.

Геология. В геологии четвертичного периода усилиями ученых разных стран к концу XIX в. были разработаны представления о четвертичных оледенениях. Благодаря трудам В. М. Севергина (10-е годы XIX в.), И. Венеца (20-е годы XIX в.), Ж. Шарпантье, Ж. Л. Агассица, Р. Мурчисона (30—40-е годы XIX в.), П. А. Кропоткина (1876) было обосновано ледниковое происхождение валунов, доказано материковое оледенение северного полушария в четвертичное время. Появилась новая теория, сменившая ранее существовавшую гипотезу дрефта, распространяемую в 30—40-е годы. В России теория материкового оледенения получила признание у многих исследователей. Работами Ф. Б. Шмидта, П. А. Армашевского, С. Н. Никитина, А. П. Павлова и других были выявлены во многих районах ледниковые отложения (морены). Это дало возможность наметить центры и границы распространения валунов на территории Европейской части СССР.

К концу XIX в. большие успехи были достигнуты геологами в изучении лёсса. В это время благодаря работам Ф. Рихтгофена, В. А. Обручева, П. А. Тутковского и других широким признанием пользовалась

эоловая гипотеза. Одновременно с эоловой гипотезой начинают высказываться мысли о делювиальном (П. Я. Армашевский) и пролювиальном (А. П. Павлов) происхождении лёсса. В начале XX в. разрабатывается элювиальная гипотеза, автором которой в нашей стране был Л. С. Берг (1913). В это же время возникает предположение о полигенетическом происхождении лёсса. Последнее оказалось наиболее перспективным, хотя и в настоящее время оно разделяется не всеми. Большой вклад в развитие этого представления внес Г. Ф. Мирчинк.

Крупнейшим достижением в геологии четвертичных отложений второй половины XIX в. явилось учение А. П. Павлова (1888а) о генетических типах континентальных отложений. В казавшемся хаотическим накоплении «наносов» А. П. Павлов увидел определенную закономерность, обусловленную геологическим строением и подстилающим рельефом. Выделив основные генетические типы четвертичных образований (морены, аллювий, делювий, элювий, позднее — пролювий), А. П. Павлов заложил тем самым фундамент нового научного направления — изучения генетических типов континентальных толщ как четвертичного, так и более древнего возраста.

Параллельно с выяснением происхождения четвертичных отложений разрабатывались их стратиграфия и методы исследования.

Большое значение для изучения стратиграфии плейстоцена имели работы А. Пенка и Э. Брюкнера в Альпах, впервые доказавших наличие следов четырех оледенений в этой горной системе: гюнц, миндель, рисс, вюрм. Представления о четырехкратном оледенении Европы разделялись многими исследователями, в том числе А. П. Павловым и его учениками. Однако в начале XX в. для территории России схема многократного оледенения, по существу, была лишь предположительной, фактического материала для ее обоснования в то время не было.

Ф л о р а. Решающую роль для стратиграфического расчленения сыграло открытие межледниковых отложений в пределах Восточно-Европейской равнины Н. И. Криштафовичем (Krichtafowitch, 1890). Н. Н. Боголюбовым (1907) и А. П. Павловым (1907). В результате этих исследований были получены доказательства существования двух оледенений, разделенных межледниковьем. Два оледенения на Европейском Севере впервые предположительно выделял Г. К. Разумовский еще в 1816 г. (Тихомиров, 1963).

Одной из первоочередных задач по-прежнему оставался сбор фактического материала по ледниковому и внеледниковому комплексу отложений для создания достоверных стратиграфических схем по отдельным регионам и общей корреляции. Эту трудную и ответственную задачу начали выполнять ученики А. П. Павлова, среди которых особенно большой вклад принадлежит Г. Ф. Мирчинку. Этому же способствовал новый метод спорово-пыльцевого анализа, разработка которого была начата В. Н. Сукачевым (1906) и продолжена В. С. Доктуровским (1914, 1923).

Ф а у н а. Единичные находки костей крупных позвоночных описывались в начале XVIII в. В. Н. Татищевым, в конце того же столетия — П. С. Палласом, в первой половине XIX в. — К. М. Бэрм.

К концу XIX в. из многочисленных местонахождений остатков четвертичной фауны был получен уже довольно большой фактический материал, но систематизация его еще не проводилась.

В первое десятилетие XX в. большой вклад в изучение четвертичной фауны позвоночных был внесен М. В. Павловой (1906, 1910 а, б), работы которой заложили основу для последующих обобщений. Инициаторами широкой организации палеонтологических работ, в частности по изучению опорных разрезов, выступили в начале 30-х годов Г. Ф. Мирчинк и В. И. Громов. В. И. Громовым впервые было дано палеонтологическое обоснование стратиграфии континентального плей-

стоцена и показано значение фауны остатков млекопитающих для определения возраста вмещающих слоев.

Фауна морских и пресноводных моллюсков из четвертичных отложений давно привлекалась для стратиграфических целей Н. И. Андрусовым, В. В. Богачевым, П. А. Православлевым, М. А. Лавровой, И. В. Даниловским и др. Однако обоснования строились обычно на экологических данных. Филогенетический критерий в этих построениях отсутствует до сих пор, за исключением, может быть, изучения эволюции некоторых видов, обитающих в закрытых бассейнах (Черноморский, Каспийский) и отдельных групп пресноводных моллюсков.

Ископаемый человек. Первые находки остатков ископаемого человека и его орудий относятся к XVIII в. Специальные исследования в этом направлении начались в XIX в. и связаны с именами Ж. Кювье, Д. Леббока, П. С. Шмерлинга, Буше-де-Перта, Ч. Лайеля, А. Годри, Ч. Дарвина и других (Равикович, 1964).

В России интерес к археологическим материалам впервые проявился в XVIII в., в период царствования Петра Первого. В XIX в. археологическими раскопками занимались А. С. Уваров, Ф. К. Волков и другие, однако изучение ископаемого человека к началу нашего столетия было еще в зачаточном состоянии. В 1915 г. в первой сводке по палеолиту России А. А. Спицына числилось всего семь стоянок. Всестороннее изучение отдельных стоянок (их геологии, флоры и фауны) только начиналось и было связано с именами П. Я. Армашевского, В. В. Докучаева, М. В. Павловой, В. А. Городцова, Н. С. Полякова, В. В. Хвойко, Н. И. Криштафовича, П. П. Ефименко, А. А. Спицына и др. Первую обобщенную сводку с глубоким анализом геологических условий залегания палеолита Восточно-Европейской равнины дал Г. Ф. Мирчинк в 1932 г. (опубликована в 1934 г.), изложив методику прогнозирования стоянок.

Неотектоника. Начиная с XVIII в. естествоиспытатели (М. В. Ломоносов, О. Рунеберг, Цельсий, Ч. Лайель и др.) отмечали колебательные движения земной коры, однако учение о новейших тектонических движениях возникло только в XX в. Основателями его в нашей стране были А. П. Карпинский, А. П. Павлов, В. А. Обручев, создавший новую науку — неотектонику, и Г. Ф. Мирчинк, разработавший учение об эпейрогенетических колебаниях в четвертичном периоде.

Все сказанное об изучении четвертичного периода в конце XIX — начале XX в. касается почти исключительно Европейской части страны, огромная территория Азиатской части в отношении изученности четвертичного покрова оставалась фактически белым пятном.

В работах П. А. Кропоткина, И. Д. Черского, Н. К. Высоцкого, Я. С. Эдельштейна приводились лишь самые общие сведения, правда, во многом подтвердившиеся последующими исследованиями. Это было время накопления материала, и только в области стратиграфии А. П. Павловым делались первые попытки его обобщения. Морские осадки Черноморского и Каспийского бассейнов исследовались Н. И. Андрусовым и П. А. Православлевым. На геологических картах четвертичные отложения показывались сплошным темным пятном. Специальное их картирование впервые для Европейской части СССР начал проводить в 20-х годах XX в. Г. Ф. Мирчинк.

Важный этап в изучении истории четвертичного периода наступил после Великой Октябрьской социалистической революции, когда началось быстрое развитие всех отраслей знаний, в том числе о четвертичных отложениях. На этом этапе особенно широко развернулась научная и практическая деятельность Г. Ф. Мирчинка.

Почти все геологические проблемы, разрабатывавшиеся Г. Ф. Мирчинком, тесно связаны с практикой, с запросами народного хозяйства. Он был крупнейшим специалистом в вопросах гидроэнергостроительства

ва, консультантом по строительству Московского метрополитена и водоснабжению ряда городов и населенных пунктов, по изучению россыпных месторождений полезных ископаемых, строительных материалов для железных дорог (балластов), принимал участие в разработке мероприятий по мелиорации Колхидской низменности и т. д.

Советское правительство высоко оценило большие заслуги Г. Ф. Мирчинка в строительстве канала Москва—Волга (ныне канал имени Москвы), наградив в 1937 г. орденом Трудового Красного Знамени.

По отзывам коллег, «при выполнении всех поручаемых ему практических заданий Г. Ф. проявлял большую энергию, инициативу и принципиальность. Вместе с тем его обширные знания и широта охвата научных и практических проблем помогали ему быстро и правильно ориентироваться в решении народнохозяйственных задач. С другой стороны, богатейший материал, который он черпал из фактов, выявлявшихся при изысканиях, помогал ему правильно решать на основании своих практических исследований и многие теоретические вопросы. Он часто говорил, что только в тесной связи научной и практической работы видит правильный путь развития науки вообще» (Варсанюфьева и др., 1945, стр. 135).

Г. Ф. Мирчинк вместе с С. А. Яковлевым, Я. С. Эдельштейном принял активное участие в подготовке и проведении II Международной конференции Ассоциации по изучению четвертичного периода Европы (АИЧПЕ), происходившей в Ленинграде в 1932 г.

Круг вопросов, над которыми работали Г. Ф. Мирчинк и его ученики, был весьма широк. Это стратиграфия и генезис мезозойских, кайнозойских и особенно четвертичных отложений; тектоника и неотектоника; геоморфология; палентология позвоночных; археология; палеоклиматология, почвоведение, палеогеография, инженерная геология. Он установил хронологию и закономерности размещения ледниковых, межледниковых и внеледниковых континентальных отложений на территории Европейской части СССР. Они послужили основой для всех последующих исследований в области изучения антропогена, для решения как практических, так и теоретических задач.

Работами Г. Ф. Мирчинка были заложены основы стратиграфии в нашей стране. Около 30 лет параллельно с решением различных геологических задач он непрерывно занимался разработкой местных стратиграфических шкал на территории Европейской равнины, Кавказа, Урала, частично Сибири.

Изучение стратиграфии, как и всей четвертичной геологии, Г. Ф. Мирчинк проводил, применяя комплекс методов. Им были созданы стратиграфические схемы, проведены сопоставления ледниковых и внеледниковых, морских и континентальных четвертичных отложений Европейской равнины и Кавказа. Это были первые схемы, базирующиеся на большом фактическом материале. Стратиграфия плейстоцена и сопоставление морских и континентальных, ледниковых и внеледниковых районов — один из сложных вопросов в четвертичной геологии, полного единодушия в его решении нет и в настоящее время.

Научная деятельность Г. Ф. Мирчинка складывалась в непосредственном общении с основоположниками русской геологии — А. П. Павловым, А. П. Карпинским, А. Д. Архангельским, В. А. Обручевым, оказавшими большое влияние на его представления. Г. Ф. Мирчинк был достойным продолжателем их исследований. Являясь учеником А. П. Павлова, он сам воспитал множество геологов, работающих в различных научных, учебных и производственных организациях нашей страны.

Г. Ф. Мирчинк является основоположником московской школы геологов-четвертичников. Его перу принадлежит более 140 опубликован-

ных научных работ, из которых ббольшая часть посвящена четвертичным образованиям.

Научное наследие Г. Ф. Мирчинка заслуживает внимательного изучения с разных точек зрения. Идеи и методы, разрабатываемые им в геологии вообще и особенно в четвертичной геологии, актуальны, они составляют основу современных знаний в этой области и перспективность их бесспорна. С именем Г. Ф. Мирчинка связаны начальные этапы в изучении истории советской четвертичной геологии, без знания которых нельзя понять нынешнего состояния геологической науки.

Наконец, важно подчеркнуть, что жизнь Г. Ф. Мирчинка является примером глубокого патриотизма, беззаветного служения ученого на благо Советского государства.

Изучение научного творчества Г. Ф. Мирчинка проводилось нами с целью рассмотрения основных идей и методов, которые были внесены в советскую геологию (преимущественно в четвертичную) этим крупным ученым. Были исследованы печатные труды Г. Ф. Мирчинка, его рукописи, хранящиеся в Лаборатории четвертичной геологии Геологического института АН СССР, а также материалы, полученные от жены Георгия Федоровича — Марии Евгеньевны, его сестры Екатерины Федоровны и дочери — Татьяны Георгиевны, от учеников Г. Ф. Мирчинка. В частности, много интересных данных о совместной работе с Г. Ф. Мирчинком сообщили Е. Н. Шукина, Т. М. Микулина, К. В. Никифорова, Е. В. Шанцер, И. К. Иванова, Л. Д. Шорыгина.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Г. Ф. МИРЧИНКА

Георгий Федорович Мирчинк родился 26(13) апреля 1889 г. в Москве, в семье преподавателя средней школы. Его отец, Федор Михайлович Мирчинк, лужичанин¹ по национальности, был широко образованным человеком. Он окончил филологический факультет Пражского университета, владел пятнадцатью языками. В 1876 г. совсем еще молодым человеком он приехал в Россию. Впоследствии Ф. М. Мирчинк женился на русской девушке Ольге Александровне Ефимовой и остался на постоянное жительство в России.

Ф. М. Мирчинк всю жизнь посвятил просветительно-педагогической деятельности: работал преподавателем и заведующим библиотекой в Московской практической академии коммерческих наук и одновременно преподавал в Лазаревском институте восточных языков.

Под влиянием отца Г. Ф. Мирчинк очень рано проявил интерес к книгам. В 1900 г. поступил в Московскую практическую академию коммерческих наук, где работал его отец, и окончил ее в 1907 г. с золотой медалью. Это было среднее учебное заведение, считавшееся одним из лучших в Москве по уровню преподавания. Постановка преподавания там, несомненно, способствовала развитию интереса учащихся к естественным наукам. «Как раз в те годы, когда учился Г. Ф. Мирчинк, в академии отмечается усиленный рост в области преподавания естественных наук и в том числе геологии и минералогии. С учениками проводятся геологические экскурсии в окрестностях Москвы, преподаватель Н. Н. Кожевников создает хороший естественнонаучный кабинет с музеем и библиотекой, прибавляются часы на уроки естествознания. Очень хорошо было постановлено преподавание химии» (Варсанюфьева и др., 1945, стр. 131).

В 1905 и 1906 гг., будучи слушателем старших курсов, Георгий Федорович уезжал на лето в Архангельск репетировать сына купца — своего однокурсника. Там он встретился с революционно настроенной молодежью и принял участие в революционных выступлениях. В семейных фотографиях хранится несколько снимков, относящихся к тому периоду.

По окончании Московской практической академии коммерческих наук Г. Ф. Мирчинк поступает в 1907 г. в Московский университет на естественное отделение физико-математического факультета. Уже с первого курса он начал слушать лекции А. П. Павлова, несомненно сыгравшего огромную роль в выборе им профессии. Мирчинк решает стать геологом и, будучи студентом второго курса, уже ведет вместе с О. К. Ланге исследования в Крыму по верхнемеловым и нижнечетвертичным отложениям окрестностей Бахчисарая, куда был командиро-

¹ Лужичане — маленькая славянская народность. В древности лужичане селились близ Дрездена и сейчас живут на территории ГДР.

ван Московским обществом испытателей природы также по рекомендации А. П. Павлова. Результаты этих исследований составили первую научную работу Г. Ф. Мирчинка, напечатанную в «Протоколах Московского общества испытателей природы за 1909 г.» Эта работа была заслушана на заседании общества 5 ноября 1909 г. в виде доклада «О верхнемеловых и третичных отложениях окрестностей Бахчисарая» [1].* По уставу общества студенты не могли сами выступать с докладами на его заседаниях, поэтому от имени авторов (Г. Ф. Мирчинка и О. К. Ланге) доклад был сделан их учителем — А. П. Павловым (Варсанюфьева и др., 1945).

В 1910 г. Мирчинк продолжал исследовать палеоценовые отложения Крыма. По этой теме он написал две статьи [2,3], одна из которых была представлена в виде доклада на XII Съезде русских естествоиспытателей и врачей в 1910 г.

С первых шагов геологической деятельности Г. Ф. Мирчинк связан с А. Д. Архангельским, который в те годы был ассистентом А. П. Павлова. Именно А. Д. Архангельский привлек внимание Мирчинка еще в студенческие годы к изучению верхнемеловых и третичных отложений юга России, проводившемуся с практическими целями.

Лекции талантливого педагога А. П. Павлова, с одной стороны, и практическая направленность в геологических изысканиях, полученная в экспедициях у А. Д. Архангельского, — с другой, сформировали у Г. Ф. Мирчинка твердое желание быть геологом. При посредстве А. Д. Архангельского в 1910 и 1911 гг. он принял участие в геологических исследованиях Пензенской губ., организованных Пензенским губернским земством. В эти годы им были обследованы и описаны три уезда: Пензенский, Городищенский, Саранский, а также составлены геологические карты по каждому из них.

В результате работ в Пензенской губ. Мирчинком была написана обобщающая работа «О верхнемеловых отложениях Европейской части России и отношении их к третичным». Она представлена была как кандидатское сочинение, за которое он был удостоен Золотой медали по окончании университета в 1912 г.

Геологические изыскания в Пензенской губ. являлись частью общих работ по изучению естественноисторических условий Центральной России, возглавляемых почвоведом Н. А. Димо.

Вместе с Г. Ф. Мирчинком в Пензенской экспедиции в эти годы работали геологи Г. С. Буренин, Ф. П. Саваренский, О. К. Ланге, А. В. Рошковский и др. Вместе с А. Д. Архангельским ими коллективно был написан и опубликован в 1914 г. Отчет по проведенным исследованиям залежей фосфоритов [13]. В отчете авторы пришли к заключению о наличии фосфоритов и дали подробное описание геологического строения местности. Стратиграфия мезозойских и третичных отложений на этой территории разрабатывалась подробно, обоснованно и по сравнению с ранними работами (малочисленными к тому времени) была наиболее совершенной и правильной.

На XII Съезде естествоиспытателей и врачей состоялось знакомство Г. Ф. Мирчинка с Марией Евгеньевной Залесской, ставшей в 1913 г. его женой и другом на всю жизнь.

М. Е. Залеская, окончив Высшие женские курсы в 1910 г., работала преподавателем на Пречистинских курсах и в школе. После знакомства с Георгием Федоровичем интерес к занятиям возрос, она увлекается геологией и посещает курсы по палеонтологии М. В. Павловой. Вскоре после революции М. Е. Мирчинк работала ассистентом у М. В. Павловой, а с 1930 по 1939 г. — палеонтологом в Государст-

* В квадратных скобках здесь и далее даны ссылки на работы Г. Ф. Мирчинка, список которых помещен на стр. 106—111.

венном научно-исследовательском нефтяном институте. Изучая карбон Русской платформы, она принимала участие в экспедиционных исследованиях в Вятской губ. и в Поволжье. М. Е. Мирчинк является автором ряда научных статей по палеонтологии карбона, юры, по истории геологической науки.

По окончании университета (1912 г.) Г. Ф. Мирчинк был оставлен при университете, а в феврале 1915 г.— утвержден приват-доцентом Московского университета по курсу палеонтологии позвоночных (1915, 1916 гг.), позднее — по общему курсу палеонтологии (1917, 1918 гг.) на физико-математическом факультете.

Великая Октябрьская социалистическая революция поставила большие задачи перед наукой, в частности перед геологией, и создала колоссальные возможности для научной деятельности. Вместе с тем от русской интеллигенции ждали активного участия в становлении молодого социалистического государства, помощи в подготовке специалистов. Г. Ф. Мирчинк сразу принимает Советскую власть и с первых дней отдает все свои знания и опыт служению народу как ученый, педагог и гражданин.

Г. Ф. Мирчинк остался в Московском университете и продолжал преподавательскую работу в нем до 1930 г.

В 1918 г. Г. Ф. Мирчинк представил работу «Послетретичные отложения Черниговской губернии и их отношение к аналогичным образованиям остальной России» на соискание ученой степени магистра геогнозии и минералогии, которая была присуждена ему в мае того же года. Он был избран доцентом по кафедре геологии, а осенью 1918 г. получил звание профессора.

Написанию магистерской диссертации предшествовала упорная и многолетняя (с 1912 по 1917 г.) работа по изучению естественно-исторических условий и фосфоритовых залежей в Пензенской, Черниговской, Харьковской, Екатеринославской и Могилевской губерниях (в составе той же экспедиции, руководимой Н. А. Димо). За этот период Мирчинк написал и опубликовал около 10 статей по стратиграфии мела и палеогена, внося существенный вклад в этот раздел геологии.

В эти же годы Г. Ф. Мирчинк консультировал как геолог строительство железнодорожных линий на Украине и в Белоруссии (Орша — Ворожба, Новобелицы — Прилуки). Ему пришлось тогда глубоко изучить послетретичные отложения — предмет исследований при подготовке к профессорскому званию и главный объект его дальнейших научных исследований.

Это пятилетие (1912—1917 гг.) научно-практической деятельности Г. Ф. Мирчинка складывалось из следующих этапов.

В 1912 г. Г. Ф. Мирчинк был приглашен Черниговским земством для геологических исследований и составления геологической карты этой губернии. Исследования велись до 1915 г. По ним было представлено два предварительных отчета (1912—1913 гг.) и собран материал, вошедший в диссертацию.

В 1912, 1914 гг. по поручению Комиссии по исследованию фосфоритов при Московском сельскохозяйственном институте (ныне Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева) Г. Ф. Мирчинк изучал фосфоритные залежи в Черниговской губ. В 1915 г. этой же комиссией он был направлен в Павловский уезд Петропавловской губ. и Изюмский уезд Харьковской губ., а в 1915 и 1916 гг.— в Могилевскую губ.

В декабре 1915 г. он был приглашен строительным управлением Московско-Киево-Воронежской железной дороги для исследования оползней в Дроновских оврагах по линии Орша — Ворожба. Отчет был опубликован в 1916 г. Г. Ф. Мирчинк для этого же строительного управления производил технико-геологические исследования вдоль про-

ектируемой линии Ворожба — Новомосковск и Орша — Ворожба. Отчет был опубликован в 1918 г.

В 1916—1917 гг. исследования по линии Орша — Ворожба и Новобелица — Прилуки Г. Ф. продолжал в качестве геолога — сотрудника Геологического комитета. Отчет об этих работах был напечатан в 1921 г. и в расширенном объеме с привлечением новых материалов — в 1933 г. К 1917 г. относятся исследования Г. Ф. Мирчинка по поручению Геологического комитета в Путивльском и Рыльском уездах Курской губ., отчет был опубликован в 1927 г.

Все перечисленные работы выполнялись в точно предусмотренные сроки параллельно с написанием магистерской диссертации, законченной в 1917 г.

С 1918 до 1930 г. Г. Ф. Мирчинк вел педагогическую и большую научно-организационную работу в университете: в 1925—1927 гг. он занимал должность декана физико-математического факультета, в 1928 г. — проректора по учебной части. Одновременно с этим Мирчинк был доцентом, а с ноября 1918 г. — профессором по геологии на инженерно-мелиоративном факультете Межевого института. Но служба в Межевом институте была оставлена им в 1919 г.

С 1927 по 1930 г. Г. Ф. Мирчинк был директором Научно-исследовательского института геологии при Московском университете.

Преподавание в университете сочеталось с работой в Московской горной академии.

В первые же годы после революции был поставлен вопрос об организации Московской горной академии (МГА), которая была открыта 12 января 1919 г. Осенью 1918 г. Г. Ф. Мирчинк принял приглашение на должность профессора геологии в МГА. Много времени и сил отдал он организации преподавания, созданию кабинетов, коллекций, приобретению учебных пособий. В 1920 г. Мирчинк выбирается деканом геолого-разведочного факультета. В Московской горной академии он проработал с 1918 по 1930 г.

В 1930 г. был создан самостоятельный Московский геологоразведочный институт (МГРИ), где Г. Ф. Мирчинк стал профессором и заведующим кафедрой региональной геологии.

Последние 12 лет жизни Г. Ф. Мирчинка связаны с педагогической деятельностью в Московском геологоразведочном институте, где он читал курс исторической геологии и впервые составленный им самим курс четвертичной геологии. В МГРИ Г. Ф. Мирчинк более 10 лет заведовал кафедрой исторической геологии и подготовил за эти годы целую армию геологов разных специальностей. Вокруг Г. Ф. Мирчинка сформировалась школа четвертичников, вернее школы, так как ученики и последователи Г. Ф. оказались продолжателями его идей в разных направлениях, о чем будет сказано ниже.

К 1931 г. Г. Ф. Мирчинк закончил в рукописном виде составление курса исторической геологии, вышедшего из печати в 1935 г. Предполагалось, что учебное пособие будет представлено двумя книгами. К сожалению, увидела свет только первая книга «Приемы и методы».

В 1934 г. Г. Ф. Мирчинк составляет курс лекций по четвертичной геологии, значение которого трудно переоценить. Он является первым не только в советской, но и в европейской литературе. Несмотря на крайне неудовлетворительное качество издания¹, эта работа явилась солидным вкладом в дело подготовки молодых кадров по геологии. Этот курс до сего времени является ценным пособием по четвертичной геологии как для преподавателей, так и для студентов и, несомненно, ляжет в основу нового пособия, в составлении которого ощущается

¹ Курс издан литографическим способом.

острая необходимость и над созданием которого Г. Ф. Мирчинк работал в последние годы своей жизни.

Курс геологии четвертичных отложений представлен 10-ю лекциями. В вводной лекции рассматриваются задачи и методы четвертичной геологии. Первая лекция посвящена четвертичным отложениям северной и северо-западной части Восточно-Европейской равнины; вторая и третья — стратиграфии четвертичных отложений южнее границы вюрмского оледенения; четвертая — стратиграфии Каспийского бассейна и ее увязке с оледенениями; пятая и шестая — четвертичным отложениям Азиатской части СССР; седьмая и восьмая — почвообразовательным процессам и типам почв СССР; девятая — новейшим движениями земной коры, лёссам и четвертичной фауне млекопитающих.

Работа Г. Ф. Мирчинка в высшей школе не ограничивалась преподаванием. Очень много труда и энергии вкладывал он в составление планов и учебных программ. Известно, что в первые годы становления Советской власти в учебных занятиях наблюдалась неустойчивость: программы часто менялись, методы обучения тоже, не всегда был удачным выбор методик преподавания. Приходилось несколько раз обсуждать программы, разрабатывать и вновь обдумывать разные их варианты. А запросы страны в новых кадрах геологов росли, для социалистического хозяйства была нужна богатая сырьевая база, открытие и разведка месторождений полезных ископаемых. Д. А. Петровский в предисловии к учебным планам и программам писал, что они отражают научный и технический прогресс, ибо вузы должны и сами «играть активную и движущую роль в развитии науки и техники» [105, стр. 3].

Г. Ф. Мирчинк работал над программами долго и упорно, возглавляя с 1932 по 1935 г. программно-методическую комиссию по геологоразведочному образованию при Главном управлении учебными заведениями Народного комиссариата тяжелой промышленности. Под его редакцией были опубликованы в 1934 г. учебные планы и программы специального цикла геологоразведочных вузов и факультетов, в составлении которых приняли участие ведущие ученые в области геологии. Г. Ф. Мирчинк как председатель комиссии утверждал все программы по различным разделам и отраслям геологических наук. Помимо этого, им самим были написаны программы по курсу исторической геологии для специальности «геологическая съемка и поиски», «инженерная гидрогеология», «разведка месторождений» и «четвертичные отложения СССР». В эти же планы вошли объяснительные записки, составленные Г. Ф. по специальностям: «разведка рудных месторождений», «разведка нерудных ископаемых», «геологическая съемка и поиски», в которых предельно кратко излагались задачи учебного плана и производственных практик. «Самым трудным в построении учебного плана является, при сезонном характере работ, сочетание теоретического обучения с академической или производственной практикой так, чтобы практика закрепляла пройденное в теории и создавала базу для дальнейшей теоретической работы» [105, стр. 8].

Напряженная и ответственная работа Г. Ф. Мирчинка как преподавателя постоянно сочеталась с научными исследованиями и разработкой практических вопросов геологической службы по линии Геологического комитета и других организаций. Каждый год он выезжал в экспедиции.

В 1919 г. по поручению Управления Московско-Казанской железной дороги Г. Ф. Мирчинк участвовал в выяснении условий водоснабжения ст. Муром. Сотрудничество в железнодорожных управлениях выразилось в разработке таких прикладных вопросов, как изыскание строительного материала (балласта) по геологическим признакам [75] и классификация рыхлых пород в целях использования их для строи-

тельства шоссейных и железных дорог, кирпичного производства, стекольных заводов и т. д. Специально по этим вопросам он написал три работы (одну из них — совместно с Д. В. Соколовым).

В 1920—1921 гг. в качестве сотрудника Геологического комитета Г. Ф. проводил исследования на территории северо-восточной Белоруссии, итогом которых явились геологическая карта и отчет, опубликованный в 1929 г совместно с Т. М. Микулиной. В 1923 г. от Геологического комитета он заканчивал обследование территории Черниговской губ.

В 1924 г. Мирчинк проводил геологическую съемку в пределах Гомельской губ., а в 1925 г.— Брянской. Геологическое изучение местности шло параллельно с разведочными на каолин работами (по поручению Геологического комитета) в Черниговской губ. Обстоятельный отчет об условиях образования Полошковского каолинового месторождения вышел отдельной статьей в 1924 г. В 1926—1929 гг. Г. Ф. Мирчинк продолжал (совместно с Т. М. Микулиной) от Геологического комитета исследования правобережья р. Березины. Эта научно-практическая работа, по признанию самого Г. Ф. (он писал об этом в автобиографическом очерке), дала ему материал для научных исследований в области четвертичных отложений.

Защита магистерской диссертации явилась началом работ Мирчинка по изучению четвертичного периода. Вопросы геологии раннетретичных и мезозойских образований некоторое время еще оставались в поле его зрения, но постепенно они уступили место четвертичным отложениям. Последние настолько глубоко заинтересовали Мирчинка, что в 20-х годах им организуются специальные экспедиции. Об одной из них, проводившейся в бассейне Северной Двины (между Архангельском и Усть-Пинегой), он написал в автобиографии, обнаруженной нами в архивных документах четвертичного отдела Геологического института АН СССР. Материал по этому району был использован позднее для сопоставления четвертичных отложений Восточно-Европейской равнины.

В 1926 г. Г. Ф. Мирчинк провел совместно с В. И. Громовым изучение четвертичных отложений в долине Енисея на участке между Красноярском и Минусинском с целью выяснения условий местонахождения палеолитических стоянок [69].

В 1927—1928 гг. Г. Ф. Мирчинк возглавил работы Научно-исследовательского института геологии при Московском университете по изучению четвертичных отложений на Северном Кавказе, по среднему течению Дона и в верхнем Поволжье. На материалах этих работ создавалась основа для установления соотношений оледенений Кавказа и Восточно-Европейской равнины [19, 29], а также будущей карты четвертичных отложений.

В 1930 г. Г. Ф. Мирчинк на средства научно-исследовательского сектора Московского геологоразведочного института занимался изучением межледниковых отложений. С этой целью он предпринял поездку в Лоев на Днепре, провел исследования под Москвой у дер. Потылихи и в с. Ильинском, а также совместно с Е. Н. Щукиной работал на Волге, в районе Костромы и Юрьева. Четыре статьи Г. Ф., опубликованные в 1930 и 1931 гг., по межледниковым отложениям представили наиболее полную для того времени характеристику миндель-рисского и ресс-вюрмского межледниковий, их климата и растительности. В них излагался материал по обоснованию схемы полигляциолостов, к числу которых всегда принадлежал Г. Ф. Мирчинк. После изучения геологических условий залегания межледниковых флор Мирчинком доказывалась самостоятельность трех оледенений Восточно-Европейской равнины.

В связи с подготовкой ко II Международной конференции АИЧПЕ (Ленинград, 1932 г.) Академия наук СССР в 1931 г. организовала

комплексную экспедицию по Нижней Волге, руководство которой было поручено Г. Ф. Мирчинку. Своей целью экспедиция ставила сбор материала по стратиграфии аллювия волжских террас и изучение фауны позвоночных. Высокая квалификация специалистов-четвертичников (в экспедицию входили геологи, геоморфологи, гидрогеологи, палеонтологи) обеспечила успешное выполнение задания. Был собран богатейший материал по фауне млекопитающих из разрезов долины Волги, ставших опорными, а также показана история долины Волги в течение плейстоцена. Результаты экспедиции отражены в специальных статьях Г. Ф. Мирчинка 1932 и 1935 гг.

В 1932 г. Г. Ф. Мирчинк вместе с В. И. Громовым принял участие в работах экспедиции по палеонтологическому обоснованию стратиграфии наиболее известных и полных разрезов четвертичных отложений Приазовья и Северного Кавказа. Работы имели огромное значение для развития отечественной четвертичной геологии, что отчетливо видно из статей Г. Ф. Мирчинка [83, 89, 92, 98, 109] и В. И. Громова (1934, 1935а, б, 1936, 1946, 1948).

При подготовке конференции АИЧПЕ была создана советская секция АИЧПЕ, в состав Президиума которой вошел и Г. Ф. Мирчинк. Ему было поручено проведение 20-дневной экскурсии по СССР. По ряду регионов были выбраны руководители (Г. Ф. Мирчинк был ответственным за экскурсию по разрезам четвертичных отложений окрестностей Москвы), которые обследовали маршруты экскурсий. Под редакцией Г. Ф. Мирчинка в 1932 г. издан написанный группой авторов «Путеводитель по наиболее типичным разрезам четвертичных отложений».

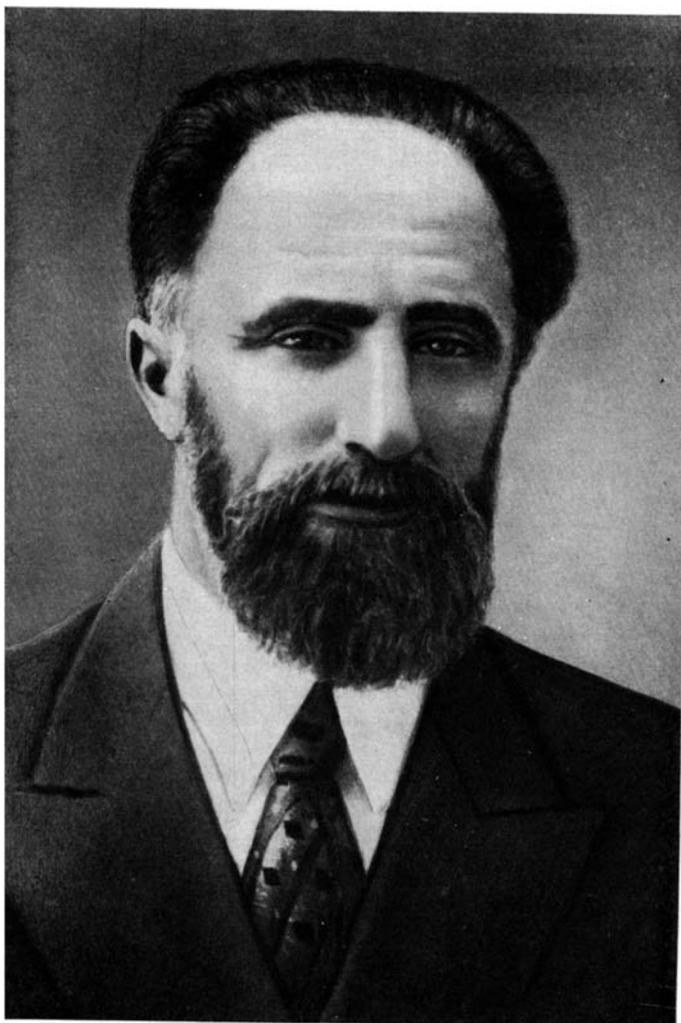
По перечню районов, включенных в путеводитель, представляется возможным заключить, что круг вопросов, над которыми работали геологи-четвертичники, в то время был очень широким. В частности, излагался новый материал о позднеледниковых и послеледниковых трансгрессиях севера Европейской части СССР, по геологической истории Черного моря, долин Днепра, Дона и Волги, по межледниковым отложениям Европейской части СССР, четвертичной истории Подмосковья.

II Международная конференция АИЧПЕ имела большое значение для развития четвертичной геологии. Были подведены итоги исследований и поставлены важнейшие проблемы и ближайшие задачи в этой отрасли, в частности такие, как разработка вопросов стратиграфии плейстоцена Европы и сопоставление разных районов, стратиграфия и происхождение европейских лёссов, развертывание палеонтологических и археологических работ с целью обоснования стратиграфии, составление карты четвертичных отложений Европы.

В. И. Громов (1948) писал, что эта конференция дала толчок к развитию работ по изучению четвертичного периода и, в частности, к изучению фауны четвертичных млекопитающих и археологических памятников. На самой конференции обсуждался широкий круг вопросов четвертичной геологии. Труды конференции были опубликованы в пяти выпусках. Г. Ф. Мирчинком там было сделано пять докладов: «О стратиграфии и синхронизации четвертичных отложений Европы», «Четвертичные отложения СССР и их значение в народном хозяйстве», «Эпйрогенические колебания Европейской части СССР в течение четвертичного периода», «О геологических условиях нахождения палеолитических стоянок в СССР», «О результатах работ конференции».

Президентом Международной ассоциации по изучению четвертичного периода в 1932 г. был избран советский академик И. М. Губкин.

После окончания конференции АИЧПЕ советской секции вместе с другими европейскими государствами, помимо изучения четвертичных отложений, поручалось составление карты четвертичных отложений нашей страны с целью составления международной четвертичной карты



**Георгий Федорович
МИРЧИНК
(1889—1942)**

Европы. Для этого было организовано бюро по составлению карты, заведующим которого был назначен Г. Ф. Мирчинк. По заданию бюро начались геологические съемки разных регионов. В СССР съемка велась силами Центрального научно-исследовательского геологоразведочного института, Геологического института АН СССР, Всесоюзного института минерального сырья.

Г. Ф. Мирчинк принял самое активное участие в ряде экспедиций по картированию четвертичных отложений. У него был опыт составления четвертичной карты, которого еще не было у других советских специалистов. Известно, что Г. Ф. Мирчинк был автором впервые составленной для Европейской части СССР карты четвертичных отложений, которая в 1923 г. демонстрировалась на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке в Москве. Затем, по предложению Почвенного института Народного комиссариата земледелия, карта перерабатывалась им с учетом нового, собранного к тому времени материала по четвертичной геологии и посылалась на I Международный почвенный конгресс, состоявшийся в Вашингтоне в 1927 г. Принципом построения первой карты был литологический состав отложений, второй — их генезис.

Картографический опыт был использован Г. Ф. Мирчинком и при выработке в 1932 г. легенды четвертичной карты. В связи с постановкой четвертичного картирования Европы он принял участие в экспедициях по северу Европейской части СССР. Результатом этих поездок явилась статья «Проблема границы распространения рисского ледника на территории Кировского края и Удмуртской области», написанная в 1936 г. совместно с С. А. Яковлевым. Отдельные листы карты с объяснительными записками [112, 113] были составлены им вместе с Е. Н. Шукиной и Т. М. Микулиной. С этой же целью (картирование) Г. Ф. Мирчинк совершил поездку вместе с В. И. Громовым в 1935 г. в Приазовье, в район кавказских Минеральных Вод, Абхазию, в 1936 г. — в южную Башкирию, в бассейн р. Белой (вместе со своими учениками К. В. Никифоровой и Л. А. Юшко).

Позднее инициатива по составлению карты перешла к С. А. Яковлеву и его группе во Всесоюзном научно-исследовательском геологическом институте (Ленинград).

Все работы по четвертичной карте, проведенные коллективами четвертичников во главе с С. А. Яковлевым и Г. Ф. Мирчинком, увенчались успехом. Карта была сделана за четыре года, протекшие после II конференции Ассоциации по изучению четвертичного периода Европы (переименованной в Международную ассоциацию по изучению четвертичного периода — МАИЧПЕ), и на III конференции в 1936 г. советская делегация (в составе Г. Ф. Мирчинка и А. А. Блохина) имела возможность доложить о состоянии работ в СССР по подготовке международной четвертичной карты Европы.

В последующие годы, вплоть до 1941 г., Г. Ф. Мирчинк состоял членом Президиума советской секции МАИЧПЕ, возглавлял Комиссию по тектонике. В 1939—1940 гг. он был вице-президентом советской секции, а в 1941 г. — избран ее президентом.

Очень деятельное участие Г. Ф. Мирчинк принял в подготовке Международного геологического конгресса, который состоялся в СССР в 1937 г. Специальных докладов по четвертичной геологии на конгрессе не предполагалось, но экскурсии предусматривались. Г. Ф. должен был возглавить Транссибирскую и Уральскую экскурсии делегатов конгресса. Но, по воспоминаниям В. И. Громова, в связи с награждением Г. Ф. Мирчинка именно во время работы конгресса орденом Трудового Красного Знамени, ему не пришлось выехать в Сибирь, и тогда руководство в экскурсиях по четвертичной геологии было передано В. И. Громову. Экскурсии были успешно проведены в районе Новосибирска и в долине Енисея, а на обратном пути — на Урале (р. Белая

и др.). В экскурсиях приняли участие крупные иностранные ученые. По Европейской части СССР была проведена Волжская экскурсия, подготовка к которой по выбору конкретных мест началась летом 1935 г. Г. Ф. Мирчинк вместе с руководителями экскурсий по различным районам совершал на места показа обнажений предварительные поездки.

С конца 1934 г., с переездом Академии наук СССР в Москву, к педагогической, научно-методической и административной работе Мирчинка в Московском геологоразведочном институте прибавилась работа в Геологическом институте Академии наук, где ему было поручено заведование Отделом четвертичной геологии. 11 февраля 1936 г. Президиумом Академии наук ему была присуждена степень доктора геологических наук (без защиты диссертации).

В отделе четвертичной геологии в те годы работали Е. Н. Шукина, К. В. Никифорова, Л. Д. Шорыгина, М. М. Жуков, с 1936 г.— В. И. Громов. Изучение четвертичных отложений сосредоточивалось сначала на территории Европейской части СССР, позднее Е. Н. Шукиной под руководством Г. Ф. Мирчинка были начаты работы на Алтае. По наблюдениям на Алтае (в сопоставлении с данными по другим горным сооружениям) Г. Ф. Мирчинком были сделаны интересные выводы о неотектонике и в связи с этим о положении снеговой линии и климатических изменениях в плейстоцене [135, 138].

С 1938 г. Г. Ф. Мирчинк вместе с К. В. Никифоровой и Е. Н. Шукиной начал систематические работы в Уральской экспедиции АН СССР. Научные задачи в изучении четвертичных отложений Урала решались параллельно с выяснением закономерностей в распределении россыпных месторождений и подведением итогов состояния наших знаний в этой области. Основной вывод о связи россыпных месторождений с климатом прошлого, геоморфологией и неотектоникой составил содержание специальных статей Г. Ф. Мирчинка по этому вопросу [133, 142].

Многосторонняя деятельность Г. Ф. Мирчинка включала еще один важный раздел, имеющий первостепенное значение в народном хозяйстве,— энергетическое строительство и водоснабжение. На протяжении ряда лет он был консультантом по этим вопросам в различных правительственных комиссиях. В 1928 и 1929 гг. он консультировал работы по изысканию источников водоснабжения Минска. В 1930—1932 гг.— работы, связанные с водоснабжением Донбасса и строительством на Волге, в 1933 г.— работы по проекту Кума-Маньчского канала и др.

В течение 1936 г. по поручению Президиума Госплана СССР он участвовал в правительственных экспертизах материалов по проектированию Большой Волги и Большого Днепра. В этом же году он принял активное участие в работе по проекту реконструкции Куйбышевского гидроэнергетического узла, а с 1937 г. был постоянным консультантом на этом объекте.

В 1937—1938 гг. Г. Ф. Мирчинк принимал участие в решении проблемы осушения Колхиды, орошения Куринской низменности. С 1939 по 1940 г. он был консультантом при Соликамском гидроузле.

Много сил и творческой энергии отдавал Г. Ф. Мирчинк работе в Московском обществе испытателей природы. В 1913 г. (21 ноября) он был избран действительным членом этого общества, в 1933 г.— председателем Геологического отделения, а в 1936 г.— председателем Геологической секции, во главе которой стоял до конца своей жизни.

В 1940 г. Г. Ф. Мирчинк был избран действительным членом Академии наук Белорусской ССР.

За долгие годы педагогической работы Г. Ф. Мирчинк подготовил большой отряд высококвалифицированных геологов-практиков и научных работников в области четвертичной геологии. Его первыми аспирантами-заочниками были В. И. Громов (в 1927—1929 гг.) и А. И. Мо-

сквитин (1928—1930 гг.). Ассистентскую практику прошли у Г. Ф. Мирчинка Е. В. Шанцер, Т. М. Микулина и Н. И. Николаев. Под непосредственным руководством Г. Ф. Мирчинка начали научную деятельность (будучи сотрудниками отдела четвертичной геологии) К. В. Никифорова, Е. Н. Щукина, И. К. Иванова, Л. Д. Шорыгина.

С огромной благодарностью вспоминают все они своего учителя, внешне строгого, принципиального в убеждениях и вместе с тем очень доброго, внимательного и отзывчивого человека.

По воспоминаниям М. Е. Мирчинк, Георгий Федорович с одинаковым чувством ответственности относился и к представительным совещаниям и к беседам со студентами. Не было такого случая, чтобы при его занятости он забыл о консультации или о собеседовании с кем-нибудь из своих учеников. Строгая самодисциплина и требовательность к себе сказались в обязательном выполнении больших и малых дел, запланированных на день. Если человеку требовалась помощь, Г. Ф. оказывал ее незамедлительно.

Много ценного содержали советы Г. Ф. Мирчинка сотрудникам по работе. Он всегда объективно оценивал точку зрения своих коллег. В. И. Громов, проработавший много лет с Г. Ф. Мирчинком, писал, что в процессе своей работы он постоянно пользовался весьма ценными указаниями и советами Г. Ф. Мирчинка, «всегда охотно не только делавшегося со мной своими глубокими знаниями четвертичных отложений, но и обращавшего мое внимание на наиболее слабые стороны защищаемой им самой теории полигляциолизма» (Громов, 1948, стр. 6).

Е. Н. Щукина, бывшая ассистентом по кафедре исторической геологии, а позднее — сотрудницей отдела четвертичной геологии, с благодарностью вспоминает свои первые научные исследования по четвертичным отложениям, проходившие под руководством Г. Ф. Мирчинка. «Георгий Федорович научил меня, как надо подходить к изучению континентальных отложений. Он показал мне, что для заключения о возрасте и генезисе пород прежде всего необходимо четко установить, с каким элементом рельефа связан тот или иной разрез или отдельные его части. Особенно внимательно он анализировал рельеф при установлении возраста того или иного торфяника. Кроме того, он на месте заставлял находить подстиление, прислонение и перекрывание разрезов с погребенными торфяниками, прежде чем сделать вывод о принадлежности его к определенному возрасту, тому или иному межледниковью или послеледниковой эпохе» (из письма Е. Н. Щукиной, присланного нам в 1969 г.).

Влияние Г. Ф. сказалось в выборе профессии старшей дочерью — Софьей Георгиевной Мирчинк, ставшей также геологом по специальности и по роду работы — геологом-четвертичником. Софья Георгиевна много лет работала в Восточной Сибири. Это был очень глубокий исследователь, написавший два десятка опубликованных работ и более 30 рукописных отчетов по геологии кайнозоя, геоморфологии и закономерностям распределения россыпных месторождений в Патомском нагорье, на Енисейском кряже, в Баргузинской тайге и Восточном Забайкалье.

Умер Г. Ф. Мирчинк 10 апреля 1942 г. в расцвете творческих сил и таланта. Много из того, что было задумано, он не успел закончить, но и сделанное им представляет большой вклад в отечественную геологию, особенно в становление советской четвертичной геологии.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАБОТ Г. Ф. МИРЧИНКА

Мировоззрение Г. Ф. Мирчинка как ученого, его взгляды на развитие геологических процессов, на понимание эволюции органического и неорганического мира изложены во многих работах. Наиболее полно они отражены в книге «Историческая геология» [107], в лекциях на тему «Геология четвертичных отложений» [101], в статьях «Историческая геология как учебный предмет» [103] *, «Современные задачи палеонтологии» [126], «Основные закономерности развития земного лика» [141].

Из этих и других работ, в которых раскрывается методика изучения геологических процессов и явлений, явствует, что Г. Ф. Мирчинк по своему мировоззрению был материалистом-диалектиком. Об этом неоднократно говорил он сам. В статье «Современные задачи палеонтологии» он писал: «Мы должны поставить своей задачей — проанализировать, применяя метод диалектического материализма, геологическую историю развития животных, растений, смену фаун и флор, влияние в свою очередь на это изменяющихся геологических условий, и на основе этого, оценив и тщательно разобрав все то, что сделано в области палеонтологической теории, дать свое новое» [126, стр. 161]. Заявление это не было декларативным.

Признание диалектического материализма как единственной правильной основы научного познания являлось основой миропонимания Г. Ф. Мирчинка. Следует, правда, отметить, что в ранних работах Г. Ф. Мирчинка такой подход не ощущается еще достаточно ясно. Однако позднее он сознательно ввел диалектический метод в свои исследования и педагогическую практику.

Статья «Современные задачи палеонтологии» была написана в 1937 г., в пору полемики, возникшей среди палеонтологов по вопросу о месте палеонтологии в кругу смежных наук (биологии, геологии) и определении ее задач. В том же году, но раньше Г. Ф. Мирчинка, в печати по данному вопросу выступили Л. Ш. Давиташвили и А. А. Борисяк, а также иностранные ученые Скотт, Лолл, Долло.

Г. Ф. Мирчинк считал палеонтологию самостоятельной наукой, изучающей: а) органическую жизнь геологического прошлого земного шара; б) изменение ее форм во времени; в) взаимодействие окружающей среды и организмов. «Изучение этой взаимосвязи живой среды с окружающей геологической обстановкой,— писал Г. Ф. Мирчинк,— лежит в основе учения о фациях, причем только ясное представление об экологии позволяет вполне точно ответить на этот вопрос» [126, стр. 161]. Г. Ф. Мирчинк считал, что изучение условий существования организмов имеет и практическое значение, так как дает представ-

* Написана совместно с М. П. Казаковым, Н. М. Страховым, Е. В. Шанцером.

ление об обстановке образования ряда полезных ископаемых: углей, сланцев, нефти и т. д.

С позиций диалектического материализма понимались Г. Ф. Мирчинком и, задачи исторической геологии, изложенные в книге «Историческая геология» [107], которая была рекомендована в качестве учебного пособия для геологоразведочных вузов.

Диалектический метод в «Исторической геологии» был применен Г. Ф. Мирчинком при определении задач этой науки, и, главное, при изложении всего материала. Любой вопрос в этом учебнике рассматривается с диалектико-материалистических позиций, благодаря чему автору удается раскрыть суть многочисленных процессов, явлений, законов и закономерностей исторической геологии. Такой подход наглядно виден при истолковании им учения о фациях морских отложений, фациальных закономерностей и генетических типов континентальных образований, эпейрогенических колебаний земной коры, климата прошлого и методов исторической геологии.

В то время обучение исторической геологии в геологических вузах проводилось по трем учебникам: А. А. Борисяка (1922), А. Н. Мазаровича (1933) и Д. В. Наливкина (1932). И не случайно, что Г. Ф. Мирчинк тоже взялся за написание исторической геологии. Как педагог, читающий историческую геологию студентам, Г. Ф. прекрасно сознавал крупные недостатки вышеназванных учебников. И когда весной 1933 г. в Московском геологоразведочном институте была создана группа с целью критического разбора существующих учебников по курсу исторической геологии, то в ее состав вместе с Н. М. Страховым, Е. В. Шанцером и М. П. Казаковым вошел и Г. Ф. Мирчинк. Комиссия ставила целью дать критический разбор учебников по курсу исторической геологии, читаемому в институте. Это вызывалось необходимостью повысить качество подготовки инженеров-геологов.

Проанализировав учебники по исторической геологии А. А. Борисяка, А. Н. Мазаровича и Д. В. Наливкина, главными недостатками в них комиссия выявила следующие: неумение по-настоящему увязать теорию и факты и отсутствие геологического анализа фактов.

Г. Ф. Мирчинк, приступая к написанию учебника и программы курса по исторической геологии, исходил из того, что предметом этой отрасли науки является восстановление истории развития земной коры в связи с историей живой среды, ее населявшей, установление закономерностей в историко-геологическом процессе, освещение современного состояния вопроса в объяснении как самих историко-геологических явлений, так и проявляющихся в них закономерностей [103, стр. 5]. Он считал, что в связи с этим курс следует разделить на три части.

В первую часть должен входить разбор геологических положений и данных, освещающих методику восстановления историко-геологического процесса (понятие об отличиях историко-геологических наук от наук опытных, о неполноте геологической летописи, о методах восстановления стратиграфии и физико-географических условий, учение о фациях).

Во второй части, по мнению Г. Ф. Мирчинка, должен рассматриваться фактический материал по исторической геологии, а не случайные признаки (например, административный признак, как это делалось в большинстве случаев до того времени), чтобы можно было осветить методы историко-геологического анализа и выявить закономерности развития земной коры.

В третьей части должны быть показаны закономерности историко-геологических процессов и современные воззрения, объясняющие эти закономерности.

Г. Ф. Мирчинк раскрывал становление самой науки, исторической геологии, рассматривая это как процесс, обусловленный не только на-

капливанием новых научных фактов, но и общественно-экономическими условиями, и различным мировоззрением ученых. Мирчинк показал, что историческая геология в своем развитии прошла ряд этапов [107, стр. 5].

Основы исторической геологии заложены были в конце XVIII в. Это было время накопления фактического материала, его систематизации, время попыток найти методы историко-геологического исследования, время заложения основ будущей геологической хронологии. «Важнейшим результатом этого времени,— писал Г. Ф. Мирчинк,— явилась сделавшая целую эпоху в науке классификация слоев земной коры, созданная саксонским ученым А. Г. Вернером» [там же, стр. 5]. Особенно важное значение на этом этапе сыграли работы английского инженера В. Смита, установившего стратиграфию равнинной части Англии.

Выводы науки, отмечал Г. Ф. Мирчинк, стали в явном противоречии с библейским представлением о единовременном акте творения. Это противоречие пытался устранить Кювье, который выдвинул теорию катастроф.

В период господства идеи катастрофизма Кювье задачи исторической геологии были ограничены «летописью событий». Многие явления в геологии объяснялись катастрофами. Вместе с тем Г. Ф. Мирчинк считал, что, как ни странно может это показаться, учение о катастрофах сыграло и свою положительную роль в познании геологического строения Европы. Благодаря ему геологи обратили главное внимание на различия систем, а не на их сходные черты. «Это позволило выработать схему стратиграфии Европы, выделив массу мелких подразделений систем и даже некоторые новые системы. Была создана детальная основа историко-геологической хронологии» [там же, стр. 7—8].

Проследив развитие науки, Г. Ф. Мирчинк показал, что в середине XIX в. на смену учения катастрофистов пришел актуализм Ч. Лайеля, искавшего в современных геологических процессах разгадку явлений прошлого. В полном противоречии с отвергнутой теорией катастроф многие ученые стали считать, что масштаб геологических явлений (как и их роль) в различные периоды жизни Земли одинаков. Новые идеи сыграли большую роль в развитии геологии, но дальнейшее развитие этой науки показало, что верные в своей основе принципы Лайеля страдают некоторой односторонностью и что в них необходимо внести поправки. После работ Э. Зюсса (Suess, 1888—1909) о процессах образования земной коры создалось впечатление о неравномерности исторического развития Земли, шедшее в разрез с принципами классического актуализма.

В конце XIX в. в естественные науки вошли эволюционные идеи Ч. Дарвина, что имело большое значение для палеонтологии, стратиграфии и исторической геологии. «Из всего нашего изложения,— заключал Г. Ф. Мирчинк,— видно, какой сложный и противоречивый путь диалектического развития прошла историческая геология. Ни школа катастрофистов, ни даже школа актуалистов не смогли дать правильный синтез всего историко-геологического процесса в целом. Обе они брали лишь одну его сторону и односторонне развивали ее, неминуемо впадая в противоречия с фактами... Ибо сам историко-геологический процесс сложен, многообразен, противоречив, диалектичен. Задача нашего курса и состоит в том, чтобы насколько это позволяет современное состояние знаний, дать такой цельный синтез истории Земли, опираясь на анализ конкретных исторических фактов» [там же, стр. 13].

Исходя из этого, задачи исторической геологии своего времени Г. Ф. Мирчинк определял так: «Современная историческая геология ставит своей целью восстановить историю Земли, найти закономерные

связи и причинную зависимость между событиями геологического прошлого земного шара и выявить движущие силы историко-геологического процесса» [там же, стр. 5].

Рассматривая историческую геологию и ее методы диалектически, Г. Ф. Мирчинку удалось больше, чем кому-либо из его современников, правильно истолковать метод актуализма, показать большие возможности его использования в геологии и вместе с тем раскрыть ограниченность этого метода, как всякого другого.

На этой же диалектической основе был составлен и прочитан Г. Ф. Мирчинком впервые в нашей стране курс лекций «Геология четвертичных отложений» [101]. Он указал на специфику четвертичной геологии, изучающей континентальные послетретичные отложения, и существенное видоизменение тех геологических методов, которые обычно использовались для познания древних отложений (палеонтологический, стратиграфический, петрографический). Невозможность принять вышеназванные методы в том виде, как их применяли при изучении четвертичных отложений, заставила искать новые дополнительные методы, среди которых он назвал геоморфологический, археологический и другие (см. раздел о методах четвертичной геологии). Многочисленные процессы в четвертичной геологии, независимо от того, касается ли это стратиграфии, неотектоники или геоморфологии, рассматривались Г. Ф. диалектически: с учетом изменений во времени и во взаимосвязи со всем комплексом явлений. Так, образование почв он связывал с рельефом, влиянием материнской породы, гидрогеологического режима, зональности, структурных и тектонических особенностей, основное место при этом отводя климату. «Нет никакого сомнения, что самым основным началом процесса почвенного выветривания является климатический фактор и уже все другие факторы являются побочными, только вносящими поправку в тот процесс, который обусловлен климатом» [101, лекция 7, стр. 18].

В этом же курсе лекций Г. Ф. Мирчинк подчеркнул, что образование почв в различных климатических условиях идет по-разному. При таком всестороннем учете всех почвообразовательных факторов должное внимание уделялось и динамике почвообразовательного процесса, протекающего с различной интенсивностью и в пространстве, и во времени. Тем самым он придавал большое значение возрасту коры выветривания, продолжительности процессов почвообразования. «Разные части территории СССР сильно отличаются друг от друга по продолжительности промежутка времени, протекшего с момента окончания процессов накопления четвертичных отложений или с момента прекращения процессов выноса, следовательно, мы приходим к выводу о различной древности поверхности земной коры в разных местах, а поэтому и заключаем о различной древности коры выветривания» [там же, лекция 6, стр. 9].

Постоянно применяя диалектический метод при изучении геологических явлений и процессов, Г. Ф. Мирчинк правильно понял развитие геосинклиналей и платформ. Так, в статье «Основные закономерности развития земного лика» [141], дав свои определения геосинклинальным зонам и платформам, Г. Ф. Мирчинк показал их развитие во времени и пришел к выводу, что каждое из этих образований, развиваясь, качественно сильно изменяется, что в конце концов приводит к возникновению новых структур. К числу таких новообразований Мирчинк отнес выделенные им глыбовые зоны (см. раздел «Работы по тектонике и неотектонике»).

Расходясь во мнении с А. Д. Архангельским по вопросу о развитии Донецкого бассейна (который А. Д. Архангельский считал типичной геосинклиналью), Г. Ф. писал: «Причина этого, как мне кажется, кроется в том, что научная мысль геологов не была проникнута уче-

нием диалектического материализма, что процесс развития ведет к накоплению в элементах старого все новых и новых свойств, которые настолько меняют все существо старого, что появляется новое, качественно отличающееся от старого» [141, стр. 59].

Это положение составило основу научной методологии Г. Ф. Мирчинка и, в данном случае, дало ему возможность раскрыть по-новому развитие геосинклиналей и платформ, выделить глыбовые структуры, показать процессы их образования и генетическую связь с платформами и геосинклиналями.

В той же статье он считал необходимым пересмотреть в свете изложенных идей имевшийся к тому времени фактический материал. «Я уверен, что, опираясь на учение о диалектическом материализме, мы сумеем не только по-новому научно его синтезировать, но и извлечь из этого синтеза выводы, имеющие большое народнохозяйственное значение» [там же, стр. 59—60].

Метод актуализма. В геологию актуалистический метод вошел с давних времен. Вопросы зарождения, разработки этого метода и его использования с разной степенью детальности освещены А. П. Павловым (1897, 1921), А. А. Борисяком (1922), Е. В. Шандером (1951б), Н. С. Шатским и др. (1951), А. Л. Яншиным (1963), В. В. Тихомировым (1959, 1963), А. И. Равикович (1961, 1964, 1969), Б. П. Высоцким (1959, 1961, 1965), Е. А. Куражковской (1960), Д. И. Гордеевым (1967), Ю. Я. Соловьевым (1966) и др.

Названными авторами рассматривается большое количество работ русских и иностранных ученых, в которых метод актуализма признан одним из основных методов геологии. Необходимо подчеркнуть, что Г. Ф. Мирчинк уже в 30-х годах дал верное определение этого метода, раскрыв его сущность (с одной стороны, он показал его несомненно большое значение в геологии, с другой — отметил его ограниченность).

Как можно судить по работам Г. Ф. Мирчинка, он одним из первых советских геологов [101, 103, 107] четко разграничивал актуализм как мировоззрение и актуализм как метод в геологии. Никакой путаницы в этих двух понятиях для него не существовало. Актуализм, или униформизм¹, как мировоззрение Мирчинком был принят как учение в естествознании, сыгравшее прогрессивную роль в XIX в., когда оно заменило катастрофизм, и ставшее в основе своей неприемлемым, когда появился эволюционизм Ч. Дарвина.

Г. Ф. Мирчинк отмечал, что новые идеи Лайеля буквально перевернули всю геологию и сыграли огромную роль в ее развитии, что работа Лайеля имела значение не только в геологии, она впервые со времени Канта и Лапласа ввела в естественные науки прочно обоснованные эволюционные идеи. Это был переворот в мировоззрении. Лайель, — как писал Г. Ф. Мирчинк, — «касался лишь эволюции «мертвой природы». Подлинное торжество эволюционного учения пришло несколько лет спустя, с выходом в свет книги великого Ч. Дарвина «О происхождении видов»» [117, стр. 10].

Таким образом, раскрывая последовательно процесс развития идей в геологии, Мирчинк отмечал отрицательные стороны во взглядах актуалистов и говорил о развитии эволюционизма.

Суть метода актуализма Г. Ф. Мирчинк раскрывал в таком изложении: «Материал для своих историко-геологических обобщений геолог может получить, только восстановив события геологического прошлого Земли. Для этого он пользуется своеобразными историческими докумен-

¹ Как показала А. И. Равикович (1969), разница между актуализмом и униформизмом терминологическая, связанная с разными школами: немецкой и английской.

тами: горными породами, заключенными в них остатками фауны и флоры, тектоническими структурами и т. п. Все они суть результаты каких-то геологических процессов, протекавших в определенной физико-географической обстановке. Задача заключается в том, чтобы по результатам этих процессов вскрыть сущность самих процессов. Так как эксперимент при этом недоступен, то единственный способ разрешить задачу заключается в сравнении с современными геологическими явлениями, в подыскании среди них таких, которые приводят к результатам, аналогичным исследуемому факту. Этим путем нельзя все же зачастую получить полный, исчерпывающий и достоверный вывод. В самом деле, события геологического прошлого второй раз не повторяются, и среди современных явлений мы можем рассчитывать найти лишь более или менее полных их аналогов, но не точных гомологов» [107, стр. 14].

В другом месте он писал, что геологу всегда приходится прибегать к рассмотрению прошлого путем сравнения с современностью. Только на этой основе и можно восстановить любое событие прошлого. Такой метод, получивший название онтогенического, или актуалистического, выдвинут был, как выше было отмечено, еще Лайелем. Этот метод и «до сих пор является одним из основных стержней всей методики исторической геологии. Без него геология не имела бы правильных представлений о масштабе явлений» [там же, стр. 48].

Называя основные методы геологического исследования (стратиграфический, петрографический, палеонтологический), он указал и метод онтогенический, или актуалистический. «Но, как каждый из вышеприведенных методов,— писал он,— и онтогенический метод имеет свои недостатки» [там же].

Возникает вопрос, что принципиально нового содержится в таком толковании метода актуализма. Как показали В. В. Тихомиров (1963) и А. И. Равикович (1969), оценка метода актуализма представителями различных учений в геологии была разной.

На широкое применение метода актуализма указывали его основоположники — К. Гофф и Ч. Лайель (Высоцкий, 1959; Равикович, 1969). Что касается негативной стороны метода актуализма, то Гофф отмечал ее, но он не мог раскрыть этого полностью, так как он сам, по Б. П. Высоцкому, стоял на позициях эволюционизма и частично катастрофизма. А. Лайель, исходя из принципа однообразия, считал метод актуализма универсальным (Равикович, 1969).

К диалектической оценке метода актуализма был близок русский ученый-естествоиспытатель XIX в. К. Ф. Рулье, который дополнил этот метод сравнительно-историческим (Тихомиров, 1963; Микулинский, 1961; Соловьев, 1966).

В толковании актуалистического метода, по Г. Ф. Мирчинку, диалектический подход заключается в том, что возможности и ограниченность этого метода рассматриваются в равной степени, как составляющие части единого целого.

Правильно поняв суть актуалистического метода, Г. Ф. Мирчинк, последовательно излагая материал по исторической геологии, в каждом отдельном случае стремился показать возможность применения актуалистического метода и вместе с тем раскрыть его ограниченность, его недостатки. Например, рассматривая на многочисленных примерах проявление закона о соотношении фаций морских отложений, он подчеркивал его важное историко-геологическое значение. Этот метод «позволяет при восстановлении фаций прошлого в спорных и неясных случаях определять тип фации по ее рядовому положению среди соседних фаций» [107, стр. 70].

Вместе с тем в каждом конкретном случае может быть ряд обстоятельств, осложняющих обычное соотношение фаций: 1) нижняя грани-

ца распространения глобигеринового ила повышается от экватора к полюсам (влияние климатического фактора); 2) близость крутых берегов сказывается на отложении грубого обломочного материала на значительных глубинах (влияние топографического фактора); 3) такое же влияние оказывают сильные морские течения и айсберги, которые могут поставлять крупный обломочный материал в любые литологические осадки.

В результате разбора приведенного примера, Г. Ф. заключал: «Все это вместе взятое приводит нас к выводу, что геолог, применяя онтогенический метод, на основании одного изучения литологического характера осадков зачастую не может вполне достоверно определить глубину их первоначального отложения и точно установить первоначальный облик фации» [там же, стр. 71].

Несколькокими страницами позже Г. Ф. Мирчинк, раскрыв биостратиграфическое значение морских организмов, опять привел факты, затрудняющие применение актуалистического метода: 1) различная сохранность организмов после гибели, что дает извращенное представление о соотношении их при жизни; 2) смешение организмов нескольких биономических зон; 3) приспособление многих групп животных в течение геологической истории к другой биономической зоне, к новым фациям по сравнению с вымершими предками (морские лилии, плеченюгие и др.).

Но на этом, как считал Г. Ф. Мирчинк, затруднения геолога, применяющего онтогенический метод, не кончаются. Необходимо учесть и то, что при геологических исследованиях он имеет дело не с морскими осадками, а с той породой, в которую постепенно превратились морские отложения. Иными словами, он должен ясно представлять себе процесс изменения морского осадка и превращения его в породу, который известен под названием диагенеза, а также те изменения в остатках организмов, которые происходят при диагенезе. В зависимости от условий, при которых происходило превращение морского осадка в породу, осадок, первоначально изобиловавший остатками животных, в одном случае превращается в породы, бедные ископаемыми организмами, а в другом — богатые. «Прекрасным примером такого рода соотношений могут служить палеогеновые отложения одного и того же горизонта по р. Десне между Новгород-Северским и Сосницей» [107, стр. 81].

Восстанавливая палеогеографию верхнего отдела мела в пределах Поволжья по осадкам и фауне, Мирчинк сравнивал литологический состав меловых отложений с аналогичными современными осадками. Сопоставление это проводилось с учетом всех изменений самих осадков, а также фауны (содержащейся в них) после их отложения.

Г. Ф. Мирчинк учитывал всевозможные факторы, влияющие на отложения. Например, он считал, что число ископаемых остатков в глауконитово-песчаных осадках не всегда дает правильное представление о первоначальном их количестве, существовавшем в момент отложения осадка. Глауконитово-песчаная толща представляет собой настолько хороший водопроводящий горизонт, что возможность растворения циркулирующими водами остатков раковин едва ли может оспариваться. Поэтому более вероятно предположение, что это песчаное дно верхнемелового маастрихтского бассейна почти повсеместно было населено разнообразной фауной, которая сохранилась только местами. Наоборот, бедность глинистых пород фауной следует считать первичной. «За это говорит водоупорность глинистых пород, следовательно, и отсутствие в них циркулирующих водных растворов, а также хорошая сохранность фораминифер *Ditugia*, которые в противном случае подверглись бы растворению раньше остатков других организмов. Далее,— писал Мирчинк,— в силу того, что глинистые породы являются водо-

упорными, следует считать, что количество CaCO_3 , заключающееся в них, является признаком первичным. Наоборот, для песчаных пород это будет признаком вторичным» [там же, стр. 94].

Онтогенический метод Г. Ф. Мирчинк использовал широко, но всегда с учетом разницы условий прошлого и настоящего. Например, сравнивая мел мезозоя с меловыми отложениями современными, он усматривал разницу и специфику физико-географических условий. Во вторую половину мелового периода, по Г. Ф. Мирчинку, материки отличались гораздо более слабым расчленением рельефа, громадные пространства были затоплены эпиконтинентальными (т. е. шельфовыми) морями, площадь которых была гораздо больше, чем сейчас. Естественно, при таких условиях с малых и плоских материков в громадные пространства эпиконтинентальных бассейнов и океанов должно было поступить гораздо меньшее количество обломочного материала, чем теперь, а стало быть, и полупелагические осадки должны были характеризоваться во много раз меньшей примесью обломочных материалов, чем сейчас. Следовательно, тогда в полупелагических условиях мог образоваться осадок, похожий на мел.

«Разобранный случай,— заключал Г. Ф. Мирчинк,— является блестящим примером трудностей, возникающих при применении онтогенического метода, обусловленных необходимостью внесения коррективов на те специфические физико-географические условия, при которых шло образование осадка изучаемого геологического периода» [там же, стр. 97].

Таким образом, применение актуалистического метода в изучении морских отложений Г. Ф. Мирчинк ограничивал следующим: 1) спецификой физико-географических условий, при которых происходило образование осадка (климата, рельефа, геологического строения, органического мира рассматриваемого периода); 2) особенностями диагенеза; 3) изменениями в органическом мире.

При изучении четвертичных отложений Мирчинк также применял актуалистический метод. Например, при помощи этого метода ему удалось объяснить строение 20-метровой террасы р. Волги ниже устья р. Камы. В нижней части аллювия террасы развита мощная толща галечников и галечниковых песков (по Г. Ф. Мирчинку — ресс-вюрмского возраста).

В течение миндельского и ресского времени условия стока по Волге были сходны с ныне существующими. Сейчас условия стока ведут к переносу речной водой главным образом песка и не дают отложения в серии русловых наносов галечников.

«По аналогии с тем, что наблюдается сейчас в местах накопления галечников,— заключал Г. Ф. Мирчинк,— мы должны высказать предположение, что, очевидно, после исчезновения ресского оледенения, в начале ресс-вюрмского времени область Приуралья и Урала испытала быстрое поднятие: создавшаяся разница в высотах повлекла за собой усиленный размыв Приуралья в области Уфимского плато и поступление оттуда обломочного материала» [101, лекция 3, стр. 9—10].

Другой пример представляет изучение геологической истории Черного моря. По мнению Мирчинка, для восстановления последовательного хода геологических событий надо исследовать береговые разрезы. А для всестороннего освещения вопроса необходимо знать распределение современных осадков на дне Черного моря [там же, лекция 4, стр. 7].

Чтобы научить студентов правильно восстанавливать континентальные физико-географические условия прошлых геологических периодов, Мирчинк подробно останавливался на распространении животных и растений и факторах, обуславливающих отличие фауны и флоры разных климатических поясов как в современных условиях, так и в прошлом.

Он считал, что климат и топографические условия в сильной степени влияют на условия сохранения ископаемых организмов. Например, на суше наиболее благоприятную обстановку для накопления отложений и погребения в них органических остатков дают пустынные и полупустынные области с затрудненным стоком, где проточные воды недостаточно мощны, чтобы пробиться к океану, где поэтому легко образуются выполняемые наносами бессточные впадины и где громадные массивы обломочного материала накапливаются у подножия возвышенностей.

На основании детального рассмотрения взаимосвязи организмов и среды, учитывая все факторы, обуславливающие различную сохранность вымерших существ, Мирчинк делал вполне обоснованный вывод: «...Применение онтогенического метода к континентальным отложениям требует еще большей осторожности и при недостаточном учете вышеизложенных соображений может привести к не соответствующим действительности обобщениям. Так, на основании относительно частых случаев нахождения континентальных пустынных и полупустынных отложений, по сравнению с отложениями влажных областей, может составить представление об относительно большем развитии пустынных условий в прошлые геологические периоды, чем это было на самом деле. Такое же извращенное представление может получиться о составе фауны и флоры» [там же, стр. 91].

Всесторонний учет условий жизни и захоронения организмов позволил Г. Ф. Мирчинку установить, что континентальные и морские отложения прошлых геологических периодов и заключающиеся в них остатки животных и растений, хотя и дают общее представление о характере физико-географической обстановки, но не всегда раскрывают районы распространения различных организмов.

Последний вывод имеет очень большое значение и, к сожалению, не всегда учитывается исследователями. В частности, при составлении карт распространения ископаемой растительности или животных (с нанесением поясов, зон, провинций того или другого вида, семейства) палеозоологи и палеоботаники наносят на карту все места находок ископаемых организмов и на основании их рисуют ареал, не проверяя надежность каждого местонахождения, т. е. не вносят коррективов на различную сохранность самого осадка, фауны и флоры.

Другими словами, мы не вправе так легко обращаться с ископаемым палеонтологическим материалом, ибо нахождение его в том или другом месте это еще не бесспорное свидетельство определенных физико-географических условий, соответствующих области обитания вымерших организмов. Мирчинк писал: «Простой количественный учет фактического материала ведет к извращению представлений о действительных соотношениях разных типов физико-географических условий и относительного значения разных элементов фауны и флоры» [там же].

Резюмируя все сказанное выше, следует подчеркнуть еще раз, что Г. Ф. Мирчинк одним из первых среди советских геологов ясно представлял разницу между актуализмом — мировоззрением и актуалистическим методом.

Если актуализм как мировоззрение имел историческую значимость только на определенном этапе человеческих знаний и впоследствии был заменен эволюционизмом, то метод актуализма Г. Ф. Мирчинк признавал одним из основных в геологии. При этом он подчеркивал как большие возможности его применения, так и его ограниченность. Последнее в понимании Г. Ф. Мирчинка обуславливается тем, что для установления эволюции органического и неорганического мира необходимы знания и учет конкретных условий, так как нельзя отождествлять явления и процессы настоящего и прошлого, можно лишь допускать их сходство.

Из биографии Г. Ф. Мирчинка видно, что он работал над многими вопросами геологии. Из них главным была разработка четвертичной стратиграфии. Последняя в его трудах предстает как первоочередная, всегда захватывавшая его проблема. Непосредственно в полевых условиях годами работал он над установлением возрастных соотношений четвертичных отложений, изучая сотни разрезов на обширной территории. Параллельно с этим его мысли упорно занимала разработка основных понятий таксономических подразделений плейстоцена (ледниковой и межледниковой эпохи, фазы оледенения, стадии и др.), обоснование принципов стратиграфического расчленения и корреляции четвертичных отложений ледниковой и внеледниковой областей, горных и равнинных частей, морских и континентальных отложений, а также определение границы между плейстоценом и неогеном.

Таким образом, стратиграфия, в понимании Г. Ф. Мирчинка, это сложная и многосторонняя проблема, состоящая из ряда взаимосвязанных вопросов, одинаково важных и изучаемых им одновременно.

Несомненно, при разработке стратиграфии он основательно изучал генезис отложений и внес, таким образом, большой вклад в четвертичную геологию. Много оригинального и нового, в частности, содержат его исследования лёссов, морены, торфяников и других отложений.

При рассмотрении работ Г. Ф. Мирчинка по стратиграфии можно выделить такие вопросы: заложение основ стратиграфии плейстоцена в нашей стране; комплекс методов четвертичной геологии; принципы стратиграфического расчленения четвертичных отложений и их корреляция.

ЗАЛОЖЕНИЕ ОСНОВ СТРАТИГРАФИИ ПЛЕЙСТОЦЕНА

Стратиграфические работы Г. Ф. Мирчинка связаны с изучением стратиграфии мезозоя, третичных и особенно четвертичных отложений.

В разработке стратиграфии континентальных четвертичных отложений в нашей стране он был пионером, хотя к изучению их подошел не сразу. Самые ранние его стратиграфические исследования относятся к 1909 и 1910 гг., к студенческой поре учения на физико-математическом факультете Московского университета, и касаются вопросов стратиграфии меловых и третичных отложений в Крыму (в окрестностях Бахчисарая), изучавшихся им вместе с О. К. Ланге. Уже тогда глубокая проработка литературных материалов и тщательность наблюдений позволили ему установить перерыв в отложениях осадков в верхнем палеоцене, что шло в разрез с наблюдениями других исследователей, ранее изучавших эти же разрезы. Мирчинк устанавливал перерыв между нуммулитовыми и подстилающими их слоями.

Большинство исследователей (Вернейль, Романовский, Штукенберг, Прендел, Фавр) считали этот переход постепенным и доказывали эту постепенность совместным нахождением меловых и третичных форм. Другие (Гюо и Фохт) считали, что перерыв выражен резко, причем Фохт связывал это с тем, что в разных местах Крыма нуммулитовые слои лежат на породах различного возраста; он предполагал, что перерыв наступил не одновременно в разных частях Крыма. Г. Ф. Мирчинк с определенностью указал, что перерыв в отложении осадков наступил в верхнепалеоценовое время, когда, весьма возможно, в других частях Крыма часть осадков была смыта. В нижне- или среднеэоценовое время, по его заключению, наступила трансгрессия моря, о чем свидетельствует наличие фосфоритов [4, стр. 7].

Вопросами стратиграфии Г. Ф. Мирчинк занимался и при работе в составе Пензенской экспедиции. Отчеты содержали первые сведения о стратиграфии послетретичных отложений отдельных районов. Основное же внимание в них было уделено стратиграфии меловых и третичных образований, разработанной А. Д. Архангельским. В мезозое выделяли келловей, оксфорд, киммеридж, неоком, апт, альб, турон, сенон, а в третичных — палеоцен.

Перед вышеупомянутой экспедицией по изучению естественноисторических условий губерний Центральной России ставились очень скромные задачи в изучении четвертичных отложений — выяснение их генезиса, что стало возможно после работ А. П. Павлова (1888а, 1898, 1903а) по генетическим типам континентальных образований.

В предисловии, написанном А. Д. Архангельским к отчету Г. Ф. Мирчинка «Пензенский уезд», сказано: «При опубликовании поуездных очерков будет составлен сводный губернский очерк, к которому приложена будет и губернская геологическая карта. На последней предполагается сохранить послетретичные отложения, расчленивши их, по-скольке позволит почвенный и геологический материал, на отдельные генетические типы» [7, стр. 4]. Определение же возраста четвертичных отложений и их стратиграфии не представлялось в то время возможным.

Одной из первых работ Г. Ф. Мирчинка по молодым плейстоценовым отложениям является отчет о геологических исследованиях в Пензенском уезде. Наряду с описанием верхнемеловых и третичных отложений (представленных сызранским и саратовским ярусами) отмечались валуны почти по всей площади уезда, выходы моренного суглинка и делювиальных образований, варьирующих по петрографическому составу, в зависимости от характера подстилающих коренных пород и рельефа местности [7, стр. 6].

В более позднем отчете о геологических исследованиях в Глуховском и Суражском уездах [8] уже добрая половина текста отводилась описанию послетретичных отложений наряду с меловыми и третичными. При этом давалась генетическая характеристика отложений и рельефа, но не стратиграфия. Выделялись валунные суглинки на водоразделах, древнеаллювиальные пески, тонкие суглинки, переходящие кверху в валунные, выше которых отмечался горизонт погребенной почвы, перекрытый лёссом. Дополнительно на территории Суражского уезда выделены делювиальные лёссовидные суглинки и супеси. Среди послетретичных отложений в Городищенском уезде Мирчинк выделил аллювий, делювий и элювий; наиболее древними являются древнеаллювиальные боровые пески, приуроченные к долине р. Суры [10].

Позднее, с 1912 по 1917 г., работы по стратиграфии мела и третичных отложений Г. Ф. Мирчинк продолжал в экспедиции по изучению естественноисторических условий и фосфоритов на территории Украины, Белоруссии и центральных областей Европейской части России.

Но вместе с тем уже исследования этих лет показывают все возрастающий интерес Г. Ф. Мирчинка к послетретичным образованиям, проявившийся в глубоком понимании и детальном описании как их генезиса, так и возраста. Работами этого периода [6—11, 14—17] закладывались основы плейстоценовой стратиграфии Европейской части России. Итоги изучения геологии в составе экспедиции были представлены двумя крупными работами Г. Ф. Мирчинка. Одна из них посвящена меловым отложениям Белоруссии и Украины [31], другая, написанная в 1917 г.,—его магистерская диссертация о послетретичных отложениях [43].

В 1919 г. Г. Ф. Мирчинк продолжал изучение стратиграфии меловых и третичных отложений. В том же году на эту тему на заседании Московского отделения Геологического комитета им был сделан доклад. (В прениях приняли участие А. Д. Архангельский, С. А. Добров, А. Н. Рябинин, А. Н. Семихатов.) Г. Ф. Мирчинком были приведены новые данные по стратиграфии меловых и третичных отложений. Докладчик высказывался с большой осторожностью, так как его выводы расходились с выводами предыдущих исследователей.

Магистерская диссертация Г. Ф. Мирчинка «Послетретичные отложения Черниговской губернии и их отношение к аналогичным образованиям остальной России», защищенная им в 1918 г. в Московском университете, представляет собой первую капитальную его работу по стратиграфии четвертичных отложений; она явилась большим вкладом в фонд литературы о четвертичных отложениях.

«А. П. Павлов, бывший оппонентом на защите диссертации Г. Ф., отметил ее большое принципиальное и методическое значение и указал, что она является первой попыткой координации и систематизации огромного фактического материала, до этого времени находившегося в достаточно хаотическом состоянии» (Варсанюфьева и др., 1945, стр. 132).

В конце XIX—начале XX в., когда Г. Ф. Мирчинк приступил к исследованиям, стратиграфия континентальных четвертичных отложений в России только начинала разрабатываться и усилия ученых были сосредоточены в основном на установление ледниковых отложений и их хронологию.

С. Н. Никитиным (1885а, б) и Н. М. Сибирцевым (1890) для Подмосковья были установлены одна морена и одно оледенение, Н. И. Криштафовичем (Krichtafowitch, 1890) у с. Троицкого (под Москвой) были зафиксированы два горизонта валунных песков, разделенных озерными отложениями, А. П. Павловым (1907) в окрестностях Москвы описаны два горизонта морены.

А. Д. Архангельский (1912) в Поволжье тоже установил два горизонта валунных отложений. Это представление о двух моренах получило дальнейшее развитие в работах А. П. Иванова (1911), выделявшего для Московской и смежных с ней губерний верхнюю и нижнюю морены. Позднее на территории Европейской части России две морены были выделены многими исследователями во многих местах: около Москвы и к северу от нее—А. Н. Розановым (1914), О. К. Ланге (1914), С. А. Добровым (1914); для Смоленской губ.—В. Г. Хименковым (1914); в Могилевской и Минской губ.—А. Б. Миссуной (1914). Причем, А. П. Иванов и А. Б. Миссуна, описывая две морены, относили их к одному оледенению, а Н. Н. Боголюбов (1907), выделив межледниковые озерные отложения, явился сторонником двукратного оледенения Европейской России, признаваемого ранее Н. И. Криштафовичем (1902; Krichtafowitch, 1890). Это мнение разделялось и А. Д. Архангельским.

К началу XX в. разрабатывается стратификация русских лёссов В. Д. Ласкаревым (1912), выделявшим два (местами три) горизонта. Однако определение возраста этих горизонтов им не производилось.

Появившиеся к этому времени работы М. В. Павловой (1906, 1910а). по фауне из послетретичных отложений давали только первые определения возраста вмещающих отложений. Также не могли сыграть большую роль для установления возраста и первые находки остатков культур ископаемого человека, обнаруженные Ф. К. Волковым (1910) на р. Днепре, так как они были единичными. С накоплением фактического материала по геологии и ископаемой фауне, объем которого возрастал из года в год, наметилась острая необходимость его систематизации. Этому же способствовало учение А. П. Павлова о генетических типах четвертичных отложений.

Непревзойденные по своему значению в мировой геологии труды А. П. Павлова (1887, 1888а, б, 1898) о генетических типах континентальных четвертичных отложений дополнились в 1910 и 1914 гг. его докладами по стратиграфии этих отложений, строившейся на принципе множественности оледенений (одного плиоценового и трех плейстоценовых). Признавая большое значение этих работ А. П. Павлова для стратиграфии, нельзя не отметить, что эта стройная схема, предполагавшая определенный ход событий, не была еще в то время в достаточной степени подкреплена фактическим материалом.

В. А. Варсанюфьева, анализируя выводы А. П. Павлова (1914), писала: «Эта речь А. П.— только первое приближение к истине, первый красиво и смело набросанный абрис той еще более сложной картины, которую должны были вскрыть дальнейшие исследования и над созданием которой работал еще он сам, работали и работают его ученики. Недаром он с упованием смотрел на молодое поколение, покидавшее ежегодно стены Московского университета. Именно здесь в среде его учеников наука о четвертичном периоде, так высоко стоящая теперь в СССР, дала один из своих могучих ростков, здесь работы А. П. и его энтузиазм заложили основы той школы геологов-четвертичников, которая возглавлялась учеником А. П.— Г. Ф. Мирчинком и работы которой дали так много ценных результатов и охватили огромную часть территории нашего Союза» (Варсанюфьева, 1947, стр. 199).

Сбор фактического материала по четвертичным отложениям с целью определения их возраста и воссоздания геологической истории четвертичного периода начал Г. Ф. Мирчинк, когда он в 1912 г. приступил к работе по Черниговской губ.

Суть четвертичной стратиграфии, разработанной Г. Ф. Мирчинком для Черниговской губ., раскрывается особенно ярко при сравнении ее со стратиграфией, которая существовала на территории Европейской России до его исследований.

Сначала, до работ П. Я. Армашевского, послетретичные отложения Черниговской губ. вовсе не расчленялись,— указывал Г. Ф. Мирчинк. Армашевский стал различать три яруса (ярус горшечных глин, валунный ярус и лёссовый ярус), причем нижний ярус разбил на два самостоятельных горизонта, горизонт горшечных глин внизу и горизонт известковых суглинков вверху, а в лёссовом ярусе как на сравнительно постоянный указал на горизонт гумусового лёсса. Немного позднее он же выделил горизонт лёссовидных суглинков, между гумусовым лёссом и мореной, и отнес его тоже к лёссовому ярусу. Затем А. В. Гуровым и Н. В. Кудрявцевым был выделен вторичный лёсс.

А. Д. Архангельский стал считать гумусовый лёсс ископаемой почвой и выделил из лёссового яруса Армашевского отложения аллювиального типа, слагающие террасы рек [43, стр. 21].

С началом работ С. Г. Буренина и Г. Ф. Мирчинка в 1912 г. среди ледниковых отложений были выделены морена и подстилающие и перекрывающие ее пески (элювиального и аллювиального происхождения).

Л. С. Берг (1913) дополнил генетические типы выделением горизонта флювиогляциальных и озерно-болотных отложений.

В результате личных работ в Черниговской губ. и использования материалов по соседним областям Г. Ф. Мирчинку удалось расчленить послетретичные отложения на горизонты, увязав их с рельефом:

1. Углубление долин до современного уровня — настоящее время.
2. Лёсс склонов и нижних террас — Q_v .
3. Верхняя морена. Флювиогляциальные пески и аллювий вторых террас Днепра и Днестра. Аллювий нижних надпойменных террас — Q_{IV} .
4. Верхний горизонт ископаемой почвы. Верхний горизонт лёсса — Q_{III-IV} .
5. Морена максимального оледенения. Покровные отложения водоразделов — Q_{III} .
6. Межледниковые отложения. Нижний горизонт лёсса и ископаемой почвы — Q_{II-III} .
7. Нижняя морена миндельского оледенения — Q_{II} .
8. Нижнечетвертичные отложения (древнейшие послетретичные отложения) с *Elephas wüsti* M. Pavl. и *Paludina diluviana* — Q_I .

С позиций современных знаний, стратиграфия послетретичных отложений, предложенная Г. Ф. Мирчинком, несовершенна. До сих пор не все исследователи признают существование трех ледниковых эпох в истории плейстоцена. Но для нас работа Г. Ф. Мирчинка «Послетретичные отложения Черниговской губернии...» имеет важное значение потому, что, во-первых, это была первая стратиграфическая работа по четвертичным континентальным отложениям, а, во-вторых, она раскрывала методы исследований. Автор не рассматривал их специально, но они четко вырисовываются в процессе изложения материала и несомненно заслуживают самого пристального и глубокого изучения, поскольку до сих пор широко используются в четвертичной геологии. Многие из них созданы и введены в науку и практику четвертичной геологии Г. Ф. Мирчинком.

Выделяя три (и четвертую предположительно) ледниковые эпохи (Q_I , Q_{II} , Q_{III} , Q_{IV}) и соответственно три межледниковья (Q_{I-II} , Q_{II-III} , Q_{III-IV}) и последниковье (Q_v), Мирчинк основывался на взаимосвязях аккумуляции генетически различных типов континентальных отложений с эрозионными процессами, климатическими изменениями и эволюцией слоновых.

Вполне очевидно, что принцип составления первой стратиграфической схемы для плейстоцена основан на обширном фактическом материале, изучавшемся Г. Ф. Мирчинком, и отражает комплексный подход к оценке всех явлений (с учетом биостратиграфических, климатических, геоморфологических и геологических данных). Обоснования археологическим материалом, из-за отсутствия такового, первая стратиграфия Г. Ф. Мирчинка не имела.

Заканчивая разбор работы «Послетретичные отложения Черниговской губернии...», следует отметить ее выдающееся значение для разработки последующих стратиграфических схем континентального антропогена, так как она заложила основы четвертичной стратиграфии вообще.

Если изучение генезиса континентальных четвертичных отложений в России связано с именем А. П. Павлова, то их стратиграфическое расчленение связано с именем Г. Ф. Мирчинка и прежде всего с его работой «Послетретичные отложения Черниговской губернии...». С выходом в свет этой работы утверждалось комплексное направление в четвертичной стратиграфии с широким использованием геологических, палеонтологических и геоморфологических данных. Идея комплексности позднее развивалась Г. Ф. Мирчинком во многих трудах.

Прошло свыше 50 лет с момента написания работы «Послетретичные отложения Черниговской губернии...», но до сих пор она представляет чрезвычайно большой интерес не только выводами автора, но и обстоятельностью описания и примененными для установления стратиграфии континентальных четвертичных отложений методами. Эта

работа и сейчас остается настольной книгой геолога-четвертичника, несмотря на некоторые ошибочные представления автора (например, отнесение эпох лёссовобразования к межледниковьям, выделение трех ледниковых эпох и др.).

Над вопросами, поднятыми в рассматриваемой работе (стратиграфия плейстоцена и методы четвертичной геологии), Г. Ф. Мирчинк позднее работал всю жизнь. Накапливающийся опыт позволял с течением времени более всесторонне анализировать факты, более глубоко осмысливать их, а потому решение вопросов о стратиграфическом расчленении плейстоцена претерпевало изменения, чему способствовало и совершенствование методов четвертичной геологии.

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕТОДОВ ЧЕТВЕРТИЧНОЙ ГЕОЛОГИИ

Современная четвертичная геология насчитывает свыше двадцати различных методов исследования.

Разработка методов, начавшаяся в трудах Ч. Лайеля (актуалистический, археологический, палеонтологический), А. П. Павлова (генетический), С. Н. Никитина (корреляционный), А. Пенка и Е. Брюкнера (геоморфологический), Де-Геера (геохронологический) и других, продолжается и в настоящее время. К началу XX в., когда к изучению континентальных постплиоценовых отложений приступил Г. Ф. Мирчинк, четвертичная геология располагала примерно десятью методами. Г. Ф. Мирчинку удалось увеличить это число на два. Вместе с другими исследователями им были разработаны палеопедологический метод (изучение погребенных почв как элемента стратиграфии) и метод профилирования террас (изучение строения террас с целью установления новейших тектонических движений). Но главная заслуга Г. Ф. Мирчинка состоит в том, что он применял методы четвертичной геологии в комплексе, считая, что такой подход — основа всестороннего исследования четвертичных отложений.

Следует сказать, что начало комплексного изучения было положено А. П. Павловым (Варсановьева, 1947; Громов — доклад, посвященный 80-летию со дня рождения Г. Ф. Мирчинка — М., ГИН АН СССР, 1969 г.).

В отличие от своего учителя — А. П. Павлова, Г. Ф. Мирчинк считал важным не столько овладение комплексом методов одним геологом, сколько привлечение разных специалистов к изучению четвертичных отложений. В этом отношении плодотворным было сотрудничество ученых в Волжской экспедиции АН СССР в 1931 г. Экспедиция «имела задание, — писал Г. Ф. Мирчинк, — провести комплексные исследования четвертичных отложений Среднего и Нижнего Поволжья с геологической, палеозоологической, палеоботанической и археологической точек зрения» [83, стр. 39], чтобы собрать материал для выставки к предстоящей Международной конференции. С этой целью в состав экспедиции были включены археолог Г. А. Бонч-Осмоловский, палеозоологи В. И. Громов и В. И. Громова, геологи К. К. Марков, Е. В. Шанцер и палеофитолог Е. А. Гусева. Общее руководство экспедицией осуществлял Г. Ф. Мирчинк.

В результате работ была собрана фауна млекопитающих из нижнечетвертичных отложений, выяснены условия ее захоронения и определен возраст вмещающих отложений. Была произведена также корреляция изученных разрезов с другими в пределах Восточно-Европейской равнины. Обработка материалов всеми специалистами делала особенно ценными выводы экспедиции для стратиграфии.

Идею всестороннего изучения четвертичных отложений Г. Ф. Мирчинк упорно претворял в геологической практике.

В 1932 г., подводя итоги работы II Международной конференции АИЧПЕ, он указывал на «целесообразность применения для окончательного разрешения спорных вопросов комплексного метода ... с одновременным изучением опорных разрезов геологами, хорошо знакомыми с четвертичными, черноморской и каспийской водными фаунами, геологами — специалистами по изучению континентальных отложений и палеонтологами — специалистами по четвертичной фауне млекопитающих» [97, стр. 31].

В своих исследованиях Г. Ф. Мирчинк выполнял ряд предварительных определений сам (палеонтологические, археологические, геоморфологические, тектонические, помимо общих геологических и стратиграфических).

Очень плодотворной была совместная работа Г. Ф. Мирчинка и В. И. Громова по изучению геологии и фауны млекопитающих. Таким же успешным было изучение межледниковых отложений Г. Ф. Мирчинком совместно с В. С. Доктуровским. В 1937 г. Г. Ф. Мирчинк, отмечая достижения советской четвертичной геологии за 20 лет, подчеркивал, что комплексное изучение четвертичных отложений было причиной того, что «советские геологи, которые после Октября только начали разбираться в четвертичной геологии, достигли того, что основные вопросы четвертичной геологии: как-то, литогенез, стратиграфия, палеонтология, орогенез, эпейрогенез — оказались сильно продвинутыми вперед, опередив развитие мыслей ученых за рубежом» [125, стр. 421]. К числу успешно развивающихся проблем Мирчинк относил расчленение лёсса, ставшее возможным благодаря изучению погребенных (ископаемых) почв, а также изучение тектоники четвертичного периода.

Идея комплексности в настоящее время положена в основу всех работ по четвертичной геологии. За последние годы к комплексу, применяемому Г. Ф. Мирчинком, добавились новые методы (с очень эффективными результатами): литолого-петрографический, диатомовый анализ, палеомагнитный, а также ранее почти не использовавшиеся методы определения абсолютного возраста пород и др.

Важно отметить, что методы, применяемые Г. Ф. Мирчинком для изучения четвертичных отложений, сохраняют актуальность и широко используются современными исследователями. «Модернизация» их заключается в большей точности, в дальнейшей разработке, особенно экспериментальной части (например, метод литолого-фациального анализа). Следует заметить, однако, что часть используемых Г. Ф. Мирчинком методов современными исследователями понимается более узко, несколько упрощенно (например, геоморфологический метод). В этой связи воспроизведение методов в том содержании, как их понимал и разрабатывал основоположник советской четвертичной геологии — Г. Ф. Мирчинк, приобретает особенно важное значение.

Г. Ф. Мирчинк отмечал, что при изучении континентальных, фациально-изменчивых четвертичных отложений нельзя применять те методы, которые используются для морских отложений (стратиграфический, палеонтологический, петрографический) в обычном виде. Для четвертичных континентальных образований использование этих методов требует больших поправок, учета специфики этих отложений. «Приходится видоизменять, — указывал он, — применение тех методов, какими пользуются при изучении дочетвертичных отложений» [101, стр. 2]. Он считал, что стратиграфический метод «в прямом его понимании» например простой подсчет количества горизонтов морены для установления количества оледенений, не может применяться, потому что «отдельные горизонты четвертичных отложений не отличаются такой же выдержанностью горизонтов, легко происходит их утолщение, утоне-

ние и даже полное выклинивание, распад на несколько горизонтов...» [там же]. «Точно так же нельзя безоговорочно применять петрографический метод, так как любой генетический тип в зависимости от условий залегания и района может резко менять свои свойства» [там же]. То же относится и к палеонтологическому методу. Г. Ф. Мирчинк отмечал, что в течение четвертичного периода в связи с резкими изменениями климатических условий наземная фауна млекопитающих не только изменялась, но и неоднократно мигрировала, что необходимо учитывать при изучении ее эволюции. Поэтому, по мнению Мирчинка, стратиграфический и палеонтологический методы, которые применяются для морских отложений и морской фауны, в четвертичной геологии полностью применены быть не могут. Большое значение он придавал изменению климатических условий и при исследованиях спорово-пыльцевым методом.

Кроме того, Мирчинк считал, что для четвертичной геологии недостаточно общегеологических методов. Он писал: «Невозможность применять петрографический, палеонтологический и стратиграфический методы в том виде, как все привыкли их применять при изучении дочетвертичных отложений... заставила искать новые методы, среди которых важное значение имеет геоморфологический» [101, стр. 5].

Ниже мы рассмотрим методы четвертичной геологии, которые разрабатывались и применялись Г. Ф. Мирчинком: геоморфологический, фациальный, палеонтологический, археологический, палеопедологический, методы изучения новейших движений и абсолютной геохронологии.

Геоморфологический метод

Сущность геоморфологического метода в представлении Г. Ф. Мирчинка заключается в изучении последовательных фаз в развитии рельефа и в изучении соотношений четвертичных отложений с образующимися формами рельефа [101, стр. 5].

Наиболее успешно этот метод применяли А. Пенк (Penck, 1882, 1894) и Э. Брюкнер (Penck, Brückner, 1901—1909) для разработки ледниковой стратиграфии Альп. Они по праву считаются создателями геоморфологического метода. У нас в России разработка вопросов истории рельефа в связи с развитыми отложениями была начата почти одновременно с названными исследователями А. П. Павловым (1887, 1888а). По сути дела, выделение генетических типов А. П. Павловым (морены, аллювия, элювия, пролювия и делювия) было произведено в результате геоморфологического анализа, так как всякий раз генезис образований устанавливался с учетом рельефа и его истории. Основательно этим методом позднее занимался В. Пенк (Penck, 1924).

В 1932 г. на II Международной конференции АИЧПЕ Г. Ф. Мирчинк в докладе по стратиграфии четвертичных отложений указал, что для восстановления четвертичной истории важно не только установить стратиграфию четвертичных отложений в области развития оледенений, но и синхронизировать их с экстрагляциальными континентальными и морскими отложениями. Для решения этой задачи используется ряд методов. Одним из наиболее важных методов, давших наилучшие результаты, по Г. Ф. Мирчинку, является геоморфологический метод, «который позволил Пенку и Брюкнеру в Альпах ледниковые и, в частности, конечноморенные образования каждого оледенения связать с соответственными речными террасами» [98, стр. 116].

Г. Ф. Мирчинк, считая геоморфологический метод одним из основных, признавал вместе с тем и его ограниченность. «Недостаток этого метода,— писал он,— заключается в том, что Пенку и Брюкнеру не удалось найти в терригеновых галечниках никакой фауны, а следовательно,

дать соответственным отложениям фаунистическую характеристику, но в основе их метод и сейчас остается непоколебимым» [там же].

Мирчинк отмечал, что этот метод нельзя было применить на севере Западной Европы, так как уклон местности был противоположен движению ледника. В отличие от Центральной Европы на территории Европейской части СССР талые льды ледника могли свободно стекать по долинам Волги, Дона, Днепра и их притоков. Поэтому большое значение имеет изучение речных террас этих рек и увязка последних с ледниковыми и внеледниковыми районами.

Следует отметить, что этот метод приобрел большое значение в четвертичной геологии именно в работах Г. Ф. Мирчинка. При помощи геоморфологического метода он прежде всего устанавливал стратиграфические соотношения и генезис отложений, касалось ли это морены, аллювия или делювия. В частности, именно этот метод (наряду с другими) оказался очень существенным при установлении Г. Ф. Мирчинком происхождения лёсса в Европейской части СССР. Уже в первой работе по послетретичным отложениям Черниговской губ. [35, 36, 43], основываясь на фактическом материале, он пришел к глубокому убеждению, что «лёсс мог откладываться разными способами и всегда получалась одна и та же порода» [43, стр. 169]. В частности, он выделял делювиальный, аллювиальный, пролювиальный лёсс, отмечая, что в одних случаях преобладали одни процессы его отложения, в других — иные. Главным в лёссообразовании Мирчинк считал не способ отложения, а воздействие климата на образующуюся породу [там же]. Детальное исследование лёссов Г. Ф. Мирчинком рассматривается в разделе «Работы по тектонике и неотектонике».

Раскрывая значение геоморфологического метода, Г. Ф. Мирчинк доказывал, что нельзя понять в четвертичной геологии последовательности событий без выяснения истории формирования рельефа, т. е. необходимо разобраться, на каком элементе рельефа развиты образования и какова связь данного геоморфологического объекта с близрасположенными. Например, если морена резко обрывается к речной долине и залегает примерно на одинаковом уровне на двух берегах речной долины, это дает основание считать, что речная долина в этом районе образовалась после ледника. Наоборот, если ледниковые образования выполняют долину, это свидетельствует о большей древности речной долины по сравнению с оледенением [101, стр. 4—5].

Геоморфологический метод Г. Ф. Мирчинк широко применял для установления стратиграфического положения речных террас. Ему удалось в бассейне Десны, а позднее на реках Белоруссии, установить возможность увязки нижней надпойменной террасы с вюрмским оледенением, а верхней надпойменной террасы — с рисским.

Среди его последователей в развитии геоморфологического метода, в частности в изучении речных террас, в 20—30 гг. следует назвать Б. Л. Личкова, В. Д. Крокоса, В. Н. Чирвинского, А. И. Москвитина, В. В. Резниченко (по бассейну Днепра), Е. Н. Щукину (по Верхней Волге), А. Н. Мазаровича (по Средней Волге), В. И. Громова, В. П. Ренгартена, А. Л. Рейнгарда, Л. А. Варданянца (по Кавказу).

Большие возможности геоморфологического метода Г. Ф. Мирчинк видел в изучении фациальных соотношений, например конечных морен и флювиогляциальных образований. Через переход последних в зандры и аллювий террас он установил синхронность ряда генетически различных отложений на большом протяжении Восточно-Европейской равнины (от морен на севере до лёссовых покровов юга).

Для Русской равнины, площадь которой значительно превосходит ледниковую область Западной Европы, масштаб всех явлений, связанных с оледенением, соответственно увеличивается. Увязка разных толщ методом установления взаимопереходов (чем покрывается и подстилает-

ся морена, одинакова ли она по всей равнине или разнородна, как морена взаимосвязана с аллювием террас, флювиогляциальными отложениями и лёссами водоразделов и т. д.) осложняется тем, что эти переходы надо проследивать на больших пространствах. Однако большая площадь давала и свои преимущества — следы деятельности ледника по развитию оставленных им отложений ясно прослеживались на широком пространстве.

В конце 10-х — начале 20-х гг., когда Мирчинк приступал к изучению четвертичных отложений, другие методы исследования континентальных антропогенных образований, в частности биостратиграфический, археологический, климатический, изучение погребенных почв, только начинали использоваться и надежных результатов для определения возраста не давали. Геоморфологический метод, в частности выяснение условий залегания толщ, распознавание их в разных топографических условиях, восстановление истории развития рельефа, тщательность наблюдений, а также анализ подстилающих и перекрывающих отложений позволили Г. Ф. Мирчинку впервые в нашей стране дать основанную на фактическом материале стратиграфию четвертичных отложений Черниговской губ. и Европейской части СССР в целом (Варсанофьева, 1947).

Метод установления соотношения толщ с рельефом применялся Г. Ф. Мирчинком широко не только для выяснения возраста и генезиса отложений, но и для сопоставления их в ледниковой и во внеледниковой зонах. Так, в первой схеме корреляции [56] этот метод положен в основу выделения стратиграфических подразделений и увязки отдельных регионов в пределах Европейской части СССР. Вюрмский ледниковый век устанавливался всем комплексом отложений и хорошо сохранившимися формами рельефа.

Ныне признаваемый далеко не всеми геологами-четвертичниками миндель-рисский межледниковый век доказывался, по Г. Ф. Мирчинку, существованием в экстрагляциальных областях выдержанного горизонта ископаемой почвы под вторым (рисским) горизонтом, который наблюдался им и описывался В. И. Крокосом, Г. Г. Маховым и К. И. Лисициным. Об этом же свидетельствует прислонение рисских древнеаллювиальных отложений верхней надпойменной террасы к плато, сложенному как рисским, так и вюрмским горизонтом лёсса, с этим же явлением связано образование в экстрагляциальной области уступа от плато к верхней надпойменной террасе [56, стр. 331].

Труднее представлялось Г. Ф. Мирчинку обоснование миндельского ледникового века. К нему, он полагал, может быть отнесен ледниковый комплекс с мореной и флювиогляциальными образованиями, спускающийся по Днепру до Режицы. Ему, по-видимому, соответствует третий нижний горизонт лёсса Украины, устанавливаемый В. И. Крокосом, Г. Г. Маховым и К. И. Лисициным для экстрагляциальных областей. В области Днепровского языка рисского ледника ему соответствует, по-видимому, горизонт лёсса, отделенный от лёссовидных флювиогляциальных образований горизонтом ископаемой почвы. Свои сомнения Мирчинк объяснял тем, что для минделя не удастся проследить соотношение лёссового покрова и отвечающего ему горизонта ледниковых образований, как не удастся установить образование соответственной террасы и уступа плато к террасе [там же, стр. 331].

Критически оценивая схему сопоставления 1928 г., Мирчинк в 1936 г. отмечал, что она была построена на стратиграфическом, геоморфологическом и отчасти сравнительно-литологическом принципах. Недостатком его было отсутствие палеонтологического обоснования [114, стр. 10].

Таким образом, геоморфологический метод в работах Г. Ф. Мирчинка был одним из основных методов, применявшийся для 1) опреде-

ления генезиса отложений и их возраста вместе с рельефом, на котором они развиты; 2) установления фациальных переходов генетически разнородных образований; 3) корреляции отложений ледниковой и внеледниковой зон.

Геоморфологический метод в настоящее время нередко применяется геологами-четвертичниками без достаточно глубокого и всестороннего анализа истории рельефа и палеогеографии в целом. Некоторые географы-четвертичники используют геоморфологический метод широко, но без должного учета взаимосвязи рельефа с отложениями. В результате и в первом, и во втором случае отсутствует широта подхода исследователей и не используются все возможности геоморфологического метода. Например, часто число террас в долинах рек географами устанавливается только по морфологическим признакам без должного изучения слагающих отложений. Геологи, занятые разработкой стратиграфии, иногда не придают должного значения взаимосвязи отложений с рельефом. При таком подходе рельеф и отложения, слагающие его, представляющие в природе единое целое, искусственно разделяются на две части; самое глубокое изучение одной из них без другой неполноценно.

Фациальный метод

Этот метод широко применялся в исследованиях А. П. Павлова, А. Пенка, Э. Брюкнера для выяснения возраста отложений и их генезиса. Г. Ф. Мирчинк при изучении послетретичных отложений нашей страны также использовал этот метод. Характеристику его он привел в своем курсе лекций по четвертичной геологии [101].

Мирчинк подчеркивал, что установление генетического типа континентальных образований не исчерпывает задачу исследования, так как «каждый из генетических типов четвертичных отложений имеет различные особенности в своем распространении и в условиях залегания» [101, стр. 4], в то же время при изучении четвертичных отложений необходимо обращать больше внимания на их фациальное значение [там же]. В частности, для ледниковых отложений Г. Ф. Мирчинк отмечал фациальную изменчивость, обусловленную степенью удаленности от источника питания, от центров оледенения, а также количественным и вещественным составом местного материала.

Подобные фациальные закономерности Г. Ф. Мирчинк выявил для флювиогляциальных, аллювиальных, делювиальных и лёссовых отложений. Но что особенно важно, Мирчинк установил фациальные переходы между разными генетическими типами образований в пределах Русской равнины.

«При уяснении вопроса о взаимоотношениях лёссовых пород юга и ледниковых образований,— писал Мирчинк,— пришлось прежде всего обратить внимание на изменение фациальных условий в пределах флювиогляциальных отложений; подстилающих морену и тесно связанных с ней» [51, стр. 14]. Он установил, что флювиогляциальные отложения Могилевской губ. и Черниговской губ. в южном направлении постепенно замещаются мелкими песками, лёссовидными суглинками и супесями.

Позднее Г. Ф. Мирчинк установил фациальную взаимосвязь лёсса с аллювием верхних речных террас, где было очевидным переслаивание верхнего горизонта лёсса с песчаными аллювиальными образованиями, которые, в свою очередь, связывались с зандрами периферической полосы конечных морен вюрмского оледенения [там же, стр. 15].

Неотъемлемой частью фациального анализа Мирчинк считал изучение литологического состава отложений. Литологию наравне с генезисом отложений и их возрастом он ввел в качестве обязательного элемента при геологическом картировании. В 20—30-х гг. литология континентальных четвертичных отложений только начинала изучаться в ла-

бораторных условиях, и поэтому расширение литологических работ Мирчинк считал одной из первоочередных задач четвертичной геологии.

Тщательный фациальный анализ и выяснение взаимоотношений разных генетических толщ позволили с большой степенью точности без палеонтологического обоснования определить возраст отложений, например, время отложения верхнего горизонта лёсса для Европейской части СССР. При этом фациальный метод сочетался с геоморфологическим.

Для выяснения взаимосвязей отложений пониженной территории с отложениями главных водораздельных пространств и возвышенных правобережий крупных рек прослеживались генетически одинаковые горизонты. Например, весь комплекс пород, характерных для возвышенных правобережий Десны (лёссовидные суглинки, супеси — Q_{III}^{3*} , горизонт

ископаемой почвы Q_{III-IV}^1 , горизонт лёсса Q_{III-IV}^2) в южной части губернии наблюдался им на первой террасе Десны. «Это говорило за то, что I терраса в основе своей была сформирована до отложения всего комплекса» [43, стр. 63]. Таким же путем Мирчинк определял возраст отложений III террасы Десны, которые всегда прислонены к отложениям II террасы.

Фациальным методом, т. е. выяснением фациальных переходов как внутри однородных по генезису отложений, так и разнородных, Г. Ф. Мирчинк в общих чертах установил закономерности континентального осадконакопления на Русской равнине в антропогенный период.

Пространственная связь и возрастные взаимоотношения генетически разных отложений, установленные Мирчинком, делали возможным и корреляцию отложений, которую он проводил по результатам нескольких методов, в числе которых большая роль отводилась и фациальному. Г. Ф. Мирчинк писал: «Такие переходы в горизонтальном направлении каждой категории отложений друг в друга делают вероятным предположение, что они отчасти синхроничны друг другу» [там же, стр. 68—69].

На основе фациального и геоморфологического метода Г. Ф. Мирчинк смог выделить комплекс отложений, относящихся к ледниковой эпохе. Каждый горизонт морены с подстилающими его флювиогляциальными образованиями свидетельствует о самостоятельной ледниковой эпохе и, следовательно, эпоха максимального оледенения была позднее эпохи отложения нижнего горизонта морены БССР [98, стр. 162]. На этом основании им устанавливались три самостоятельных оледенения. Таким путем хронология событий плейстоцена была поставлена на прочную фактическую основу.

Фациальный метод, который Г. Ф. Мирчинк в основном применял в полевых условиях, в настоящее время приобрел еще больший удельный вес в четвертичной геологии в связи с аналитическими исследованиями в лабораторных условиях, проводимыми в последние годы в Геологическом институте АН СССР. Н. В. Ренгартен удалось успешно восстановить по условиям образования минералов литолого-фациальную среду, в которой происходило отложение тех или иных пород, и тем самым расшифровать многие стороны палеоклимата и палеогеографии за отдельные периоды антропогена (Ренгартен, Константинова, 1965). Это позволяет уже сейчас ставить вопрос о сходных и различных обстановках континентального осадконакопления в четвертичном периоде, т. е. давать литолого-фациальное обоснование стратиграфического

* Возрастные индексы даны по Г. Ф. Мирчинку [43].

расчленения четвертичных отложений и их корреляции. Новое содержание фациального метода делает его еще более действенным в руках геолога-четвертичника.

Палеонтологический метод

Палеозоологический метод. Палеонтологический метод впервые применил в четвертичной геологии в начале XIX в. Ч. Лайель (1866). Об этом писали А. П. Павлов (1921), В. В. Тихомиров (1952), А. И. Равикович (1961, 1969).

В России развитие этого метода связано с трудами А. П. Павлова и М. В. Павловой. Разработке метода предшествовал в течение нескольких десятилетий сбор костей вымерших животных в четвертичных отложениях России. Первые попытки обобщить материал, собранный в большом количестве в музеях, были сделаны в конце XIX в. И. Д. Черским (1891), В. С. Моллсоном (1899), а в начале XX в. М. В. Павловой (1906, 1910а, б, 1916). М. В. Павлова в указанных и более поздних работах (1924, 1925) систематизировала данные известных в то время местонахождений ископаемых млекопитающих на территории нашей страны. Полученные выводы нашли широкое применение в геологических построениях А. П. Павлова (1925б, 1936).

Трудами М. В. Павловой и А. П. Павлова была доказана большая роль изучения фауны млекопитающих для познания истории постплиоценового времени. Г. Ф. Мирчинк был их последователем в развитии этого метода.

Г. Ф. Мирчинк в диссертации по Черниговской губ. применял палеозоологический метод для характеристики постплиоценовых отложений, например для подтверждения стратиграфии лёссов. Так, отложение слюев с *Paludina diluviana* Kunth., *Elephas wüsti* M. Pavl. на крайнем юге происходило, по мнению Мирчинка, значительно ранее образования лёсса и было отделено промежутком времени, за который в Полтавской, Харьковской, Екатеринославской и соседних с ними губерниях успела образоваться мощная толща красно-бурых глин. Вслед за М. В. Павловой Мирчинк отнес *Elephas wüsti* из тираспольского гравия к самому началу плейстоцена.

Г. Ф. Мирчинк указывал также на находку им костей мамонта в нижней толще лёссовидных суглинков под ст. Харьковская Глуховского уезда, в песках около дер. Студенка Кролевецкого уезда. Аналогичные остатки мамонта обнаружены были А. В. Красовским под лёссом и лёссовидными суглинками у дер. Пушкари в Новгород-Северском уезде.

Г. Ф. Мирчинк для определения стратиграфии использует данные по фауне пресноводных моллюсков, в частности описанных Н. А. Соколовым из нижнечетвертичных отложений юга России. Г. Ф. Мирчинк выражал мнение, что в большинстве мест они не определяют возраст вмещающих их отложений (например, лёсса), хотя отражают экологические условия. Отложения с *Paludina diluviana* Миусского лимана он вслед за Н. А. Соколовым (1890, 1904) считал нижнечетвертичными.

Изучение фауны пресноводных моллюсков и в настоящее время не дает основания для дробного стратиграфического расчленения плейстоцена, но дает возможность характеризовать экологические условия.

К 30-м годам широко развернулось изучение плейстоценовых млекопитающих. Работы А. А. Бялыницкого-Бирули (1930а,б), А. А. Борисяка (1928, 1932), В. И. Громова (1928а,б, 1933, 1934, 1935а,б), В. И. Громовой (1932а,б, 1937), В. В. Меннера (1930), И. Г. Пидопличко (1931, 1934), А. Я. Тугаринова (1934), Е. И. Беляевой (1933, 1937) дали детальные описания отдельных местонахождений фауны млекопитающих в Европейской части СССР в Крыму, на Кавказе, в Сибири и Забайкалье. Установленные палеонтологами и геологами закономер-

бораторных условиях, и поэтому расширение литологических работ Мирчинк считал одной из первоочередных задач четвертичной геологии.

Тщательный фациальный анализ и выяснение взаимопереходов разных генетических толщ позволили с большой степенью точности без палеонтологического обоснования определить возраст отложений, например, время отложения верхнего горизонта лёсса для Европейской части СССР. При этом фациальный метод сочетался с геоморфологическим.

Для выяснения взаимосвязей отложений пониженной территории с отложениями главных водораздельных пространств и возвышенных правобережий крупных рек прослеживались генетически одинаковые горизонты. Например, весь комплекс пород, характерных для возвышенных правобережий Десны (лёссовидные суглинки, супеси — Q_{III}^{3*} , горизонт ископаемой почвы Q_{III-IV}^1 , горизонт лёсса Q_{III-IV}^2) в южной части губернии наблюдался им на первой террасе Десны. «Это говорило за то, что I терраса в основе своей была сформирована до отложения всего комплекса» [43, стр. 63]. Таким же путем Мирчинк определял возраст отложений III террасы Десны, которые всегда прислонены к отложениям II террасы.

Фациальным методом, т. е. выяснением фациальных переходов как внутри однородных по генезису отложений, так и разнородных, Г. Ф. Мирчинк в общих чертах установил закономерности континентального осадконакопления на Русской равнине в антропогенный период.

Пространственная связь и возрастные взаимоотношения генетически разных отложений, установленные Мирчинком, делали возможным и корреляцию отложений, которую он проводил по результатам нескольких методов, в числе которых большая роль отводилась и фациальному. Г. Ф. Мирчинк писал: «Такие переходы в горизонтальном направлении каждой категории отложений друг в друга делают вероятным предположение, что они отчасти синхроничны друг другу» [там же, стр. 68—69].

На основе фациального и геоморфологического метода Г. Ф. Мирчинк смог выделить комплекс отложений, относящихся к ледниковой эпохе. Каждый горизонт морены с подстилающими его флювиогляциальными образованиями свидетельствует о самостоятельной ледниковой эпохе и, следовательно, эпоха максимального оледенения была позднее эпохи отложения нижнего горизонта морены БССР [98, стр. 162]. На этом основании им устанавливались три самостоятельных оледенения. Таким путем хронология событий плейстоцена была поставлена на прочную фактическую основу.

Фациальный метод, который Г. Ф. Мирчинк в основном применял в полевых условиях, в настоящее время приобрел еще больший удельный вес в четвертичной геологии в связи с аналитическими исследованиями в лабораторных условиях, проводимыми в последние годы в Геологическом институте АН СССР. Н. В. Ренгартен удалось успешно восстановить по условиям образования минералов литолого-фациальную среду, в которой происходило отложение тех или иных пород, и тем самым расшифровать многие стороны палеоклимата и палеогеографии за отдельные периоды антропогена (Ренгартен, Константинова, 1965). Это позволяет уже сейчас ставить вопрос о сходных и различных обстановках континентального осадконакопления в четвертичном периоде, т. е. давать литолого-фациальное обоснование стратиграфического

* Возрастные индексы даны по Г. Ф. Мирчинку [43].

расчленения четвертичных отложений и их корреляции. Новое содержание фациального метода делает его еще более действенным в руках геолога-четвертичника.

Палеонтологический метод

Палеозоологический метод. Палеонтологический метод впервые применил в четвертичной геологии в начале XIX в. Ч. Лайель (1866). Об этом писали А. П. Павлов (1921), В. В. Тихомиров (1952), А. И. Равикович (1961, 1969).

В России развитие этого метода связано с трудами А. П. Павлова и М. В. Павловой. Разработке метода предшествовал в течение нескольких десятилетий сбор костей вымерших животных в четвертичных отложениях России. Первые попытки обобщить материал, собранный в большом количестве в музеях, были сделаны в конце XIX в. И. Д. Черским (1891), В. С. Моллесоном (1899), а в начале XX в. М. В. Павловой (1906, 1910а, б, 1916). М. В. Павлова в указанных и более поздних работах (1924, 1925) систематизировала данные известных в то время местонахождений ископаемых млекопитающих на территории нашей страны. Полученные выводы нашли широкое применение в геологических построениях А. П. Павлова (1925б, 1936).

Трудами М. В. Павловой и А. П. Павлова была доказана большая роль изучения фауны млекопитающих для познания истории постплиоценового времени. Г. Ф. Мирчинк был их последователем в развитии этого метода.

Г. Ф. Мирчинк в диссертации по Черниговской губ. применял палеозоологический метод для характеристики постплиоценовых отложений, например для подтверждения стратиграфии лёссов. Так, отложение слюев с *Paludina diluviana* Kunth., *Elephas wüsti* M. Pavl. на крайнем юге происходило, по мнению Мирчинка, значительно ранее образования лёсса и было отделено промежуточком времени, за который в Полтавской, Харьковской, Екатеринославской и соседних с ними губерниях успела образоваться мощная толща красно-бурых глин. Вслед за М. В. Павловой Мирчинк отнес *Elephas wüsti* из тираспольского гравия к самому началу плейстоцена.

Г. Ф. Мирчинк указывал также на находку им костей мамонта в нижней толще лёссовидных суглинков под ст. Харьковская Глуховского уезда, в песках около дер. Студенка Кролевецкого уезда. Аналогичные остатки мамонта обнаружены были А. В. Красовским под лёссом и лёссовидными суглинками у дер. Пушкари в Новгород-Северском уезде.

Г. Ф. Мирчинк для определения стратиграфии использует данные по фауне пресноводных моллюсков, в частности описанных Н. А. Соколовым из нижнечетвертичных отложений юга России. Г. Ф. Мирчинк выражал мнение, что в большинстве мест они не определяют возраст вмещающих их отложений (например, лёсса), хотя отражают экологические условия. Отложения с *Paludina diluviana* Миусского лимана он вслед за Н. А. Соколовым (1890, 1904) считал нижнечетвертичными.

Изучение фауны пресноводных моллюсков и в настоящее время не дает основания для подробного стратиграфического расчленения плейстоцена, но дает возможность характеризовать экологические условия.

К 30-м годам широко развернулось изучение плейстоценовых млекопитающих. Работы А. А. Бялыницкого-Бирули (1930а,б), А. А. Борисяка (1928, 1932), В. И. Громова (1928а,б, 1933, 1934, 1935а,б), В. И. Громовой (1932а,б, 1937), В. В. Меннера (1930), И. Г. Пидопличко (1931, 1934), А. Я. Тугаринова (1934), Е. И. Беляевой (1933, 1937) дали детальные описания отдельных местонахождений фауны млекопитающих в Европейской части СССР в Крыму, на Кавказе, в Сибири и Забайкалье. Установленные палеонтологами и геологами закономер-

ности в эволюции отдельных семейств на протяжении плейстоцена раскрывали большие возможности использования фауны для стратиграфии. Г. Ф. Мирчинк в это время выступил инициатором организации палеонтологических исследований опорных стратиграфических разрезов Европейской части СССР. С этой целью в 1931 г. он пригласил группу палеонтологов во главе с В. И. Громовым в Волжскую экспедицию АН СССР для изучения разрезов четвертичных отложений Среднего и Нижнего Поволжья. Плодотворное сотрудничество В. И. Громова и Г. Ф. Мирчинка привело к обширным сборам фактического материала и интересным выводам. Результатом явилось установление В. И. Громовым палеонтологических комплексов фауны млекопитающих, ставших руководящими при стратиграфическом расчленении континентальных толщ.

В 1936 г. в одной из последних своих схем по корреляции континентальных четвертичных отложений Русской равнины и соответствующих отложений Кавказа и Понто-Каспия Мирчинк отмечал слабость или недоработанность сделанных им ранее [52, 56, 98] сопоставлений из-за отсутствия фаунистического обоснования и ставил «задачей палеонтологически охарактеризовать континентальные отложения Низового Поволжья, Северного Кавказа, кавказского побережья Черного моря и Приазовья, установить их соотношение с морскими, а через их посредство связать континентальные ледниковые отложения Кавказа и Русской равнины» [114, стр. 11].

Вместе с В. И. Громовым Г. Ф. Мирчинк изучал фауну Приазовья, Кубани, Таманского полуострова, Средней Волги. Придавая большое значение палеонтологическим работам В. И. Громова, Г. Ф. Мирчинк писал, что ими совместно были посещены основные опорные разрезы и было начато систематическое изучение фауны этих разрезов. В процессе разработки мнения исследователей неоднократно расходились, каждый из них вносил поправки в свои выводы. «Наконец эта дружная работа дала мне возможность дать предлагаемую схему синхронизации, а ему — нарисовать пути развития четвертичной фауны СССР...» [114, стр. 30].

Г. Ф. Мирчинк последовательно выделял три ледниковые эпохи, хотя оговаривался, что суть этого вопроса состоит в том, как оценивать масштаб оледенений. Так, присутствие во всей толще четвертичных отложений только одного комплекса холодолюбивой фауны с *Elephas primigenius* и *Rhinoceras antiquitatis* позволило моногляциололистам всю более древнюю фауну считать доледниковой. «Мне же представляется более правильным одну фауну, так называемую хозарскую, считать миндель-рисской межледниковой, а другую более древнюю, непосредственно следующую за плиоценовой (фауну с *Elephas wüsti*) синхронизировать, как выше было сказано, с веком миндельского оледенения» [142, стр. 24].

Г. Ф. Мирчинк считал, что для окончательного установления последовательных этапов развития четвертичной фауны млекопитающих следует: провести сопоставление опорных разрезов на территории нашей страны и Европы, детальнее изучить ископаемую фауну лесного крага в Англии. Кроме того, необходимо поставить вопрос о «соотношениях слоев вилафранского горизонта, и в частности отложений долины Арно в Италии, с его типичной плиоценовой теплолюбивой фауной млекопитающих с горизонтами сицилийскими, калабрийскими с целью совершенно точного установления существования в Средиземье бореальных элементов фауны во время, непосредственно предшествующее вилафранкскому, и выяснения, почему такие существенные изменения в климате не вызвали соответственно изменения фауны млекопитающих» [98, стр. 124].

Значение четвертичной фауны млекопитающих для стратиграфии и

палеогеографии четвертичного периода было раскрыто В. И. Громовым (1936, 1946, 1948), который установил закономерности в эволюции млекопитающих и выделил фаунистические комплексы, легшие в основу современной плейстоценовой стратиграфии не только в нашей стране, но и за рубежом.

Палеонтологический метод в настоящее время широко применяется, он пополнился методикой изучения ископаемых грызунов, а также детальными исследованиями ископаемых моллюсков по отдельным группам.

Таким образом, начатые по инициативе Г. Ф. Мирчинка палеонтологические исследования В. И. Громова и его учеников впервые на огромном фактическом материале показали, что эволюция фауны континентальных млекопитающих имеет такое же биостратиграфическое значение, как и морских организмов для более древних толщ.

Одинаково важным для стратиграфии Г. Ф. Мирчинк считал фауну моллюсков, особенно для обоснования возраста морских осадков. В схемах корреляции наравне с фауной позвоночных из континентальных отложений он привлекал данные Н. И. Андрусова (1902, 1912), П. А. Православлева (1928) по фауне Прикаспийской впадины и проводил сопоставление отдельных горизонтов побережий Каспия, Черного и Азовского морей, преимущественно на основе соответствующей фауны.

Палеоботанический метод. Развитие палеоботанических исследований в плейстоценовых отложениях в нашей стране началось в самом начале XX в. и связано с именем В. Н. Сукачева (1906, 1910).

Исследуя в 1903 г. торф и гиттии Ленинградской области и в 1905 г. Зоринские болота в Курской обл., В. Н. Сукачев особое внимание сосредоточил на составе пыльцы. На основании ее анализов он пришел к выводу о существовании древесной растительности в течение плейстоцена. Основное значение работ В. Н. Сукачева заключалось в том, что данные пыльцевых анализов он использовал для палеофлористических выводов. Как указывает М. И. Нейштадт (1952), с работами В. Н. Сукачева связано рождение нового метода в научном исследовании.

Разработкой спорово-пыльцевого метода в 10—20-х гг. XX в. интенсивно занимался В. С. Доктуровский (1914, 1920), автор первого руководства по анализу пыльцы в торфе (1923) и активный пропагандист этого метода. Позднее в том же направлении работали М. И. Нейштадт (1929), Г. И. Ануфриев (1929, 1932), Гамс (Gams, 1930), В. П. Гричук (1946), Заклинская (Гринчук, Заклинская, 1948). Благодаря их трудам в четвертичной геологии, палеогеографии, палеоклиматологии очень быстро развивался спорово-пыльцевой метод.

Г. Ф. Мирчинк сосредоточил особое внимание на выяснении геологических условий залегания межледниковых отложений для доказательства самостоятельности ледниковых эпох, уточнения стратиграфии и восстановления палеогеографии плейстоцена.

К концу XIX — началу XX в. в пределах Восточно-Европейской равнины было начато изучение немногих межледниковых отложений Н. И. Криштафовичем (Krichtafowitch, 1890) был описан разрез у с. Троицкого под Москвой, Н. Н. Боголюбовым (1904) — в окрестностях г. Лихвина (ныне г. Чекалина) на р. Оке, С. Н. Никитиным и В. А. Наливкиным (1896) у дер. Клецовая в Смоленской губ.

Первая попытка использовать данные по межледниковым отложениям для расшифровки климата плейстоцена была предпринята Н. Н. Боголюбовым (1907). Она касалась территории Подмосковного края. Исходным моментом построений Боголюбова было положение о двух оледенениях Европейской части. В соответствии с этим и Лихвинское, и Троицкое местонахождения межледниковых отложений относились к

одной межледниковой эпохе, а местонахождение у дер. Клецовой — к послеледниковью.

Г. Ф. Мирчинк, занимаясь геологией четвертичных отложений Европейской части и конкретно разрезами с межледниковой флорой, поновому раскрыл их стратиграфическое положение. Он писал: «Изучение межледниковых отложений представляет интерес для геолога с двух точек зрения. Во-первых, содержащаяся в них фауна и флора, а равно и петрографический состав заключающих их отложений позволяют восстановить физико-географическую обстановку и, в частности, климатические условия, при которых происходило отложение, и восстановить характер фауны и флоры. Во-вторых, очень важно уяснить, в каких стратиграфических условиях залегают эти межледниковые отложения, т. е. какими отложениями они подстилаются и покрываются и что они могут дать для восстановления всей истории края, в каком отношении они находились к оледенению, захватывающим интересующую нас область» [73, стр. 54].

Г. Ф. Мирчинк совместно с В. С. Доктуровским в 20-х годах XX в. принял участие в изучении межледниковых отложений большинства местонахождений Европейской части СССР: с. Микулино (под Смоленском), дер. Мурава (р. Березина), пос. Лоева, дер. Номыкары (на Днепре), с. Троицкое, с. Ильинское, дер. Потылиха (под Москвой), г. Лихвин (на Оке), дер. Пепеловая (на Шуге), разрезы по Верхней Волге.

Одним из самых интересных представлялся разрез в Лихвине, который изучали в 1928 г. Г. Ф. Мирчинк и В. С. Доктуровский. В результате была установлена морена рисского оледенения и кристаллические валуны (под озерными отложениями) флювиогляциального генезиса миндельского оледенения. «Таким образом, озерное отложение Лихвина, — писал Мирчинк, — является зажатым между двумя комплексами ледниковых образований и несомненно является межледниковым» [там же, стр. 56].

Аналогом этого разреза Г. Ф. Мирчинк считал отложения у ст. Одинцово под Москвой. Разрез у с. Троицкого под Москвой был отнесен Г. Ф. Мирчинком к началу рисс-вюрмского межледникового времени. «По условию залегания эти отложения не похожи на озерные отложения Лихвина по их связи с нижней надпойменной террасой» [там же, стр. 58]. Характеристика обнажения в с. Троицкое дополнялась разрезами карьеров в дер. Рублево под Москвой. «Там в основании вюрмских древнеаллювиальных отложений были найдены зубы *Elerphas primigenius*. Это указывает, что в самом конце рисс-вюрмского межледникового времени в окрестностях Москвы жил мамонт» [там же, стр. 59].

Для характеристики рисс-вюрмского межледниковья Г. Ф. Мирчинк дополнительно использует разрезы у дер. Муравы на р. Березине, у с. Микулино под Смоленском и у г. Галича Костромской области, а также разрез Самострельников на р. Неман, описанный В. Шафером (Szafer, 1928). На основе сопоставления условий залегания рисс-вюрмских межледниковых отложений, а также по составу растительности, описанной в каждом из них, Г. Ф. Мирчинк считал возможным «восстановить изменение климатических условий в течение межледникового времени и констатировать, что в начале и конце межледникового времени климат был сравнительно суровый, обеспечивающий господство ели, в середине климат был более влажным и мягким, ель была отеснена грабовыми и дубовыми лесами, в болотах широкое распространение получили *Brasenia pinnatifida* и *Aldrovanda vesiculosa*» [73, стр. 63].

На основе выяснения геологических и геоморфологических условий залегания межледниковых отложений Мирчинк делал ряд выводов по стратиграфии, климату, палеогеографии, гидрогеографии и др.

Изучение географического расположения отложений с остатками этой флоры позволило Мирчинку найти в них, как он писал, «... обоснования правильности проведения границы распространения вюрмского оледенения по линии Калиш—Минск—Тверь—Галич» [98, стр. 122].

В 1931 г. Г. Ф. Мирчинк получил новые данные о межледниковых отложениях росс-вюрмского времени, изучив разрез болотных и торфяных образований, лежащих на рисских флювиогляциальных песках и перекрытых древнеаллювиальными песками вюрмского времени у дер. Потылихи под Москвой. В них Доктуровский обнаружил *Vrasenia purpurea*, орешник, широколиственную флору (среди которой попадаетея и граб), «какая-то кверху и книзу вытесняется сосной и елью с березой» [80, стр. 329].

Этот разрез дополнил известные межледниковые отложения и в совокупности с ними дал представление Мирчинку об изменении физико-географических условий для всей межледниковой эпохи: ранее изученные разрезы у с. Троицкого под Москвой характеризовали первую половину росс-вюрмского межледниковья, разрез Студенного оврага под Москвой — самое начало межледникового времени, разрез у дер. Муравы на Березине — вторую половину межледниковья [там же].

Одновременно с разрезом у дер. Потылихи Г. Ф. Мирчинк описал межледниковые отложения у пос. Лоева (слияние Днепра и Сожа) и у с. Ильинского под Москвой.

Поступившие к 1940 г. новые материалы по изучению разреза долины р. Москвы (в г. Москве) дополнили и характеристику миндель-рисского межледниковья по флористическим остаткам. В это время Г. Ф. Мирчинк вновь изложил свою точку зрения на самостоятельность миндельского оледенения. «Сейчас стал подбираться материал, — указывал он, — который позволяет более определенно обосновать неправильность точки зрения моногляциалистов... Так, все больше и больше стало накапливаться данных по характеристике флоры для тех отложений, которые мною считаются миндель-рисскими» [134, стр. 2]. К миндель-рису Г. Ф. Мирчинк отнес изученный ранее [73] в Лихвине разрез озерных отложений и разрез в с. Фатьяновка (на р. Оке у г. Спасска), разрезы в долинах Яхромы и Москвы.

Детальным описанием геологии и флористических остатков каждого разреза он подтверждал, что «времени максимального развития ледниковых явлений на Русской платформе предшествовало время менее интенсивного продвижения льдов, отделенное межледниковым веком. В конце миндельского века, когда льды отодвинулись к северу, в средней части Русской платформы жил *Elephas antiquus* и существовала флора весьма умеренного облика, сменившаяся позднее теплолюбивой» [там же, стр. 6].

Г. Ф. Мирчинк, подчеркивая большое значение палеонтологических, в том числе палеофитологических, работ по обоснованию стратиграфии четвертичных отложений, говорил об особой первоочередности изучения в этом аспекте нижнечетвертичных отложений Русской платформы.

Известно, что за протекшие 3—4 десятилетия после работ Г. Ф. Мирчинка по изучению межледниковых отложений палеоботанические исследования в нашей стране развернулись широко. Достаточно сказать, что во многих геологических организациях существуют лаборатории спорово-пыльцевого и макрофлористического анализа, а обобщающие работы В. Н. Сукачева (1922, 1928, 1938), В. П. Гричука и Е. Д. Заклинской (1948) доказали необходимость изучения ископаемой флоры как одного из методов четвертичной геологии и палеогеографии.

Результаты палеоботанического метода особенно эффективны, когда разрезы изучаются параллельно и геологом и палеофлористом, как это было в совместной работе Г. Ф. Мирчинка [79, 80] и В. С. Доктуровского (1931, 1937).

Археологический метод

Введение археологического метода в отечественную четвертичную геологию энергично проводилось А. П. Павловым в конце XIX — начале XX в.

К 20-м и 30-м гг. относятся широко развернувшиеся археологические исследования Г. А. Бонч-Осмоловского (1926), П. П. Ефименко (1931, 1934, 1936), В. А. Городцова (1923, 1924, 1925) в Европейской части СССР и на Кавказе. В Сибири в это время аналогичные работы проводились Г. П. Сосновским (1932, 1934), Н. К. Ауэрбахом (1928, 1930; Ауэрбах, Сосновский, 1924), В. И. Громовым (1928а,б, 1935а, 1936), М. М. Герасимовым (1923, 1931).

Г. Ф. Мирчинк использовал археологический метод в равной степени с другими методами четвертичной геологии. Г. Ф. Мирчинк ставил задачу — выяснить геологию местонахождений археологических памятников, к какому элементу рельефа они приурочены, установить их возраст и увязать данные по отдельным разрезам в единую схему. Изучением палеолита в этих целях он занимался в комплексе с другими вопросами на протяжении многих лет. К 1913—1917 гг. относятся первые археологические исследования Г. Ф. Мирчинка в Белоруссии и на Украине, когда он изучал послетретичные отложения Черниговской губ. и смежных областей.

В 1928 г. он опубликовал данные о возрасте речных террас и стоянок палеолитического человека в бассейне Десны и Сожа. В 1929 г. им были подведены итоги геологического обследования палеолитической стоянки в дер. Тимоновка (на р. Припяти). В 1930 г. совместно с В. И. Громовым Г. Ф. Мирчинк изучал разрезы палеолитических стоянок на Енисее и Ангаре.

Выяснение геологии палеолита в указанных районах самим Г. Ф. Мирчинком, а также анализ большого материала, собранного археологами, дали возможность свести и обобщить данные по этому вопросу и представить Г. Ф. Мирчинку в 1932 г. на II Международную конференцию АИЧПЕ доклад на тему «Геологические условия нахождения палеолитических стоянок в СССР и их значение для восстановления четвертичной истории». Доклад был сделан на впервые организованной секции ископаемого человека. Эта сводка, охватившая имевшийся материал по всей территории СССР, была в то время первой и единственной.

Ряд заключений Мирчинка о датировке палеолитических стоянок остается правильным и по сей день.

Мирчинк, давая геологическое обоснование периодизации культур, отметил, что для геологии большой интерес представляют открытые стоянки Деркул, Каменская и Ильская, «геологические условия нахождения которых недостаточно хорошо освещены, но могут раскрыть наиболее ранний (мустье) период в истории развития человека» [100, стр. 50]. Стоянки ориньякского типа, по Г. Ф. Мирчинку, связаны либо со средней террасой (выше надпойменной), либо со склонами от этой террасы к нижней. К этому типу отнесены Г. Ф. Мирчинком стоянки Супонево на р. Десне, Тимоновка и Юровичи на р. Припяти. К делювиальным образованиям относятся стоянки Боршево I (бассейн р. Дон), Бердыж (на р. Сожь) — тоже ориньякского типа. Геологические условия нахождения этих стоянок показали, — как указывал Г. Ф. Мирчинк, что человек в них поселялся «после накопления аллювия на средней террасе и образования уступа к нижней и в самом начале накопления аллювиальных образований на нижней надпойменной террасе» [100, стр. 50].

Группа стоянок Мезин (р. Десна), Гонцы (р. Удай), Журавка (р. Удай) и Боршево II (бассейн р. Дон) — еще более молодые по воз-

расту, первые три из них — верхнеориньякские, последняя — мадленская.

Выяснение геологических условий палеолита и установление периодизации по археологическим данным позволили Г. Ф. Мирчинку уточнить историю четвертичного периода. Он пришел к заключению, что человек ориньякского, солютрейского и мадленского времени жил либо на средней террасе, либо в балках, ее прорезающих, либо на склоне нижней надпойменной террасы как раз в тот момент, когда область нижней надпойменной боровой террасы находилась под воздействием аллювиальных процессов, в связи с чем человек не мог на ней жить. Таким образом, по заключению Г. Ф. Мирчинка, стоянки типа от мустье до мадлена включительно связаны с одной фазой развития рельефа, а именно со временем формирования средней надпойменной террасы и связанными с ней делювиальными процессами при одновременном развитии аллювиальных процессов в области нижней надпойменной террасы.

Все эти процессы можно связать только с эпохой последнего оледенения, т. е. «все время развития общества, представленного археологическими остатками типа от мустье до мадлена включительно, было приурочено только к одному оледенению» [там же, стр. 53].

Особенно ясными были условия залегания культурных горизонтов в бассейне Днепра, где Г. Ф. Мирчинк устанавливал две надпойменные террасы, из которых одна, ниже Могилева, представляет собой террасу накопления, поверхность отложения аллювиальных наносов которой располагается ниже уровня Днепра. Вверх по Днепру эта терраса переходит в террасу размыва, прикрытую небольшой толщей аллювиальных отложений, переходящих вверх по Днепру в зандры бюльской стадии вюрмской ледниковой эпохи. Верхняя надпойменная терраса, располагающаяся на 25—40 м над рекой, характеризуется тем, что морена рисской ледниковой эпохи спускается к ней и что, следовательно, соответственная ложбина стока была заложена в дорисское время. Палеолитическая стоянка человека у Бердыжа расположена при устье выполненной песками древней балки, приурочена к поверхности, на которой были отложены аллювиальные образования нижней надпойменной террасы. На основании этого Г. Ф. Мирчинк заключает, «что человек поселился во время, следовавшее за периодом максимального продвижения вюрмского ледника и до начала бюльской стадии» [там же, стр. 85].

Отмечая достижения советских геологов и археологов, Г. Ф. Мирчинк считал, что «весьма ощутительные результаты дало применение комплексного метода работы и обработки материала совместно с палеонтологами, геологами и ботаниками» [104, стр. 124]. Примером успешного применения комплексного метода исследований явились Крымская экспедиция АН СССР под руководством Г. А. Бонч-Осмоловского, в Сибири — исследования Г. П. Сосновского, Н. К. Ауэрбаха, В. И. Громова, а также совместные работы Г. Ф. Мирчинка и В. И. Громова по р. Енисею.

Изучив с археологами палеолитические стоянки Европейской части СССР и Сибири, Г. Ф. Мирчинк в 1932 г. пришел к выводу, что все ориньякские и мадленские стоянки Русской равнины расположены в речных террасах, связанных либо с бюльской стадией вюрмского оледенения, либо с моментом наибольшего продвижения вюрмского ледника [там же].

Предложенное Мирчинком заключение не было, однако, абсолютно бесспорным. Геологическая датировка культур ископаемого человека разными археологами в СССР и в Европе давалась различно, часто сопоставить одновозрастные культурные горизонты не представлялось возможным. Предлагая свое решение, Мирчинк вместе с тем указывал,

что «дискуссионным в Европе остался вопрос о соотношениях между оледенениями и временем существования культур палеолитического человека» [98, стр. 124].

В настоящее время не все геологи и археологи разделяют выводы Г. Ф. Мирчинка о приуроченности палеолита Русской равнины к вюрму. Но как бы критически не воспринимали современные и последующие исследователи сделанные Г. Ф. Мирчинком определения геологического возраста палеолита, мы согласны с В. И. Громовым в том, что следует прежде всего ценить работы Мирчинка за то, что в них была раскрыта методика: установлена приуроченность культурных слоев не только к определенному стратиграфическому горизонту, но главное — к определенному элементу рельефа. Для верхнего палеолита Русской равнины это была вторая терраса рек либо уступ от второй террасы к первой. Эта закономерность стала прогнозирующей при поисках стоянок ископаемого человека.

Выработке указанной методики способствовал геоморфологический анализ, широко применяемый Г. Ф. Мирчинком.

Г. Ф. Мирчинк принял активное участие в работах нескольких пленумов Комиссии по изучению ископаемого человека, проводившихся в 1935 (21—24 декабря в Ленинграде), в 1937 (24—26 декабря в Ленинграде), в 1939 (15—19 мая в Киеве).

На I пленуме Г. Ф. Мирчинк делал два доклада о значении археологии и о палеолите Абхазии (Илларионов, 1947). В первом докладе он дал стратиграфическую привязку палеолитических стоянок в бассейне Днепра и Дона, показав связь культурных горизонтов с ледниковыми образованиями. Тем самым раскрыл значение геологических данных (приуроченность местонахождений палеолита к определенным стратиграфическим горизонтам) для датировки палеолита и большую роль археологических раскопок для геологии, в частности для восстановления четвертичной истории. В сообщении о палеолите Абхазии Г. Ф. Мирчинк также рассмотрел приуроченность его к определенным террасам и указал, что анализ рельефа и геологии дает не только точное определение возраста стоянок, но и может служить прогнозирующим средством, указывающим, где можно обнаружить стоянки ископаемого человека.

В работе I пленума участвовала большая группа археологов: П. П. Ефименко, К. М. Поликарпович, С. Н. Замятин, Г. П. Сосновский, П. И. Борисковский, Н. Л. Эрнст, П. И. Третьяков, М. В. Воеводский, С. Н. Бибииков и др. Они представляли региональную археологию палеолита. «Геологическое же направление» в археологии представляли Г. Ф. Мирчинк, В. И. Громов, Д. И. Соколов, показавшие, что ископаемый человек — это и элемент стратиграфии. В. И. Громов дал определение возраста стоянок Сибири и Крыма, Г. Ф. Мирчинк — Кавказа и Русской равнины.

Ко II пленуму геологические исследования палеолита расширились, о чем свидетельствует возросшее число докладов на этом пленуме: В. И. Даниловский — о террасах и палеолите; И. Г. Пидопличка — о геологии палеолита СССР; В. И. Громов выступил с двумя докладами — о геологических условиях нахождения палеолита на Кавказе и его значении для четвертичной стратиграфии и о геологической датировке археологических памятников вообще; Е. В. Шанцер и Л. Н. Соловьев — о геологической датировке абхазского палеолита; В. А. Городцов — об условиях нахождения Ильской палеолитической стоянки. Большое значение имел доклад В. Н. Сукачева о палеофитологии лёссовых пород, к которым приурочено большинство стоянок Русской равнины.

На III пленуме Г. Ф. Мирчинк сделал один из ведущих докладов на тему «Некоторые итоги и задачи в области исследования ископае-

мого человека и фауны СССР». Вместе с ним о геологии палеолита и четвертичной стратиграфии докладывали: В. И. Громов — по результатам работ Деснинской экспедиции Института истории материальной культуры АН СССР и Института археологии АН УССР; Д. П. Биленко — по окрестностям г. Киева; Л. Ф. Лунгерсгаузен — по тектонике и стратиграфии четвертичных отложений УССР; П. К. Заморий — по левобережью Днепра; М. Н. Грищенко — о палеолите р. Дона; Н. И. Николаев — о геологии палеолита Крыма; Б. Ф. Земляков — о геологии арктического палеолита; Л. Н. Соловьев — о новых данных в палеолите Абхазии; К. И. Маков и Г. И. Малявко — о палеогеографии Причерноморья.

Г. Ф. Мирчинк принял также участие в работе IV пленума, состоявшегося в 1940 г. в Воронеже.

Интерес к выяснению геологических условий палеолита в последнее время возрастает с каждым годом, как среди геологов-четвертичников, так и среди археологов. Изучение геологии палеолита в настоящее время проводится многими исследователями: В. И. Громовым (1948, 1961; Громов, Шанцер, 1958), Г. И. Горещким (1957а), А. П. Окладниковым (1954), П. И. Борисковским (1961), Э. И. Равским и С. М. Цейтлиным (по Сибири, 1965), И. К. Ивановой (1965), А. А. Величко (1961), О. Н. Бадером (1965а,б). В хронологии палеолита и использовании ее для стратиграфии плейстоцена достигнуты большие успехи.

Таким образом, активная разработка вопросов археологии в тесной связи с четвертичной геологией, проводившаяся широко Г. Ф. Мирчинком, В. И. Громовым, Г. П. Сосновским и другими, успешно продолжается и в настоящее время.

Палеопедологический метод

Изучению погребенных почв Г. Ф. Мирчинк придавал большое значение для выяснения стратиграфии лёссов и других четвертичных отложений. Он, как и другие исследователи, считал ископаемые почвы одним из ярких индикаторов климатических изменений, особенно для межледниковых эпох. Эти идеи Г. Ф. Мирчинк развивал на лекциях студентам в составленном им курсе «Геология четвертичных отложений» [101].

В феврале 1941 г. на конференции по палеогеографии четвертичного периода эту же мысль о важности изучения погребенных почв он высказал в заключительном слове: «Большое значение для геологов имеет доклад о генезисе и стратиграфии лёссовых отложений И. П. Герасимова (1946), который заострил внимание на правильной оценке ископаемых почв и предложил изучать морфологию почв и оценивать должным образом ее последующие изменения» [144, стр. 373—374].

Уже в работе по Черниговской губ. [43] Мирчинк смог выделить один горизонт ископаемой почвы, который приобрел значение важного стратиграфического элемента. Этот горизонт Г. Ф. Мирчинк считал синхроничным торфяникам у дер. Клецовая Смоленской губ. В последних была определена межледниковая рисс-вюрмская флора: *Carpinus betulus* L., *Betula odorata* Bechst., *Alnus glutinosa* L., *Viola* sp., *Carex* sp., *Brasenia holsatica* Weber, *Najas marina* L., *Nymphaea alba*.

Горизонт погребенной почвы в ряде мест был перекрыт лёссом. На этом основании определялся возраст и лёсса Черниговской губ., и его аналогов в ряде соседних областей. При изучении четвертичных отложений Черниговской губ. Г. Ф. Мирчинк установил, что погребенные почвы сопоставляются с межледниковыми отложениями, поэтому могут быть использованы для характеристики межледниковий и страти-

графических сопоставлений разных районов. Палеопедологический метод дал возможность Мирчинку сделать очень важные выводы о стратиграфии лёссов и других образований на широкой территории (выходя за пределы одной губернии), о климате и почвообразовании во внеледниковой зоне. Существенное значение имеют его представления о развитии погребенного почвенного горизонта под лёссом Q_{III-IV}^2 в области, захваченной оледенением, и в области, не захваченной оледенением. Мирчинк установил, что вне оледенения нормальное почвообразование шло в течение всей ледниковой эпохи и во время, следовавшее за ледниковой эпохой, тогда как в области, захваченной оледенением, оно прерывалось. «Как следствие из этого,— писал Мирчинк,— вытекает, что горизонт ископаемой почвы вне оледенения синхроничен не только такому же почвенному горизонту, который залегает ниже лёсса Q_{III-IV}^1 в районе оледенения, а соответствует всей серии ледниковых отложений, а также двум горизонтам ископаемой почвы Q_{III-IV}^1 и Q_{III-IV}^3 » [43, стр. 131].

Погребенные почвы в русских лёссах начал изучать П. Я. Армашевский (1883). Позднее их описывали В. Д. Ласкарев (1912), А. И. Набоких (1911, 1914, 1915а), А. Д. Архангельский (1913), В. И. Крокос (1915), Р. С. Ильин (1916). Мирчинку удалось, начав с изучения конкретных разрезов Черниговской губ., показать их широчайшее распространение, возведя таким образом горизонты ископаемых почв в ранг самостоятельного стратиграфического критерия.

Детально представляя климатические колебания в течение плейстоцена, Мирчинк стремился доказать, что не всякий горизонт ископаемой почвы может иметь стратиграфическое значение. «Мы из теоретических соображений, из общих представлений о развитии климата высказали такое положение, что переход от сравнительно суровых климатических условий любой ледниковой эпохи к сравнительно теплым условиям послеледниковой и межледниковой эпохи, конечно, совершался не сразу, но сопровождался колебаниями то в ту, то в другую сторону. Имели место скачки то в сторону потепления, то в сторону похолодания или усиления и ослабления континентальности климата. Поэтому и скорость накопления лёсса убывала от ледниковой эпохи к межледниковой, чтобы наконец совершенно прекратиться» (101, 9 лекция, стр. 7]. Мирчинк допускал чередование моментов усиления и ослабления притока лёссовой пыли при отложении лёсса. При ослаблении притока лёссовой пыли усиливались благоприятные условия для почвообразовательного процесса и ослаблялся процесс накопления осадка. «Отсюда,— писал он,— логический вывод, что в серии отложений, которые мы называем межледниковыми, нет основания ожидать единого горизонта ископаемой почвы, это наблюдается в действительности» [там же]. У Мирчинка вызывало чувство досады, что «многие сплошь и рядом каждую из промежуточных почв, отвечающих временному замедлению в темпе накопления лёсса, считают за образования, синхроничные целым межледниковым эпохам. Тут ясно сказывается отсутствие динамического подхода к анализу всех развивающихся событий» [там же].

Обоснованная стратиграфия лёссов с погребенными почвами в свою очередь давала надежную основу для сопоставления событий плейстоцена в ледниковой и во внеледниковой областях. «Трем комплексам ледниковых образований в пределах оледенений,— писал Г. Ф. Мирчинк,— соответствуют и три комплекса внеледниковых континентальных образований в виде трех горизонтов лёсса, из которых верхний по-

крывает ледниковые образования максимальной рисской ледниковой эпохи, нижний подстилает, а средний, который мне недостаточно хорошо известен, но отмечается во многих местах В. И. Крокосом и Б. Л. Личковым и другими исследователями Украины, залегают между ними» [57, стр. 689].

Стратиграфическое значение погребенных почв в районах развития лёсса на Восточно-Европейской равнине позднее показали В. И. Крокос (1926а, 1927, 1934), В. В. Ризниченко (1932), А. И. Москвитин (1930, 1935, 1950, 1961), И. П. Герасимов (1930б). В работах этих ученых было выделено несколько типов почвообразовательных процессов в плейстоцене и соответственно получены дополнительные данные о климате этого периода.

В настоящее время погребенные почвы составляют предмет обязательного исследования геолога-четвертичника.

Методы изучения новейших движений

Г. Ф. Мирчинк уделял большое внимание изучению тектоники и неотектоники¹, считая, что восстановление характера и хода движений земной коры — одна из важных задач науки [107].

Особенно активно Г. Ф. Мирчинк разрабатывал учение об эпейрогенических движениях в плейстоцене. Применив комплекс методов, он доказал наличие молодых движений почти во всех районах Восточно-Европейской равнины, установив, что эти движения связаны с древней тектоникой, наследуя общую направленность развития [40, 99, 116].

Г. Ф. Мирчинком впервые была составлена карта эпейрогенических колебаний четвертичного возраста на территории Европейской части СССР с выделением областей преобладающего поднятия и опускания [99, стр. 155].

На основе работ А. П. Карпинского, А. Д. Архангельского по палеозойским и мезозойским структурам Г. Ф. Мирчинк создал учение о четвертичных эпейрогенических колебаниях Европейской части нашей страны (см. раздел «Работы по тектонике и неотектонике»). При этом большое внимание было уделено разработке методов восстановления длительных колебаний земной коры.

Прежде всего Г. Ф. Мирчинк считал, что установление разных структур (положительных и отрицательных), а также направленности их движения для континентальных условий возможно при использовании тех же методов, которые применяются при изучении морских отложений, а именно: оценка мощности и изучение литологического состава. В качестве примера он приводил мощность верхнеплиоценовых (сиваликских) континентальных отложений у подножия Гималаев (4950 м), постель которых располагается ниже уровня океана. Такое накопление отложений возможно при одновременном прогибании земной коры в данном районе и непрерывном поднятии соседних Гималайских хребтов, явившихся поставщиком обломочного материала для прогибающихся участков.

Далее Г. Ф. Мирчинк указывал, что «при изучении колебаний земной коры в области развития континентальных отложений можно пользоваться еще и изучением облика рельефа страны, т. е. геоморфологическим методом, однако всегда одновременно с этим учитывая и изменения литологического состава пород» [107, стр. 131].

Г. Ф. Мирчинком был создан новый метод установления новейших движений в речных долинах, получивший спустя 30 лет после его появ-

¹ Г. Ф. Мирчинк не употреблял термина «неотектоника», введенного в отечественную геологию В. А. Обручевым (1948), а пользовался терминами «четвертичная тектоника» [114], «новейшие движения» [132], «новейшая тектоника» [133].

ления название «метод профилирования террас» (Горелов, 1960). У самого-Мирчинка этот метод не имел какого-либо названия. Содержание его он раскрыл в 1929 г. в работе «Соотношение четвертичных континентальных отложений Русской равнины и Кавказа». Суть метода состоит в установлении деформаций террасовых уровней путем изучения террас, детального прослеживания геологического строения и высоты каждой террасы, взаимоотношения их по всему продольному профилю реки. Пересечение рекой разных структурных зон и структурных элементов, существовавших в четвертичном периоде, четко отражается на строении террас: меняется обычная для террасы данной реки высота, ее соотношение с соседними террасами, меняется и литологический состав аллювия. Таким путем устанавливаются поднятия и опускания в разных местах долины и на сопредельных с ней междуречных пространствах. Определение возраста террас дает возможность с максимальной детальностью установить время проявления неотектонических движений. В зависимости от того, на какой отрезок времени падало поднятие или опускание участка и какова была его продолжительность, эти движения могли быть отражены не в одной, а в двух или трех соседних террасах (в поперечном профиле).

Эта методика была выработана в период исследований Г. Ф. Мирчинком долины р. Кубани в 1927 г., проведенных с целью увязки равнинных континентальных отложений и Кавказа. Первая попытка такой синхронизации была сделана А. Л. Рейнгардом (1927). Детально изучив террасы р. Кубани, Мирчинк впервые для ее низовьев отметил снижение высот террас и погружения аллювия миндельской, рисской и вюрмской террас под более молодые, установив тем самым в этом районе область плейстоценового опускания. «В самом деле вюрмская терраса, начиная от конечных морен на Теберде вплоть до Армавира, сохраняет неизменную высоту, колеблющуюся около 20—25 м; дальше ее относительная высота начинает уменьшаться; в ст. Кавказской она имеет высоту около 15 м, у ст. Ладожской — около 5 м, у устья Лабы — около 0, а у Краснодара — ниже уровня Кубани. Соответствующее погружение испытывает и постель слагающих ее галечников и песков, которые вниз по реке возрастают в мощности: если у ст. Усть-Джегутинской она располагается на высоте 20 м над Кубанью, у аула Дударковского — 12—13 м над Кубанью, то у Армавира она располагается на высоте 6—8 м, у Кавказской немного выше уровня Кубани (абс. высота 60—70 м), а у Краснодара на 10—15 м ниже современной Кубани, т. е. на уровне моря. Если продолжить эти параллели и дальше, то нетрудно сделать заключение, что устье р. Кубани того времени располагалось только немного ниже современного уровня Черного моря, едва ли больше 40—50 м» [68, стр. 347].

Автор приводит продольный профиль р. Кубани (рис. 1) и указывает, что падение постели рисских образований выражено более резко. У ст. Гулькевичи она располагается уже примерно на той же высоте, что и постель вюрмских аллювиальных отложений, т. е. 60—70 м абс. высоты, у Краснодара опускается ниже постели вюрмских отложений. Еще более быстрое опускание испытывают, по данным Мирчинка, галечники следующей, миндельской террасы: под Баталпашинском постель этих галечников располагается на высоте 80—90 м над Кубанью, под Армавиром — 50—60 м над Кубанью, под Краснодаром уже на 35—40 м ниже современного уровня Кубани, т. е. на 15—20 м ниже уровня моря. У устья р. Кубани, как предполагал Мирчинк, эти галечники можно встретить на 100—120 м ниже уровня Черного моря. Аналогичную картину залегания он представлял и для высоких галечников правобережья Кубани (участок между станицами Прочноокопская и Ладожская), отнесенных к гюнцскому времени.

На основании этих данных Г. Ф. Мирчинк сделал вывод, что область

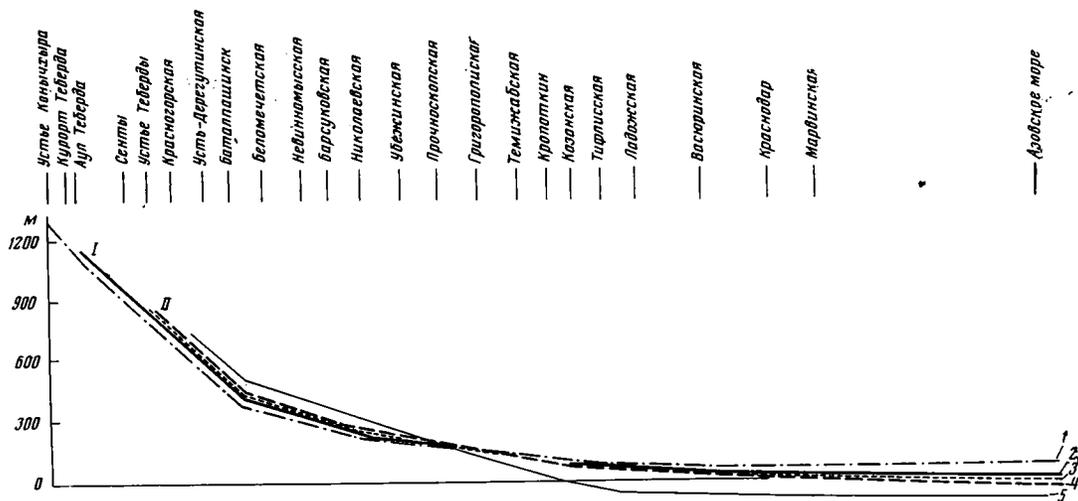


Рис. 1. Продольный профиль р. Кубани [68]

- | | |
|---|---|
| 1 — кривая р. Кубани; | 5 — положение постели галечника гюнцкого времени. |
| 2 — постель галечников вюрмской террасы; | Конечные морены: 1 — вюрмского оледенения, |
| 3 — положение постели галечников рисской террасы; | II — рисского |
| 4 — положение постели галечника миндельской террасы | |

низовьев Кубани в течение всего четвертичного периода испытывала опускание. Последнее сопровождалось выносом и наносом в опускающуюся область значительных масс галечников. «По временам, как, например, в рисс-вюрмское время, процесс заполнения замедлялся: устье Кубани затапливалось трансгрессировавшим в связи с опусканием Черноморским бассейном» [68, стр. 348].

Заключение Мирчинка, сделанное в результате изучения террас р. Кубани, в общем совпадало с выводом П. А. Православлева об опускании Прикубанского края, установленным на основании изучения разрезов скважин. Но в некоторых вопросах Мирчинк не соглашался с Православлевым. Он указывал: «Едва ли правильно только его положение о последующем поднятии. Изучение соотношения террас скорее заставляет полагать о продолжающемся вплоть до наших дней опускании низовьев Кубани, что объясняет нам отсутствие ракушечников с *Cardium edule* в этой местности» [там же, стр. 349].

В данном случае методом профилирования террас был установлен опускающийся участок в долине р. Кубани, в котором наблюдалось погружение высоких древних террас под более молодые низкие. Это явление Мирчинк назвал «перекрещиванием» уровней террас.

При изучении кубанских террас в последующие годы Н. А. Лебедева (1959), Е. М. Великовская (1960) и Г. И. Горецкий (19576, 1962) пришли к различным мнениям по вопросу о перекрещивании террас и определении их возраста. Эти расхождения во мнениях служат свидетельством нового этапа в изучении террас, но они несколько не умаляют значение самого метода, применение которого мы видим в работах названных авторов по бассейну р. Кубани.

Позднее эта методика была применена Г. Ф. Мирчинком в долине р. Терек, где он также проследил погружение высоких террас под более низкие, что указывало на несомненное прогибание в нижнем течении Терека. Мирчинк писал об этом: «Исследования этого года, проведенные в связи с работой по Кума-Маньчскому каналу, показали, что в низовьях Терека, как и в низовьях Кубани, происходит «перекрещивание» речных террас. Следовательно, в низовьях Терека мы можем кон-

статировать также процесс погружения, как и по Кубани» [101, лекция 9, стр. 2]. В другом месте долины Терека, при пересечении им Кабардинского хребта, Мирчинк установил волнообразный изгиб речных террас, свидетельствующий о том, «что со времени их образования Кабардинский хребет испытывал заметное поднятие, в результате которого получился сводообразный выгиб земной поверхности» [там же].

На следы деформации террасовых уровней, связанные со сбросовыми нарушениями довульмского возраста, Мирчинк указывал в долине р. Ассы на участках выше с. Цорх и выше устья р. Галуа — Чи [там же, лекция 4, стр. 8]. Ранее об этом писал В. П. Ренгартен (1925).

С помощью этой же методики профилирования террас Г. Ф. Мирчинк обнаружил молодые дислокации в долине Волги, в районе Самарской луки, в результате которых произошло поднятие Жигулевских гор с расколом на широте Ставрополя. Прорыв Волгой Жигулевских гор произошел в послерисское время, после формирования высоких террас [101, лекция 3, стр. 11].

Эта методика оправдала себя и в условиях предгорий Средней Азии. Внимательно прослеживая террасы по р. Чирчик, Г. Ф. Мирчинк обнаружил, что ниже места выхода Чирчика и его притоков из гор терраса, имеющая высоту 320 м, снижается до 100 м. Терраса, достигавшая высоты 60 м, имеет 30 м, третья терраса с 30 м опускается до 10 м, четвертая терраса имеет высоту не больше 5 м. Дальше вторая и третья террасы, слившись, начинают соединяться с четвертой и, наконец, почти сравниваются с поймой. Это ведет к тому, что отложения последующих террас начинают покрывать более древние. Мирчинк пришел к выводу, что в районе Ташкента, как в низовьях Кубани, имеет место наложение разновозрастных террасовых отложений [там же, лекция 6, стр. 8].

Разработанная Г. Ф. Мирчинком и успешно примененная им методика установления новейших движений в речных долинах путем детального изучения террас по продольному профилю реки явилась надежным основанием для обнаружения не только деформаций в террасах и прилегающих водоразделах, но и молодых структур, а также для определения направленности процессов развития. Несомненно, что эта методика была создана Мирчинком на основе общего геоморфологического метода, примененного в начале нашего века А. Пенком и Е. Брюкнером в Альпах с целью прослеживания взаимопереходов аллювия террас и ледниковых отложений. Метод профилирования террас вдоль долины рек представляет часть геоморфологического метода и был предложен с определенной целью — подметить разницу в строении и поведении террас в различных структурных зонах. Возникнув на базе геоморфологического, метод профилирования стал самостоятельным и не может считаться идентичным геоморфологическому методу в широком его понимании.

Предшественниками Г. Ф. Мирчинка в использовании этой методики отчасти следует считать А. Л. Рейнгарда (1929; Reinhard, 1933) и В. П. Ренгартена (1925). Рейнгард первым среди исследователей Кубани обратил внимание на возрастание высоты террас вверх по течению. Но эти наблюдения остались без объяснения, хотя в одной из более ранних работ он допускал возможность сводообразного изогнутия Кавказа в конце ледникового периода (1916). Ренгартен отметил скачкообразное изменение высоты террас р. Ассы, связав это с дизъюнктивными дислокациями четвертичного времени, но разработкой этого вопроса не занимался.

Предложенная Г. Ф. Мирчинком методика позднее применялась и разрабатывалась очень многими исследователями в самых различных регионах, в частности И. П. Герасимовым (1930а) при изучении по рекам Эльба и Чеган, В. В. Ламакиным (1945, 1948) — р. Печоры, А. Л. Яншиным (1939) — рек Западного Казахстана, К. В. Никифоровой (1940, 1946, 1960) — рек Урала, Е. Н. Шукиной (1948) — рек Урала.

Широко этот метод применяет Г. И. Горецкий (1961). В настоящее время в арсенал неотектонистов вошли многие новые методы, однако для выявления новейших тектонических движений метод профилирования террас остается одним из надежных. Он признан таковым наравне с прочими методами всеми исследователями, что нашло отражение в решении совещания по вопросам геоморфологии и новейшей тектонике Волго-Уральской области и Урала (г. Уфа 20—22 мая 1959 г.), в котором записано (Геоморфология..., 1960, стр. 344): «... основным методом изучения неотектоники должен являться комплексный геолого-морфологический метод, включающий в себя ряд приемов исследований, в том числе: анализ поверхностей выравнивания, времени и способа их образования и последующих тектонических деформаций; *анализ речных и озерных террас и их деформаций*, пространственного распределения областей новейшей денудации и аккумуляции осадков, изучение фаций и мощностей неогеновых и четвертичных отложений различного генезиса, *анализ гидрографической сети, продольных профилей рек*, явления асимметрии рельефа, карста овражно-балочной сети, морфологические исследования и др.» (курсив наш.— В. Г.).

Методы абсолютной геохронологии

Наряду с изложенными выше методами относительной геохронологии Г. Ф. Мирчинк использовал и методы абсолютной геохронологии, к которым относился в первую очередь метод Де-Геера (De Geer, 1912). Предложенный в 1910 г. Де-Геером метод определения возраста ледниково-озерных отложений по сезонной слоистости очень скоро стал широко применяться для установления абсолютного возраста озерных (ленточных) отложений последнего оледенения и послеледниковья. Суть этого метода заключается в том, что путем подсчета годичных слоев можно вычислить абсолютную продолжительность периодов осадкообразования для последних этапов четвертичного периода.

Г. Ф. Мирчинк [61] высоко оценивал результаты изучения неогеновых и плейстоценовых отложений современного Черного моря А. Д. Архангельским, использовавшим для установления возраста тот же метод геохронологии, основанный на сезонном различии микрослоистости морских осадков. Признавая надежность определения возраста отложений этим методом, Мирчинк вместе с тем указывал на его ограниченность, так как он может применяться лишь в областях распространения ленточных образований [там же]. Методы Де-Геера и А. Д. Архангельского, по мнению Г. Ф. Мирчинка, разрешают проблему абсолютного летоисчисления только для небольших районов и для относительно малых промежутков времени, но не разрешают ее в целом.

С большой надеждой Г. Ф. Мирчинк смотрел на «попытки исчисления времени путем определения гелия и свинца, образующихся за счет распада руд радиоактивных элементов... Этот метод определения абсолютного возраста пород как будто подводит твердую базу под нашу хронологию» [там же]. В то же время Мирчинк считал, что точность и этого метода относительна. «Радиоактивный метод дает лишь приближенные и притом чаще всего приуменьшенные цифры. В самом деле часть продуктов распада радиоактивных руд может быть вынесена из породы последующими процессами. Это касается и свинца, могущего давать растворимые соли, и в еще большей мере газообразного гелия, который, хотя в большей части и адсорбируется поверхностью минералов, но частично все же улетучивается... Едва ли этот метод сможет иметь универсальное значение в нашей повседневной геологической работе... Ведь не во всех пластах и не всюду встречаются радиевые руды, а если и встречаются, то они позволяют определить абсолютный возраст слоев лишь в весьма широких пределах» [там же, стр. 33].

В настоящее время методы абсолютной геохронологии совершенствуются и широко применяются в геологии. Но выдвигание их на первое место вряд ли оправдано. Г. Ф. Мирчинк, объективно оценивая роль методов абсолютного летоисчисления, считал обязательным использование их в комплексе с другими методами.

ПРИНЦИПЫ СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО РАСЧЛЕНЕНИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И ИХ КОРРЕЛЯЦИИ

Вопрос о принципах четвертичной стратиграфии затрагивал Г. Ф. Мирчинк уже при изучении четвертичных отложений Черниговской губ. По его мнению, в основу подразделения четвертичного периода должны быть положены оледенения, ибо каждое из них и вызвало все изменения в отложениях, климате, физико-географических условиях. Доказывая самостоятельность трех оледенений Русской равнины, Мирчинк положил их в основу стратиграфического расчленения плейстоцена и сопоставления ряда районов России.

Принцип расчленения четвертичной системы имеет следующую историю. В 1823 г. английским ученым У. Баклендом было введено понятие «дилювий», означающее «отложения всемирного потопа», к которым относились все четвертичные отложения. Позднее в работах Ч. Лайеля (1866) и Э. Ога (Hung, 1908—1911) им противопоставлялись отложения современные, названные аллювием. Двучленное деление плейстоцена на нижний (дилювий) и верхний (аллювий) было принято до появления работ немецких ученых А. Пенка и Э. Брюкнера (Penck, Brückner, 1901—1909), выделивших четыре самостоятельные ледниковые эпохи в Альпах и построивших схему деления плейстоцена на этой основе. Схема с тремя оледенениями в плейстоцене и одним — в плиоцене была положительно воспринята А. П. Павловым в России. Этой схемы по плейстоцену придерживался и Г. Ф. Мирчинк, приступая к изучению четвертичных отложений Черниговской губ., хотя принцип расчленения предложил другой. В процессе многолетних работ он не отошел от него и доказывал, что только деление на ледниковые и межледниковые эпохи больше всего соответствует действительному развитию событий в плейстоцене.

Мирчинк писал следующее о принципах деления послетретичного периода в целом: «Обыкновенно его делят на две крупные части: плейстоцен и голоцен, дилювий и аллювий и т. п., считая промежуток времени, следовавший за последним оледенением, как бы равноценным всему остальному времени послетретичного периода» [43, стр. 174]. Это, по его мнению, неправильно. Целесообразнее было бы делить весь послетретичный период на ряд равноправных эпох (ледниковых и межледниковых), подразделяя каждую из них на более мелкие части. Последниковые Г. Ф. Мирчинк считал возможным сравнить с любой из межледниковых эпох.

В работе 1929 г. «Соотношение четвертичных континентальных отложений Русской равнины и Кавказа» Г. Ф. Мирчинк внес уточнения в характеристику основных стратиграфических единиц плейстоценового периода в связи с тем, что разными исследователями вкладывалось различное содержание в понятие ледниковой эпохи. С этих позиций он критиковал Дж. Гейки, установившего в Великобритании шесть ледниковых эпох, из которых, по мнению Г. Ф. Мирчинка, не все могли быть самостоятельными и соизмеримыми. «Промежуток времени, отвечающий оледенению, настолько незначителен, что его правильнее называть веком, а не эпохой» [67, стр. 328]. Здесь же Мирчинк уточнял, что веком в четвертичном периоде следует называть такой комплекс

событий, который бы давал возможность проследить определенное изменение в ходе физико-географических условий как в областях, захваченных оледенением, так и в экстрагляциальных областях. «В века, отвечающие определенным оледенениям, мы должны иметь определенные доказательства наступания, стационарного состояния ледника и его отступления; в экстрагляциальных областях в это время должно происходить соответствующее изменение климата в сторону усиления континентальных условий и, в частности, усиления эоловых, делювиальных явлений, усиления явлений механического выветривания, усиления заполнения речных долин аллювиальным материалом. Века, отвечающие межледниковым или им аналогичным промежуткам времени, будут в таком случае характеризоваться изменениями физико-географических условий в сторону установления большой влажности климата и, в частности, в сторону усиления эрозионных явлений в одних местах и заболачивания в других» [там же, стр. 328—329].

Так, Г. Ф. Мирчинк установил синхроничность моренных и конечно-моренных отложений вюрмского века в период накопления аллювиальных отложений нижней надпойменной террасы и водораздельного лёсса (в пределах Европейской равнины). Весь комплекс событий, связанный с названными отложениями, отвечал, по мнению Г. Ф. Мирчинка, понятию века. В противоположность этому отложение конечных морен более северных областей (Кольский п-ов, побережье Северного Ледовитого океана) не вызывало заметных изменений в физико-географических условиях перигляциальных областей, поэтому время, отвечающее отложению этих морен, Мирчинк предлагал считать временными остановками вюрмского ледника (фазы вюрмского века). В работе 1929 г. Мирчинк полагал, что послевюрмское время, отличающееся от вюрмского заметно большей влажностью и менее суровым климатом, должно быть приравнено веку [там же].

В докладе «Стратиграфия и синхронизация четвертичных отложений Европы», сделанном на II Международной конференции АИЧПЕ (опубликован в трудах этой конференции в 1933 г.), Г. Ф. Мирчинк очень решительно отстаивал принципы, положенные им в основу подразделения четвертичной системы (ледниковые и межледниковые века). Он подчеркивал, что каждый ледниковый век с предшествующим ему межледниковым веком составляет гармонически одно целое — «целый цикл, находящийся себе отражение в последовательных фазах развития эрозионного рельефа и явлений аккумуляции» [98, стр. 125].

Исходя из изложенного, он отклоняет принцип подразделения четвертичной системы на постплиоцен, плейстоцен и голоцен, введенный в науку Э. Огом и проводимый в 30-х годах в нашей стране А. М. Жирмунским (1925). Этот принцип, по мнению Г. Ф. Мирчинка, «следует признать не отвечающим идее последовательных фаз развития земного лика. ... Поэтому он должен быть оставлен» [98, стр. 125].

«Взятое в целом каждое из его¹ подразделений, в особенности, если оно обозначается на карте одним знаком, имеет часто отрицательное значение,— писал Г. Ф. Мирчинк,— так как тут к одному горизонту относятся отложения и разновременные и относящиеся к различным генетическим типам» [там же, стр. 115].

Свое несогласие с П. А. Православлевым (1926а), который в четвертичном периоде тоже выделял три отдела: нижнечетвертичный, или древний дилувий, и верхнечетвертичный, в котором различал древний и верхний аллювий, Г. Ф. Мирчинк выражал следующим образом: «Очень можно также пожалеть, что подразделение на три эпохи вошло в учебник Исторической геологии А. А. Борисяка (1922)» [там же]. Мирчинк подчеркивал, что единодушие в характеристике и установле-

¹ Жирмунского.— В. Г.

нии последовательности событий в четвертичном периоде на Русской равнине нет, предлагал делить четвертичный период на ледниковья и межледниковья, что по его мнению, проще и естественнее.

«Таким образом, теперь для исследователя равнины Европейской части СССР очевидно, что самым характерным для четвертичного периода является чередование ледниковых и межледниковых эпох, причем ледниковые и межледниковые эпохи характеризуются своим комплексом отложений. Поэтому всего удобнее их класть в основу установления стратиграфических единиц для четвертичного периода» [98, стр. 140].

В 1936 г. в статье «Корреляция континентальных четвертичных отложений Русской равнины и соответствующих отложений Кавказа и Понто-Каспия» [114] Г. Ф. Мирчинк еще раз затрагивает вопрос о понятиях «ледниковое время» и «межледниковое время». Он отмечает, что теперь еще более убежден в правильности приводимых ранее соображений. «Я полагаю, что самостоятельным ледниковым временем следует считать такой промежуток времени, продвижение льдов в течение которого было настолько значительным, что сказывалось в изменении режима стока, характера континентальных образований и форм рельефа в экстрагляциальных областях, при этом настолько сильно, что это легко улавливается при геологических исследованиях. Такой же принцип должно принять и при выделении самостоятельных межледниковых эпох, которые мы охарактеризовываем совсем другим комплексом экстрагляциальных континентальных образований по сравнению с комплексом образований ледниковых эпох» [114, стр. 29].

С полной убежденностью Г. Ф. Мирчинк писал, что межледниковые времена и соответственно ледниковые не равновелики по протяженности и по масштабу явлений. Так, отмечал он, сравнительно малое изменение фауны с начала рисского времени по вюрм включительно позволяет думать, что рисс-вюрмское межледниковое время было гораздо менее продолжительным, чем предыдущее миндель-рисское.

«Резкое проявление арктического облика фауны в начале рисского времени говорит об интенсивности развития ледниковых явлений» [там же].

Интенсивность оледенений Г. Ф. Мирчинк связывал с орогеническими и эпейрогеническими движениями миндель-рисского времени, способствовавшими развитию оледенения.

Миндельское оледенение Г. Ф. Мирчинк считал по масштабу меньшим, поэтому оно не оказало такого существенного влияния на фауну, и миндельская фауна не имеет таких оригинальных черт, как рисская [там же].

В рассматриваемой статье [114] Г. Ф. Мирчинк не использовал названий «эпоха» и «век», а употреблял слово «время» и привел следующие временные (стратиграфические) подразделения: 1) плиоцен (акчагыльское и апшеронское время); 2) миндельское и предминдельское; 3) миндель-рисское; 4) рисское; 5) рисс-вюрмское; 6) вюрмское и 7) послеледниковое время. Для обоснования возраста приведены данные по культурам человека, а также использованы результаты изучения эволюции фауны и флоры.

В указанной схеме синхронизации отразилась «направленность процессов, выражающаяся в накоплении континентальных террас с разделяющими их уступами, в чередовании галечников и разделяющих их в местах опусканий более тонких пород, в образовании ископаемых почв и разделяющих их лёссов и лёссовидных пород» [там же, стр. 30].

Наконец, третья сторона в вопросе о ледниковом и межледниковом времени (первая — определение, вторая — их неравновеликость во времени), на которой останавливает внимание Г. Ф. Мирчинк, это изменчивость климата на протяжении ледникового или межледникового времени (от начала до его конца).

На фактическом материале по Черниговской губ. Г. Ф. Мирчинк установил следующую последовательность событий в ледниковую эпоху.

Наступание ледника сопровождалось образованием впереди него значительного количества потоков. Климат был влажный. В пониженных местах, в болотцах и озерах существовала фауна стоячих и медленно текучих вод. Это время может быть обозначено Q_{III}^1 .

Вслед за этим происходило образование морены и только местами под ледником на месте прежних потоков существовали потоки меньших размеров. Такие же потоки были и по периферии ледника. Это время обозначено Q_{III}^2 .

Завершилась ледниковая эпоха исчезновением ледникового покрова при сравнительно сухом климате. Деятельность талых вод была ничтожная и свелась в основном к перемыванию морены на возвышенных и волнистых местах, к отложению суглинков и супесей делювиальным путем на склонах. Аллювиальные процессы были весьма незначительны, и долины рек того времени едва ли были больше современных. Это время обозначено Q_{III}^3 .

«Мы, таким образом, приходим к возможности делить ледниковую эпоху и ее отложения на три части — на отложения времени наступания, стационарного стояния и отступления ледника» [43, стр. 101—102].

В течение самой ледниковой эпохи, указывал Мирчинк, климат изменился от влажного (начало эпохи) до сухого (конец эпохи). На основании этого ледниковой эпохой, а не стадией оледенения, Мирчинк считает только такую, для которой может быть установлен цикл событий такой, как это было прослежено в Черниговской губ. «В тех местах, где может быть установлено многократное повторение подобных циклов, должны быть признаны и многократные оледенения» [там же, стр. 113].

В связи с принципами стратиграфии вставал вопрос о нижней границе плейстоцена. В работе 1937 г. «Достижения в области изучения четвертичных отложений СССР» Г. Ф. Мирчинк писал, что разногласия возникают по поводу проведения границы между четвертичной системой и плиоценом и по поводу соотношений между процессами живой среды и ледниковыми явлениями. Интересны доводы Г. Ф. Мирчинка при обосновании нижней границы четвертичного периода: «Если положить за основу при разграничении четвертичной и неогеновой систем 1) исчезновение гиппарионов и мастодонтов и появление Bovidae, 2) появление культур человека (шелль), указывающих на начало активного воздействия человека на природу, то можно вполне определенно говорить о трех сколько-нибудь заметных фазах в развитии эрозионных форм рельефа (террасы), трех комплексах лёссовых пород, трех комплексах морских и континентальных образований на территории Прикаспийской впадины и трех крупных этапах продвижения льда, которые нами, как было выше сказано, вслед за П. А. Павловым приравниваются к миндельскому, рисскому и вюрмскому оледенениям Альп» [123, стр. 419]. Г. Ф. Мирчинк проводил границу под минделем, включая в четвертичный период и гюнц-миндель.

Вопрос о нижней границе плейстоцена в наше время вызывает горячие споры. В. И. Громов, И. И. Краснов, К. В. Никифорова (1958), Е. В. Шанцер (1962), А. И. Москвитин (1970) и другие ее снижают, включая верхний плиоцен в антропоген. Напротив, В. В. Меннер (1965, 1968), Г. И. Горецкий (1960), А. Г. Эберзин (1968) пока оставляют плейстоцен в старом объеме, как понимал его Г. Ф. Мирчинк. Разработка

принципов расчленения четвертичных отложений сопровождалась созданием схем сопоставления.

Стратиграфические схемы четвертичных отложений и их корреляции Г. Ф. Мирчинк составлял несколько раз. Все они строились по одному принципу — на основе выделения ледникового и межледникового времени. Сам принцип не менялся. Но содержание схем менялось, так как каждая из них отражала разный уровень знаний о четвертичном периоде и разную степень использования комплекса методов.

Потребность в сопоставлении возникала с первых шагов исследовательской деятельности геологов, особенно в связи с изучением древних образований. Использование этого подхода при изучении континентальных постплиоценовых отложений России связано с именем С. Н. Никитина, указавшего на необходимость исследования четвертичных образований (особенно обобщения материалов по ним) одним лицом, одним геологом для проведения корреляции. Несмотря на то, что выводы одного исследователя могут быть односторонними и субъективными, Никитин считал, что «такой труд один в состоянии дать относительно правильный взгляд на параллелизацию и провести сравнение образований одновременных и одноименных в генетическом отношении, развитых на обширной площади России» (Никитин, 1886, стр. 7).

В целях корреляции Г. Ф. Мирчинк использовал разработанную стратиграфию лёссов и погребенных почв в центральных районах Восточно-Европейской равнины, увязывая их с аналогами разрезов на побережье Черного и Азовского морей и Северного Кавказа. Таким образом, восстанавливалась связь ледниковых районов с южными внеледниковыми территориями и Кавказом (на севере по долинам рек прослеживалась взаимосвязь аллювиальных отложений с лёссом, флювиогляциальными образованиями и мореной, а на юге с таковыми отложениями горных районов Кавказа).

Для сопоставления широко использовались материалы других исследователей, на основании которых вносились дополнения. Так, при изучении ледниковых отложений Черниговской губ. Мирчинк пришел к заключению о наличии здесь лишь одного ледникового комплекса образований, связанных с одной ледниковой эпохой (флювиогляциальные пред- и подледниковые, морены и покровные образования). Сопоставив свои личные наблюдения по Черниговской губ. с результатами исследований С. Н. Никитина (1883, 1885а,б) и И. А. Щеглова (1902) по Владимирской губ., А. П. Павлова (1907) и Н. И. Криштафовича (Krichtafowitch, 1890) по Подмоскovie, А. Д. Архангельского (1912) по Поволжью, и других, описавших два горизонта моренных образований, Г. Ф. Мирчинк пришел к выводу: «Таким образом, можно считать выясненным, что в западной части Владимирской губ., в Московской, в северной части Калужской, Смоленской, Могилевской и Гродненской губ. в очень многих местах наблюдается серия слоев, более сложная, чем установленная для Черниговской губ., состоящая из двух горизонтов морены, разделенных межморенными отложениями. Толкование этих данных разными авторами дается различное» [43, стр. 115].

Детально проанализировав весь материал по ледниковым отложениям, Г. Ф. Мирчинк пришел к заключению о трехкратном оледенении России: миндельском, рисском и вюрмском, следы которых позднее были доказаны Г. Ф. Мирчинком и другими исследователями, хотя однозначного ответа на вопрос о числе оледенений в плейстоцене нет и до сих пор.

Г. Ф. Мирчинк придавал большое значение изучению опорных разрезов четвертичных отложений, в частности эта задача наряду с другими была поставлена перед Волжской экспедицией Академии наук СССР в 1932 г. Позднее (1936 и 1940 гг.) Георгий Федорович в числе проблем четвертичной геологии указывал на необходимость комплексного изуче-

ния опорных разрезов антропогена Русской равнины и Азиатской части СССР.

Результатом многолетних работ Г. Ф. Мирчинка по четвертичной геологии явилось сопоставление четвертичных отложений Восточно-Европейской равнины и Северного Кавказа [56, 97, 114], причем его корреляция была настолько удачной, что несколько десятилетий оставалась непревзойденной.

Первую схему сопоставления четвертичных отложений Русской равнины и Кавказа Г. Ф. Мирчинк смог дать в 1928 г. [56], не имея палеонтологических и археологических обоснований, путем применения геоморфологического и фациального методов. В надежность этих методов он бесспорно верил и писал: «Вопрос о синхронизации ледниковых образований Кавказа и Русской равнины можно не только ставить, как это делает А. Л. Рейнгард, но и разрешить путем изучения соотношений речных террас к междулучным четвертичным образованиям» [67, стр. 80]. К тому времени еще не была установлена последовательность смены фауны по горизонтам (ни в морских, ни в континентальных отложениях).

При изучении речных террас Прикубанского края, их соотношений с лёссовыми породами Прикубанских степей и разделяющими их горизонтами ископаемой почвы Мирчинк установил одинаковую стратиграфию в четвертичных лёссовых породах Прикубанья и Приднепровья и одинаковое соотношение их с террасами, которые в свою очередь увязываются с конечными моренами горной Кубани, с одной стороны, и ледниковыми образованиями Приднепровья — с другой [56, стр. 349]. В 1936 г. Г. Ф. писал, что сопоставления 1928 г. были построены «...на стратиграфическом, геоморфологическом и отчасти сравнительно литологическом принципах. Недостатком было отсутствие палеонтологического обоснования...» [114, стр. 10].

Последняя схема сопоставления составлена Мирчинком в 1936 г. В основу ее положен комплекс методов: стратиграфический, геоморфологический, фациальный, изучение погребенных почв, неотектонический, палеонтологический и археологический.

По исследованиям Г. Ф. Мирчинка, для четвертичного периода характерна совокупность процессов: накопление континентальных террас и формирование уступов, чередование галечников и разделяющих их в местах опусканий более тонких пород, образование ископаемых почв, лёссов и лёссовидных пород. Эти процессы были положены им в основу предлагаемой в 1936 г. схемы стратиграфии и синхронизации отложений.

Привлекая для обоснования стратиграфии палеонтологические и археологические данные, Г. Ф. Мирчинк заявлял о своей несогласии с В. И. Громовым, который недооценивал данные геоморфологии и отдавал предпочтение послойному изучению фауны млекопитающих.

Проведенная корреляция континентальных четвертичных отложений Русской равнины, Кавказа и Понто-Каспия учитывала все процессы (климат, почвообразование, аккумуляция и т. д.), происходившие в плейстоцене в связи с трехкратным оледенением.

В работе 1936 г. лежит та же принципиальная основа стратиграфической схемы, которая использовалась Мирчинком и ранее [43, 56, 67, 98]. Объяснение он находил в том, что четвертичники имеют дело с континентальными образованиями, литологический характер которых находится в тесной зависимости от смены ледниковых и межледниковых эпох; отложения ледниковых и предшествующих им межледниковых эпох образуют четко выраженный литологический комплекс, который легко улавливается даже тогда, когда нет ископаемых. Последние дают обоснование схемы. «Нахождение в отложениях каждого из намеченных этапов остатков как морских, так и континентальных животных, а равно и следов стоянок человека позволяет ставить более или

менее на твердую базу синхронизацию четвертичных отложений разных мест» [114, стр. 27].

В работе 1936 г. Мирчинк писал, что сопоставление, данное им в 1932 г. (на II Международной конференции АИЧПЕ), несовершенно и нуждается в исправлениях, так как за это время накопился новый материал по четвертичной тектонике, палеонтологии позвоночных и беспозвоночных, который должен быть положен в основу подразделения и синхронизации четвертичных отложений наравне с геоморфологией, стратиграфией и литологией. Отстаивая принципы подразделения, которые Мирчинк применил в 1918 г. (по Черниговской губ.), т. е. деление на ледниковые и межледниковые эпохи, он снова касается понятий «ледниковое время» и «межледниковое время», уточняя их содержание.

Идея комплексности, ранее развиваемая Г. Ф. Мирчинком, подкреплялась в работе 1936 г. новыми фактическими данными. В частности, к этому времени были достигнуты большие успехи в изучении четвертичной фауны млекопитающих (Павлов, 1922, 1925б; Павлова, 1916, 1924, 1925; Громова, 1932а,б, 1937; Громов, 1933; 1934, 1936; Беляева, 1933, 1937; Борисьяк, 1932; Орлов, 1930; Меннер, 1930). Палеонтологические работы по фауне дополнялись изучением четвертичной флоры, особенно межледниковых отложений (Сукачев, 1928; Доктуровский, 1923).

Большие результаты были достигнуты и в изучении морских четвертичных отложений, благодаря работам А. Д. Архангельского и Н. М. Страхова (1932), П. А. Православлева (1926а,б, 1928), Н. И. Андрусова (1902, 1912, 1923), М. М. Жукова (1935), А. А. Богданова (1933) и др.

Была внесена большая ясность в стратиграфию четвертичных отложений Средней Волги благодаря работам А. Н. Мазаровича (1927а,б, 1935), Е. В. Милановского (1935), Н. И. Николаева (1935) и Е. В. Шанцера (1935).

Наконец, незаменимый материал для сопоставления Кавказа и прилегающей равнинной территории Европейской части дали работы А. П. Павлова (1925б), А. Л. Рейнгарда (1916, 1926, 1927, 1929, 1933), В. П. Ренгартена (1925), С. А. Яковлева (1931а,б, 1936).

Сопоставления Г. Ф. Мирчинка в схеме 1936 г. проводятся следующим образом.

Бакинские отложения рассматриваются как отложения, либо предшествовавшие времени образования миндельского лёсса, либо как образования, синхроничные нижним его горизонтам; древнеэвксинские отложения синхроничны отложению миндельского лёсса; узунларские отложения могут соответствовать миндель-рисскому горизонту ископаемой почвы; карангатские — ресс-вюрмскому горизонту ископаемой почвы и новозвксинские отложения — верхнему вюрмскому горизонту лёсса. Древнечерноморские образования более молодые, чем вюрмский лёсс. Среди водных черноморских отложений Г. Ф. Мирчинк не находил аналогов рисскому лёссу.

Сопоставление континентальных четвертичных отложений Кавказа, Приднепровья, Приднестровья, бассейна Волги, Московской области, Белоруссии и других районов Г. Ф. Мирчинк проводит по террасам, горизонтам лёсса и погребенных почв с учетом культур человека и остатков фауны и флоры. Для сопоставления с Западной Европой он использовал данные А. И. Москвитина. А. И. Москвитин для Кавказского побережья Черного моря выделил по высоте четыре ступени террас, которые соответственно сопоставил с монастырской, терренской, милацкой и силцийской. По поводу этого Мирчинк писал: «Не имея возможности, по состоянию фактических данных, соглашаться или оспаривать эти положения, я должен сказать, что к ним надо относиться очень осторожно, хотя бы в перспективе очень колеблющейся высоты четвертичных террас и синхроничных им образований Таманского полу-

острова, низовьев р. Кубани, Приазовья, Апшеронского полуострова и Прикаспийской впадины, которые с определенностью говорят о наличии четвертичных, различно направленных и различного масштаба движений. Кавказское побережье Черного моря вряд ли составляло исключение. Обобщения А. И. Москвитина можно... рассматривать как обобщения, недостаточно обоснованные палеонтологически (в различных местах одинаковую высоту могли иметь террасы различного возраста ...)» [114, стр. 24].

Нетрудно заметить, что и в 1936 г. схему сопоставлений Г. Ф. Мирчинк ограничивает территорией Европейской части СССР. Четвертичные отложения Азиатской части нашей страны к тому времени были слабо изучены. Исследование четвертичных отложений Сибири, Дальнего Востока, Казахстана, Средней Азии Г. Ф. Мирчинк считал первоочередной задачей.

По мнению Г. Ф. Мирчинка, для сопоставления недостаточно установления сходства геологической истории разных районов, необходимо, кроме того, учесть изменение физико-географических условий во времени.

На совещании по палеогеографии четвертичного периода в 1941 г. Г. Ф. Мирчинк эту мысль высказал так: «Если мы, опираясь на все те методы, которыми сейчас владеем, в достаточной степени будем учитывать изменение ландшафтных условий во времени, то будем в состоянии провести корреляцию четвертичной истории для территории Азиатской и Европейской части Союза и решить вопрос, какие были смещения в физико-географических условиях во времени в разных местах и какую печать наложили эти изменения на отдельные участки территории нашего Союза» [145, стр. 18].

Работа Г. Ф. Мирчинка 1936 г. явилась основополагающей в современной стратиграфии четвертичных отложений.

В последние годы попытки сопоставить морские и континентальные отложения СССР предпринимались А. М. Москвитиным (1962, 1961), В. И. Громовым (1961), Г. И. Горецким (1961, 1962), Ю. М. Васильевым (1961), П. В. Федоровым (1963), К. В. Никифоровой, Е. В. Шанцером (1958). Новый материал, которым располагают указанные исследователи, конечно, позволяет несколько иначе освещать события плейстоценовой истории, но следует указать, что схемы, создаваемые и в настоящее время, не дают сколько-нибудь однозначного ответа на вопрос, как увязать континентальные и морские четвертичные отложения, и сейчас требуются дополнительные изыскания и обоснования.

РАБОТЫ ПО ГЕНЕЗИСУ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Г. Ф. Мирчинк, являясь учеником А. П. Павлова, внес много нового в учение о генезисе континентальных отложений. В частности, по-новому, для своего времени, Мирчинк объяснил образование лёсса, строение морены на территории Восточно-Европейской равнины, четвертичных торфяников.

ИЗУЧЕНИЕ МОРЕН

Изучение отложений ледникового типа, в частности морен, было начато в Альпах. А. Пенк и Э. Брюкнер детально описали морены этой горной страны и прилежащих равнин. На территории Европейской России моренные образования как самостоятельный генетический тип континентальных отложений были выделены А. П. Павловым в 1888 г. До него эти отложения под названием «ледниковые» или «валунные» описывались Х. И. Пандером (1846), П. И. Кротовым (1894), Ф. Б. Шмидтом (1871), П. А. Кропоткиным (1875, 1876), С. Н. Никитиным (1883, 1884, 1885б), Ф. Ю. Левинсоном-Лессингом (1889), П. Я. Армашевским (1883).

К моменту начала работ Г. Ф. Мирчинка уже были сделаны описания внешнего облика морены, ее петрографического и механического состава на территории Восточно-Европейской равнины и Кавказа (Глинка, 1902; Добров, 1914; Криштафович, 1896; Тутковский, 1901; Фрейберг, 1902; Щеглов, 1902; Полюнов, 1906; Берг, 1913; Архангельский, 1913). Химический и петрографический состав ледниковых отложений начал изучать В. Н. Чирвинский (1914) в бассейне Днепра.

Несмотря на существование довольно солидного багажа знаний о морене, Г. Ф. Мирчинк внес много нового в ее изучение. Он не довольствовался простым описанием внешнего вида и внутренних свойств морены, а подошел к исследованию морены шире, поставив задачей выяснить комплекс вопросов.

При анализе работ Г. Ф. Мирчинка видно, что его интересовал следующий круг вопросов, связанных с понятием «моренные образования», или просто «морена»:

1. Условия залегания морены в рельефе.
2. Механический состав.
3. Химический состав морены.
4. Структура морены, в частности ее слоистость.
5. Распространение морены.
6. Внешняя окраска.
7. Соотношение с подстилающими и перекрывающими отложениями.
8. Выдержанность свойств морена на площадях ее распространения.
9. Фациальная связь морены с другими ледниковыми отложениями.

10. Содержание валунов, их состав и размеры.
11. Источники (центры) поступления валунов.
12. Стратиграфическое положение морены.
13. Корреляция горизонтов морены.

Выяснение всего комплекса вопросов давало возможность не только обстоятельно охарактеризовать морену как генетический тип, но и сделать ряд выводов по стратиграфии четвертичных отложений, установлению числа ледниковых эпох, палеогеографии четвертичного периода, геоморфологии и климату, по истории развития рельефа.

Такое всестороннее изучение морены делало ее «ключом» для расшифровки масштаба материкового оледенения: характера и движения ледника, его мощности, силы воздействия на подстилающие отложения, границы оледенения, на аккумуляцию и эрозию. После проведенного исследования морены восстанавливался весь цикл событий ледниковой эпохи.

Таким образом, было произведено Г. Ф. Мирчинком обследование морены в Черниговской губ. Впервые ему удалось в отличие от своих предшественников выделить пять типов морены на изученной территории.

Первый тип морены развит в северо-западной половине губернии, где она залегает ровным слоем, где не обнаруживаются следов сильного воздействия ледника на ложе. Морена имеет красный и красноватобурый цвет, содержит валуны преимущественно северных пород, количество и размеры которых в юго-восточном направлении уменьшаются. Эта морена отличается довольно значительным постоянством механического состава, равно как и по содержанию кремнезема (87—91%) и карбоната (почти отсутствующего). В этом типе морены отсутствует какая-либо закономерность в распределении материала. Залегание ее ровным слоем приблизительно на одинаковой высоте в долинах и на водоразделах свидетельствует о том, что морена отложилась, когда долин не существовало, и что последние выработались гораздо позднее.

Второй тип морены также красно-бурого цвета и содержит в значительном количестве валуны. В нижней части окраска желтовато-серая и желтовато-бурая. Отличие от первого типа состоит в уменьшенном количестве кристаллических валунов и появлении валунов из местных меловых пород. По механическому составу этот тип близок к морене первого типа, но в ней больше содержится Ca CO_3 (8,8 и 7,8%) и меньше — SiO_2 (83,96 и 82,87%). Залегание морены несколько иное. В долинах рек нередко замечается уклон пласта морены к долинам, что свидетельствует о том, что некоторые из них были разработаны до отложения морены.

Так же тщательно описаны остальные три типа морены.

Выделенные Г. Ф. Мирчинком типы морен в Черниговской губ. были отнесены к одному стратиграфическому горизонту. Но они давали основание для деления ледниковых отложений на: 1) отложения пред- и подледниковые, 2) отложения стационарного состояния ледника (морена и соответствующие ей по возрасту флювиогляциальные образования), 3) отложения времени отступления ледника.

Полученное представление о цикле ледниковой аккумуляции дополняло данные по климату ледниковой эпохи. Г. Ф. Мирчинк доказывал, что оледенению предшествовала влажная эпоха, сопровождавшаяся значительным количеством проточных вод, что отступление ледника сопровождалось образованием весьма незначительного количества талых вод [43, стр. 112].

На основании данных о климатических и геологических процессах Г. Ф. Мирчинк считал, что эти события составляют цикл одной ледниковой эпохи, которая в Черниговской губ. не повторялась. Поэтому на ее территории он доказывал одно оледенение.

Выводы, сделанные Г. Ф. Мирчинком, расходились с выводами других исследователей. П. Я. Армашевский (1883) отрицал значительную деятельность пред- и подледниковых вод. Он не уловил фациальной связи подстилающих отложений с мореной и выделил их в самостоятельный горизонт, относя частично (на севере губернии) подледниковые пески даже к третичному возрасту. Эту точку зрения разделили Л. С. Берг (1913) и А. Д. Архангельский (1913). Не согласился Г. Ф. Мирчинк с А. Д. Архангельским и в том, что рельеф перед наступанием ледника был мало расчлененным, что ледник не оказал большого воздействия на свою постель. Но другие выводы А. Д. Архангельского — о небольшом развитии талых вод при исчезновении ледника — нашли подтверждение у Г. Ф. Мирчинка. По объяснению самого Г. Ф. Мирчинка, разногласие с предыдущими исследователями обусловлено было неполнотой их наблюдений [43, стр. 106].

Таким образом, на основе установления типов морены, согласно перечисленным выше критериям, Г. Ф. Мирчинк доказывал, что в течение ледниковой эпохи прошел полный цикл климатических колебаний от влажного климата в начале эпохи до сухого в ее конце.

Развивая свои мысли, Г. Ф. Мирчинк указывал: там, где аналогичный цикл событий не может быть вполне установлен и не может быть прослежено какое-либо изменение климатических условий за пределами оледенения, там всякие отложения, указывающее на оледенение местности, должны быть признаны свидетелями только небольшого усиления ледниковой деятельности, т. е. они связаны только со стадией оледенения [там же].

Последовательность хода событий, восстановленная Г. Ф. Мирчинком для ледниковой эпохи в Черниговской губ., дала возможность уверенно выделять три фазы ледниковой эпохи. Подобные фазы выделил Н. Н. Боголюбов (1907) для межледниковой эпохи на основе изучения растительных остатков.

Г. Ф. Мирчинк выделил фазы в ледниковой эпохе на основе тщательного изучения ледниковых отложений, в частности морен, лёсса, флювиогляциальных образований и глубокого анализа их соотношений.

1. Фаза наступания ледника с влажным климатом и образованием значительного количества пред- и подледниковых вод.

2. Фаза максимального развития ледниковых явлений.

3. Фаза исчезновения ледникового покрова — климат становится все менее и менее влажным и суровым; сопровождается образованием небольшого количества талых вод.

Основательность проработки всего фактического материала по моренам и другим ледниковым отложениям в Черниговской губ. позволила Г. Ф. Мирчинку увязаться с данными других исследователей по Средней и Южной России и правильно коррелировать отложения одной ледниковой эпохи (установленной им для Черниговской губ.) с двумя такими же эпохами, выделенными в других местах. Знания всего имеющегося материала дали возможность Г. Ф. Мирчинку отнести морену Черниговской губ. ко времени максимального оледенения в общей схеме трехкратного оледенения России.

В 1937 г., выдвигая задачи перед геологами, Мирчинк к их числу отнес развитие литологических работ по морене «как путем изучения минерального состава последней, так и путем изучения ее валунов» [123, стр. 421].

В заключение следует отметить, что характеристика морены у Г. Ф. Мирчинка включает в себя не только определение генезиса, но и структурных, геоморфологических, стратиграфических, фациальных особенностей и др. Можно считать, что Г. Ф. Мирчинк развил новое направление в изучении генетических типов континентальных отложений, основанное на многостороннем анализе данного типа образований

и процессов, связанных с ним. Последователями Г. Ф. Мирчинка в этом направлении являются Е. В. Шанцер (1951а) и его ученики, изучающие генезис континентальных отложений с помощью комплекса методов.

ИЗУЧЕНИЕ ЛЕССОВ

Сложная и интересная проблема лёссов активно разрабатывалась русскими естествоиспытателями начиная с середины XIX в.

К началу XX в., когда 20-летний Г. Ф. Мирчинк приступал к изучению лёссов, широким признанием пользовалась эоловая гипотеза их образования. После работ Рихтгофена (Richthofen, 1877, 1886), В. А. Обручева (1895) по Азии эта гипотеза получила блестящее подкрепление в трудах Зауера (Sauer, 1899) и П. А. Тутковского (1899, 1910) по Европе. В. А. Обручев считал, что «старый вопрос о происхождении лёсса... казался уже совершенно разрешенным в смысле благоприятном для эоловой гипотезы» (Обручев, 1911, стр. 1). Но дискуссии продолжались (они не затихают и сейчас).

К этому времени Л. С. Берг (1913) разработал элювиальную гипотезу лёссообразования, принятую многими почвоведомы. П. Я. Армашевский (1883, 1902) продолжал отстаивать делювиальную гипотезу.

С позиций этих широко известных гипотез подходил к лёссам и Г. Ф. Мирчинк, но анализ его работ показал, что ни одну из них он не разделял целиком, хотя в геологической литературе высказано мнение, что он принадлежал к эолистам (Варсанофьева, Громов и др., 1945; Кригер, 1965). Вероятно, это объяснялось тем, что в первых работах по лёссам Черниговской губ. [35, 43] Мирчинк взамен выделявшихся там А. П. Павловым (1888) и П. Я. Армашевским (1883) делювиальных и элювиальных лёссов описал широкое распространение эоловых. Но уже и в этих работах по Черниговской губ. он выделил еще три типа лёссов, генезис которых он связывал отнюдь не с ветром. Позже [59] Г. Ф. Мирчинк признал широкое распространение эоловых лёссов на большей части Европейской равнины, но и это не дает оснований считать его приверженцем эоловой гипотезы, так как он наряду с эоловыми лёссами всегда выделял еще другие разновидности лёссов (развитые в Европе ограничено по сравнению с эоловыми): аллювиальные, флювиогляциальные, делювиальные, пролювиальные, полагая, что в ряде районов нашей страны они играют доминирующую роль. Например, в Поволжье вслед за А. П. Павловым Мирчинк признавал делювиальные лёссы, а в Средней Азии — пролювиальные [101].

О лёссах и вопросах, связанных с лёссами, Г. Ф. Мирчинком написано более полутора десятков работ. Особенно детально им разработаны способы переноса и отложения лёссового материала, образование лёссов, а также их стратиграфия.

Ответы на эти вопросы складывались у Г. Ф. Мирчинка в процессе долготлетних исследований лёссов. Упорно собираемые факты вносили коррективы в ранее сделанные выводы, и Г. Ф. Мирчинк смело исправлял их. Например, в результате работ 1914—1917 гг. он относил лёссообразование к межледниковому времени (1923, 1925 гг.), но последующие, почти десятилетней продолжительности, дополнительные наблюдения привели к выводу, что процессы лёссообразования соответствуют ледниковым эпохам [52, 59].

Способы отложения лёссов и их образование. Изучение Г. Ф. Мирчинком лёссов началось с геологических исследований в Новгород-Северском и Кролевецком уездах [11], на территории которых он проводил съемку. Описывая лёссы этого района, Мирчинк выявил не только делювиальный лёсс (установленный здесь П. Я. Армашевским, 1883), но и эоловый (на водоразделах). Наблюдения по лёссам Г. Ф. проводил и при изучении геологического строения местности

Орша—Ворожба, Новобелица—Прилуки в период строительства железной дороги в 1916 и 1917 гг. Материал этих работ был опубликован в 1918 и 1933 гг. В отдельных местах было установлено, что лёсс подстилается мореной. обстоятельное освещение вопросы генезиса и возраста европейских лёссов получили в его диссертации «Послеэрические отложения Черниговской губернии и их отношение к аналогичным отложениям Европейской России». В ней Мирчинк прежде всего детально рассматривал условия залегания лёсса и отмечал, что не всегда отложение лёсса связано с определенными формами рельефа. Поэтому он довольно смело восстал против универсальности делювиальной гипотезы лёссообразования, широко обоснованной для этих мест его учителем—А. П. Павловым. «Надо признать,—писал Г. Ф. Мирчинк,—что делювиальная теория для объяснения происхождения суглинков и лёсса универсального значения иметь не может. Делювиальные процессы имели ограниченное распространение и шли на склонах к балкам и речным долинам» [43, стр. 92]. На территории Черниговской губ. Мирчинк наблюдал широкое распространение эолового лёсса, о чем писал: «Чтобы объяснить происхождение лёсса и лёссовидных суглинков

Q_{II-III}^{2*} на водоразделах Полтавской губ., гораздо проще предположить, что в отложении их главную роль играл ветер, который приносил материал в виде пыли и откладывал ее на водоразделах. Отсюда она в свою очередь смывалась на склоны и в долины и там затем перекладывалась делювиальным и аллювиальным путем» [там же, стр. 93].

Г. Ф. Мирчинк отмечал, что это объяснение не является новым, так как ранее оно давалось С. Н. Никитиным для лёсса Q_{III-IV}^{2**} бассейна р. Оки и Н. А. Соколовым для объяснения способа отложения лёсса и лёссовидных суглинков северной части Таврической и прилегающей части Екатеринославской губ. В результате обследования лёссов значительной части Черниговщины и соседних территорий Мирчинк писал: «Таким образом, мы приходим к выводу, что лёсс и лёссовидные суглинки

горизонта Q_{III-IV}^2 как местностей, расположенных к северу от Черниговской губ., так и Украины, отложились главным образом эоловым путем», но тут же указывал, что «в Черниговской губ. и в местностях, расположенных к северу и северо-западу от Черниговской губ., местами значительную роль играли делювиальные и отчасти аллювиальные процессы» [там же, стр. 150].

Таким образом, эоловый лёсс Г. Ф. Мирчинк выделил не повсеместно. Благодаря изучению большого числа конкретных разрезов уже в этой работе он описал в разных районах Черниговской губ. разные по условиям отложения лёссы: широко представленные эоловые на водоразделах, делювиальные по склонам и аллювиальные в долинах рек.

В заключительной главе этой работы Г. Ф. писал: «Из всего, что сказано было в разных местах, видно, что лёсс и лёссовидные суглинки отлагались разными способами—и делювиальным, и эоловым, и аллювиальным, причем, в одних случаях преобладали делювиальные процессы, в других—эоловые.

Таким образом, способы отложения лёсса и лёссовидных суглинков были весьма различны. Это дало повод различать некоторым авторам несколько типов лёсса» [там же, стр. 168].

* Q_{II-III}^2 — миндель-рисский лёсс по стратиграфической схеме Мирчинка [43].

** Q_{III-IV}^2 — рисс-вюрмский лёсс по стратиграфической схеме Мирчинка [43].

Изучение лёссов Черниговской губ. (их залегание, связь с рельефом) убедило Мирчинка в том, что в вопросе о лёссах следует различать две стороны: способ образования лёсса и способ его отложения. Из них главным является образование лёсса как породы, а не способ его отложения; исследователи смешивают эти понятия, чем вносят большую путаницу в проблему лёссов. По этому поводу уже в работе по Черниговской губ. Мирчинк писал: «Такое разнообразие способов отложения лёсса и лёссовидных суглинков невольно наводит на мысль, что не в способах отложения надо видеть причину образования лёсса как породы. Лёсс мог откладываться различными способами и всегда получалась одна и та же порода.

Мне представляется, в объяснении происхождения лёсса как породы, более важным не момент отложения, а момент воздействия на образующую породу климата» [там же, стр. 169]. И развивая далее это положение, Мирчинк подчеркивал, что не в способе отложения и не в позднейших почвенно-элювиальных процессах лежит причина получения во всех случаях породы одинаковых в общем свойств. Такими общими условиями во всех случаях являются условия климатические (там же).

Ранее мысль о необходимости различать способ образования лёссов и способ их отложения высказывалась В. А. Обручевым (1911), допускавшим роль воды в отложении лёссов, особенно в их переотложении. Но Обручев считал, что образование лёсса происходит только эоловым путем и связывал этот процесс с континентальным сухим климатом. Г. Ф. Мирчинк отстаивал положение о полигенетичности лёссов. Элементы этого взгляда уже высказывались. А. П. Павлов (1888а, 1903б) отмечал в Поволжье развитие пролювиального и делювиального лёсса; В. В. Докучаев (1893) описал в Нижегородской губ. лёсс, отложившийся тальми ледниковыми водами; Н. И. Криштафович (1902) выделил на территории Польши 10 способов отложения лёссов и, соответственно, столько же его разновидностей; А. Д. Архангельский (1913) признавал эоловый и делювиальный лёсс.

Выделение на разных территориях двух или трех типов лёсса наталкивало ученых уже в конце прошлого века на признание правильности нескольких гипотез лёссообразования, на существование генетически различных лёссов.

Среди русских геологов второй половины XIX в. очень ясно эту точку зрения высказывал А. П. Павлов. Он писал: «Еще недалеко то время, когда казалось, что термином лёсс обозначается нечто вполне определенное петрографически и генетически, и возникали споры лишь о генезисе этого лёсса, предполагались различные теории, объясняющие его происхождение; время этих споров (о происхождении лёсса вообще), по-видимому, и теперь еще не миновало, но, вероятно, скоро отойдет в область истории науки, так как накапливается все больше и больше фактического материала, неотразимо доказывающего, что слово лёсс обнимает собою породы, весьма разнообразные по происхождению и нередко по петрографическим признакам» (1888а, стр. 2—3). Несмотря на это, термин «лёсс» довольно упорно употреблялся как в петрографическом, так и генетическом значении. В связи с этим А. П. Павлов ставил вопрос о терминологических понятиях. «...Вместо простого термина лёсс, оказавшегося теперь слишком широким, мы имеем теперь целый ряд терминов с более ограниченным значением: типичный лёсс, песчаный лёсс, лёссовидный суглинок и даже лёссовидный валунный суглинок. Границы между этими продуктами распада лёсса, по-видимому, совершенно неуловимы и строгая определенность научной терминологии по отношению к ним потеряла под собой твердую почву» (там же, стр. 2—3).

Г. Ф. Мирчинк, говоря о разных способах образования лёсса, главное увидел не в них, а в климате, определяющем свойства лёсса как

породы. Каким путем влияет климат на лёссообразование, Мирчинк раскрыл, ответив тем самым на основной вопрос — как происходит образование лёсса. «Образование лёссового материала,— считал он, — происходит элювиальным путем при тех же климатических условиях, как и его отложение, т. е. пустынных и полупустынных. Этот момент и является наиболее существенным при образовании лёсса и при всех способах его отложения будет всегда одинаковым. В недостаточном учете роли климатических условий во время образования лёссового материала и затем отчасти во время отложения лёсса и в переоценке значения способа отложения лёсса и кроются, по-видимому, причины стольких разногласий в объяснении происхождения лёсса» [52, стр. 32].

Об элювиальном способе образования лёссового материала до появления гипотезы Л. С. Берга кратко высказался А. П. Павлов (1910). В частности, в Туркестане Павлов описал разные стадии изменения гранита в результате химического выветривания пород (твердый гранит сменяется дресвой, потом дресвой с мелкоземом желтоватого цвета, затем — порошковым лёссовым материалом, вскипающим с соляной кислотой).

Идея А. П. Павлова об элювиальном генезисе лёссового материала в трудах Г. Ф. Мирчинка получила новое развитие и утверждение, хотя литолого-минералогическая сторона этого процесса Мирчинком не изучалась. В этом направлении в настоящее время проводятся минералогические исследования, в частности под руководством Е. В. Шанцера, А. Г. Черняховским и А. А. Лазаренко, которые экспериментальным путем подтверждают правильность ранее высказанных соображений А. П. Павлова и Г. Ф. Мирчинка.

Роль климата и физико-географических условий в образовании лёссов Г. Ф. Мирчинк подчеркнул и в работе, специально посвященной вюрмскому лёссу, признав эоловый генезис его на большей части Европейской равнины [59].

Г. Ф. Мирчинк принял объяснение П. А. Тутковским причин, вызывавших постоянные ветры от материка, разносившие лёссовую пыль по его периферии, но площади разноса этой пыли считал меньшими [там же, стр. 143]. «П. А. Тутковский исходил из предположения, что северная граница распространения лёсса проходит через губ. Черниговскую, Тульскую, Орловскую, Калужскую, Рязанскую, Владимирскую, Нижегородскую. Это, как было мною уже отмечено, неверно. На востоке Европейской части СССР, если и есть лёссовидные и лёссовые породы, то они по условиям залегания и отложения ничего общего с лёссовыми породами Приднепровья не имеют» [43, стр. 134—135]. Мирчинк утверждал, что эоловый лёсс (другими словами, водораздельный) далеко не так широко распространен, как это представляли себе П. А. Тутковский, Д. Н. Соболев и В. Д. Ласкарев, и площадь его ограничивается Приднепровьем.

Нарисовав картину отложения преимущественно эолового лёсса в вюрме, Мирчинк заключал, что главное место в проблеме лёсса заключено «не в том, как он отложился, а при каких физико-географических условиях могла образоваться лёссовая пыль и при каких условиях она должна была откладываться» [59, стр. 138].

В 20-х годах после работ по южным областям Европейской равнины и Предкавказья Мирчинк получил ясное представление и о развитых там лёссах, которые, по его мнению, отличались от украинских. На карте, приложенной к статье по этому вопросу [60], лёссовые образования Прикубанья и Приазовья выделены им особым знаком в самостоятельную группу в отличие от других европейских лёссов. Отличие этих лёссов Мирчинк объяснял разными условиями их отложения.

Исходя из залегания глинистых и суглинистых лёссов, сплошным покровом одевающих все водоразделы Украины и смежных частей

РСФСР, Г. Ф. Мирчинк без сомнений устанавливал эоловый способ их отложения. «Несомненна также,— писал он, значительная роль эолового фактора при отложении лёссовых глин Приазовья и Прикубанья, но остается, в особенности для Прикубанья, открытым вопрос, насколько этот фактор имел доминирующее значение. В Прикубанье очень возможно, что не меньшее, а может быть и большее значение имели делювиальные и пролювиальные процессы. Это и дало повод выделить в самостоятельное образование приазовские и прикубанские лёссовые породы, противопоставив до некоторой степени их суглинистым и глинистым лёссам Украины» [60, стр. 28].

При изучении среднеазиатских лёссов Г. Ф. Мирчинк также отводил первое место физико-географическим условиям их образования. Вслед за А. П. Павловым он признавал их пролювиальный генезис в предгорьях и эоловый — на водоразделах. Он подчеркивал разницу между двумя категориями лёссовых покровов. Эта разница, по мнению Г. Ф. Мирчинка, и вызвала противоречивые взгляды в определении генезиса данных отложений. На самом деле мы имеем здесь дело с «пролювиальными лёссовидными и лёссовыми породами, отложенными вытекавшими с гор временными потоками, в случае залегания их в виде шлейфов в предгорьях хребтов. Лёссовидные и лёссовые породы, одевающие сплошной пеленой водоразделы, напротив следует отнести к эоловым отложениям» [101, 6 лекция, стр. 4].

Мирчинк утверждал, что отнюдь не всегда ясен генезис тех пород, которые мы называем лёссами. Если для территории значительной части Украины эоловый генезис лёссовых пород большинством геологов представляется более или менее ясным (очень немногие приписывают ему водное происхождение), то происхождение лёссовых пород многих других мест очень сложное и неясное. Например, он считал нерешенным вопрос о генезисе лёссов Средней Азии. «С легкой руки Рихтгофена (Richthofen, 1877), который для Китая создал эоловую теорию происхождения и отложения лёсса, эоловый лёсс стали находить по всему земному шару, всюду, где только находили сколько-нибудь развитые лёссовые породы. Но сейчас при детализации исследований оказывается, что не только у нас, но и в самой родине эолового лёсса Китая значительная часть лёссовых пород обязана своим происхождением процессам смыва» [101, 9 лекция, стр. 8].

Одной из последних работ Мирчинка по лёссам является его отчет о командировке в Австрию для участия в работах III Международной конференции Ассоциации по изучению четвертичного периода в 1936 г. Во время работы конференции были совершены экскурсии в лёссовые области, в частности Паудорф, где видна рисс-вюрмская зона выветривания (Gottweiger) и дополнительная к ней вюрмская (Paudorferverlehmungszone). Описывая результаты всех экскурсий, Мирчинк выразил сомнение в том, что гумусовые горизонты во всех случаях представляют ископаемые почвы, из которых верхний горизонт связывается с колебаниями вюрмского века, следующий — с рисс-вюрмским веком, а нижний горизонт выветривания — с миндель-риссом. Не меньшее возражение с его стороны вызвало признание австрийскими геологами только эолового происхождения лёссов. «Однако ясно, что защищаемая руководителями экскурсий эоловая гипотеза происхождения лёсса не может считаться для австрийских условий универсальной. Эоловый фактор в образовании австрийского лёсса действительно играл большую роль.

С другой стороны, несомненно, что по краям Венской котловины и в предгорьях, в Альпийском форланде широкое распространение имели и делювиальные процессы; об этом говорит и слоистость лёссовых отложений, параллельная склону и присутствие в нем грубого обломочного материала, снесенного с прилежащих высот» [129, стр. 143].

В связи с вышеизложенным Г. Ф. Мирчинк считал, что вопросы генезиса лёссов требуют дальнейшего уточнения и литологической проверки фактического материала [101, 9 лекция, стр. 8].

Источники лёссового материала. Говоря о роли климата в лёссообразовании, Г. Ф. Мирчинк, как и В. А. Обручев (1911), считал, что в образовании мелкоземистого материала большая роль принадлежит процессам механического выветривания и выдувания. Характеризуя вюрмский лёсс по Днепру, он писал: «Теперь не может быть никаких сомнений, что климат должен был быть резко континентальным сухим, при котором легко идет процесс механического выветривания и выноса мелкоземистого материала из зандров и при котором процесс отложения, как бы этот процесс не протекал, происходит при условии слабого выщелачивания углекислых солей» [59, стр. 138].

В связи с этим Г. Ф. Мирчинк считал, что источником лёссовой пыли в вюрме послужили зандры, в которых к сравнительно грубому материалу всегда примешано некоторое количество мути. В определении источника лёссовой пыли Мирчинк частично разделял мнение П. А. Тутковского. Вынос мелкозема Мирчинк допускал и ветром, и водой, что при одних и тех же климатических условиях давало сходный материал. Причем переработанный водой материал отложился, по его мнению, в пониженных местах в непосредственной близости к зандрам в ложбинах стока, а переработанный ветром — дальше и в чистом виде только на водоразделах [там же, стр. 34].

Для решения вопроса, откуда брался тот материал, из которого образовался вюрмский лёсс, Мирчинк пытался установить и охарактеризовать те отложения, которые были распространены до лёсса. Например, в Черниговской губ., по его предположению, на водоразделах местность до эпохи лёссообразования была в одних местах слабо всхолмлена и одета покровными песками, в других, более ровных местах, одета покровными суглинками. Принимая во внимание, что водоразделы имели волнистый, местами резко выраженный ландшафт, он допускал, что происходило вымывание глинистых частиц как из морены (раннего оледенения), так и из покровных песков и суглинков. Вымытые глинистые частицы смывались на пологие склоны делювиальным путем, сносились в реки и откладывались последними в виде аллювия. Так, перемывание верхних горизонтов морены делало доступным воздействию ветра все новые и новые порции покровных песков, одна часть их уносилась, другая образовывалась вновь. Продолжая свои рассуждения, Мирчинк указывал, что развеванию могли подвергнуться и валунные пески, которые отложились наравне с мореной в области мощного развития флювиогляциальных образований (район Чубарова, Новой Рудки). Для местностей, расположенных севернее Черниговской губ., Мирчинк допускал, что развеванию могли подвергнуться покровные пески конечных морен и пески зандров [43, стр. 151]. Таким образом, поставщиками мелкоземистого материала, из которого образовался лёсс, он считал зандры, но не исключал морены, флювиогляциальные образования, покровные суглинки и пески.

Стратиграфия лёссов. Г. Ф. Мирчинк уделял большое внимание изучению стратиграфии лёссов. При этом он использовал все те методы, которые описаны в главе по стратиграфии. Особое значение при этом придавалось погребенным почвам, геоморфологическим условиям залегания лёссов и их связям с другими генетическими типами отложений ледникового комплекса.

Как уже отмечалось, вначале Г. Ф. Мирчинк относил эпохи лёссообразования к межледниковьям. На территории Черниговской губ. и прилежащих к ней губерний он выделил три горизонта лёсса, соответствующие трем эпохам — двум межледниковым и послеледниковой. Последнюю он приравнивал по значимости и ходу геологических

процессов к межледниковью. Такими горизонтами лёсса были миндель-рисский, рисс-вюрмский и послеледниковый. Аналогов лёсса более ранней межледниковой эпохи установить не удалось, и к этому времени были им отнесены красно-бурые глины юга Европейской равнины. Наиболее полно Мирчинк охарактеризовал рисс-вюрмский горизонт лёсса [43]. Допуская образование лёссов в послеледниковое время, он считал, что отложение их происходит не эоловым путем (из-за отсутствия постоянных ветров), а делювиальным, лишней раз доказывая тем самым, что эоловый фактор не единственный в отложении лёссов.

Уже в конце 20-х годов Г. Ф. Мирчинк отнес лёссообразование к ледниковьям. К пересмотру определения времени лёссообразования его побудили дополнительные личные исследования, проводившиеся при помощи комплекса методик, совершенствующихся с каждым годом. Этому же способствовали и результаты, полученные другими исследователями, в частности В. И. Крокосом (1926а, 1927), М. М. Жуковым (1925), В. Д. Ласкаревым (1919), которые относили образование лёсса к ледниковым периодам.

Немалую роль в этом сыграла хорошо известная работа немецкого геолога Зергеля (Soergel, 1919) по лёссам (ссылку на которую Мирчинк сделал в 1927 г.). В ней эпохи лёссообразования автор относил также к ледниковому времени.

Ранее эта идея в краткой форме излагалась в русской литературе С. Н. Никитиным (1886), В. В. Докучаевым (1893). С. Н. Никитин, наблюдая условия залегания и распространения лёссов в России и в Центральной Европе, выделил аллювиальный и эоловый лёсс. По поводу их генезиса он писал: «Образование лёсса, подобно чернозему, обусловлено известными физико-географическими и климатическими особенностями, связанными в основании своего происхождения с ледниковым периодом» (Никитин, 1886, стр. 51). У С. Н. Никитина эта мысль была высказана без достаточного обоснования, скорее как предложение исследователя. Зергель на большом фактическом материале по западноевропейским лёссам сумел не только развить это положение, но и доказать его.

Г. Ф. Мирчинк в пределах Восточно-Европейской равнины выделял три горизонта лёсса: верхний, покрывающий отложения рисской ледниковой эпохи, соответствующий вюрму; нижний, подстилающий рисские отложения, соответствующий минделю, и средний, соответствующий риссу, который Мирчинк сам наблюдал меньше всего и скорее выделял его по данным В. И. Крокоса и Б. Л. Личкова [57, стр. 689]. Стратиграфия лёссов вместе с погребенными почвами использовалась Мирчинком для сопоставления ледниковых и внеледниковых районов. В совокупности с другими данными (условиями залегания отложений, их фаціальными переходами, палеонтологическими и археологическими остатками, заключенными в породах) стратиграфия лёссов давала надежную основу для увязки событий в ледниковой зоне и за ее пределами (в так называемой перигляциальной зоне¹).

Процессы лёссообразования в понимании Г. Ф. Мирчинка.

Исходя из конкретного материала по изучению европейских лёссов, разобравшись во всех их разновидностях, Мирчинк внес в теорию лёссообразования свою, прогрессивную во многих отношениях точку зрения. Она не может быть названа новой гипотезой, так как включает в себя отдельные положения, уже высказывавшиеся авторами других теорий лёссообразования: почвенной (в разработке Л. С. Берга), эоло-

¹ Г. Ф. Мирчинк не употреблял термина «перигляциальный», введенного в науку польским геологом Лозинским в 1912 г.

вой (в понимании В. А. Обручева). Но объяснения Берга и Обручева были приняты Мирчинком лишь частично. В результате непосредственного изучения лёссов, сопоставления ряда конкретных фактов у него выработался свой взгляд. Из эоловой гипотезы Обручева Мирчинк принял положение о необходимости разделения в лёссовой проблеме двух самостоятельных вопросов — образования и отложения. Он признал это тогда, когда изучил более 230 разрезов лёссов на территории бывш. Черниговской, Могилевской, Смоленской, Курской, Харьковской, Полтавской и Екатеринославской губерний и воочию убедился в правильности такого решения вопроса. Но признав это положение, Мирчинк не стал последовательным эолистом, так как не разделял эоловой гипотезы целиком.

Известно, что основным положением эоловой гипотезы В. А. Обручев считал «необходимость различать первичный неслоистый типичный лёсс и вторичные лёссовидные породы» (1933, стр. 133). К последним Обручев относил большинство лёссов в Европейской части нашей страны, которыми и пришлось заниматься Мирчинку. Обручев считал, что «благодаря изменившимся климатическим условиям, сравнительному обилию осадков, также деятельности человека, мы видим в Южной России много лёсса вторичного, перемешанного, пролювиального, делювиального, аллювиального, который несомненно сильно затемняет дело и усложняет вопрос» (там же, стр. 38).

Г. Ф. Мирчинк, в отличие от В. А. Обручева, в процессе изучения именно «сложных» европейских лёссов, в которых он детально и глубоко разобрался, пришел к выводу, что лёссы, отложившиеся любым путем, — не вторичные лёссы, а настоящие лёссы, представляющие продукт выветривания в определенных климатических условиях — континентальных, пустынных и полупустынных. В работе о вюрмском лёссе [59] Мирчинк как нельзя лучше выразил свое мнение о разных способах отложений лёсса: «Там, где эоловый фактор не подавляет других, последние выступают на первый план» [59, стр. 138]. Среди них, например на востоке Русской равнины, доминирующее значение принадлежит флювиогляциальному отмучиванию, а также делювиальным процессам, описанным А. П. Павловым.

Расхождения с В. А. Обручевым были и в другом. Обручев (1911), говоря о процессах образования лёссов, подразумевал только эоловые процессы. Так же понимал эти процессы и П. А. Тутковский (1910).

Мирчинк пришел к убеждению (особенно для вюрмской эпохи), что главным в лёссообразовательном процессе является выветривание соответствующего типа, predeterminedное климатом. Причем, выветривание он понимал широко — не только как процесс получения тонкой пыли (в результате физического выветривания), а и как процесс всестороннего изменения отложения, связанного со слабым выщелачиванием, с равномерным накоплением CaCO_3 , приобретением породой пористости и т. д. Как он сам писал, «образование лёссового материала происходит элювиальным путем, при тех же климатических условиях как и его отложение, т. е. пустынных и полупустынных» [52, стр. 32].

Признавая это, Мирчинк невольно становился сторонником элювиальной гипотезы лёссообразования, хотя в широком понимании (объяснение образования лёссов таким путем вообще) эта гипотеза, предложенная Л. С. Бергом (1913, 1916), им не разделялась. «Лёсс, по мнению Л. С. Берга, — писал Мирчинк, — есть не что иное, как почвенно-элювиальное образование, происшедшее нормальным путем из материнской породы в условиях пустынного климата, господствовавшего в последнее новое время» [43, стр. 169]. Мирчинк так раскрывал суть теории Л. С. Берга: «Основным положением этой теории является, что порода, из которой образуется лёсс и лёссовидные суглинки, может откладываться разными способами и только затем дальнейшее изменение

ее под влиянием почвенно-образовательных процессов в условиях пустынного климата приводит к образованию лёсса и лёссовидных суглинков» [43, стр. 169].

Г. Ф. Мирчинк выражает несогласие с Л. С. Бергом в такой последовательности процессов. Окончательное образование «лёсса почвенно-элювиальным путем *позднее* отложения материнской породы мне представляется совсем неприемлемым» (курсив наш. — В. Г.).

«...Почему почвенно-образовательные процессы шли тогда до определенной глубины и резко обрывались со сменой породы, почему нигде не сохраняется материнской породы, из которой образовался лёсс?» [там же].

Г. Ф. Мирчинк, как и Л. С. Берг, считал, что в процессе образования лёсса происходят изменения типа почвообразования определенного климата. Но Мирчинк никогда не понимал образование лёсса оторванно от материнской породы, как наложенный процесс. Он считал элювиальный процесс (выветривание) синхронным с отложением осадка, приводящим к образованию лёссов на любых тонкозернистых породах (отложенных любым способом) при наличии соответствующих климатических условиях. Очень четко им проводится мысль, что отложение лёсса происходит одновременно с его образованием и что оба процесса определяются климатом. Мирчинк не разобщал эти процессы ни во времени, относя их к ледниковой эпохе, ни в пространстве, считая оба их протекающими в одной области, расположенной в краевой зоне ледника.

«Наоборот, второй момент, момент отложения, *который по времени совпадает и отчасти следует за первым*, не имеет существенного значения и может в разных местах быть различным» [43, стр. 170] (курсив наш. — В. Г.).

Рисуя климатическую обстановку времени отложения лёсса на западе и юго-западе Европейской части СССР, Мирчинк отводил главную роль в этом процессе — ветрам. Он указывал, что там в это время дули ветры в восточном и юго-восточном направлениях, которые в большей части Черниговской губ. и в расположенных к северу и северо-западу от нее мест были настолько сильны, что перевевали на повышенных водораздельных участках покровные супеси и пески, которые тогда растительностью были скреплены гораздо слабее, чем в предшествовавшее время.

Ветры обогащались эоловой пылью и несли ее дальше. Мирчинк отмечал, что одновременно с ветром работала и вода изредка выпадавших дождей. «Из покровных песков мелкими струйками вымывались частицы и откладывались на склонах, образовывали лёсс и лёссовидные суглинки делювиальным путем; та же пыль дальше откладывалась в балках, долинах рек и низинах в виде аллювия» [там же, стр. 152]. Развивая эти мысли, он снова подчеркивал главное: «Области лёссообразования и отложения лёсса не были так резко разграничены друг от друга, как представлялось П. А. Тутковскому, а наоборот, нередко чередовались друг с другом» [там же, стр. 153].

На вопрос, как же могло сказаться влияние климата на образование лёсса, Г. Ф. отвечал: «По всей вероятности, такие климатические условия, во-первых, благоприятствовали процессам выветривания, при которых происходило образование тонкой пыли, на что настойчиво обращает внимание В. А. Обручев, во-вторых, при отложении этой пыли процессы выщелачивания шли в очень слабой степени, почему порода получалась сравнительно равномерно обогащенной CaCO_3 , и затем небольшое количество осадков не вызывало уплотнения породы при отложении, почему поры от корешков растения и стеблей оставались незакупоренными и порода оставалась пористой» [43, стр. 170]. Одновременность процессов отложения мелкоземистого материала и образования

лѣсса представлялась Мирчинку вполне очевидной и для физико-географических условий времени образования вюрмского лѣсса. Он писал: «Выносимая в это время из-под ледников тонкая мусть не успевала выщелачиваться и переоткладываться как флювиогляциальными, аллювиальными потоками, так и ветром и тут же в момент отложения захватывалась так же, как это мы наблюдаем в Средней Азии, почвообразовательными процессами, по типу сероземов. Процессы эти не шли нормально, так как в процессе почвообразования подбавлялся все новый и новый материал, т. е. имела место картина, аналогичная той, какую наблюдаем мы в современных поймах, где нормальный процесс почвообразования захватывает только те участки, какие не заливаются во время паводка» [59, стр. 139—140].

Таким образом, суть взгляда Г. Ф. Мирчинка состоит в том, что мелкоземистый материал, образующийся в результате физического и химического выветривания (элювиальных процессов), может вымываться или выноситься ветром из морен и флювиогляциальных образований и откладываться любым способом (эоловый, аллювиальный, делювиальный, пролювиальный). Превращение этого осадка в лѣсс происходит в процессе сингенетического (одновременного по отношению к отложению осадка) почвенно-элювиального процесса в условиях сухого полупустынного климата краевой приледниковой зоны оледенения.

Анализ представлений Г. Ф. Мирчинка о лѣссах показывает, что он со свойственной ему обстоятельностью ближе других исследователей 30-х годов подошел к разгадке образования если ни лѣссов вообще, то европейских лѣссов бесспорно. Его объяснения и заключения, сделанные на большом фактическом материале (собственные исследования и литературные данные), были шагом вперед в разрешении лѣссовой проблемы. Г. Ф. Мирчинк рассматривал лѣссы как продукт определенной физико-географической среды во взаимосвязи со всем комплексом явлений и в первую очередь с климатом (циркуляция атмосферы, осадки, температура, влияние ледника и т. д.). Вместе с тем как геолог он подошел к выяснению условий отложений и образования лѣссов, принимая во внимание общие закономерности континентального осадконакопления и особенности диагенеза ледникового периода.

Состояние дискуссии о русских лѣссах в начале 30-х годов XX в. академик И. М. Губкин характеризовал следующим образом: «Еще в 1900 г. появилась работа П. А. Тутковского «К вопросу о способе образования лѣсса», в которой красноречиво обрисована эоловая теория его происхождения в Европе. Вместе с этим, академиком А. П. Павловым на основании изучения лѣссовидных образований в Поволжье создается делювиальная теория его происхождения. Начинается борьба двух научных течений, которая продолжается и по сие время. На Украине и сейчас беспредельно господствует эоловая теория Тутковского, горячими защитниками которой являются ряд крупных украинских ученых. Рядом с этим возникает попытка примирить обе эти теории. Академик Архангельский, ознакомившись после работ в Поволжье, с украинским лѣссом, приходит к выводу, что на Украине лѣсс действительно эоловый, а на востоке он делювиального происхождения» (Губкин, 1932а, стр. 25).

Здесь же третьей теорией Губкин называет «почвенную», защищаемую Л. С. Бергом, и комплексную — А. М. Жирмунского. И не случайно, особо И. М. Губкин останавливается на представлениях Мирчинка по данному вопросу.

«Г. Ф. Мирчинк идет дальше и говорит, что в разрешении лѣссовой проблемы первостепенное значение имеет не установление процесса и условия отложения, а установление процесса и условий образования мелкоземистого материала и приходит к выводу, что такой мелкоземистый материал может получиться только при выветривании

пород в условиях резко выраженного континентального климата». Этот материал в зависимости от местных условий мог оставаться на месте (элювий), мог перемещаться водными потоками (аллювиальный лёсс), смываться на склоны (делювиальный лёсс) и наконец, подхватываться ветром и далее отмучиваться из воздушной среды (эоловый лёсс)» (там же, стр. 26).

Из сказанного И. М. Губкиным вполне очевидно, что Г. Ф. Мирчинк не причислен им к сторонникам известных гипотез и что взгляды Мирчинка, несмотря на общность отдельных положений с эолистами и элювиалистами, строго индивидуальны и шире, чем у сторонников одной гипотезы. Так, принятые положения эолистов об определяющей роли климата и физического выветривания в получении исходного лёссового материала, а также эоловый способ переноса и отложения лёссов Мирчинк дополнил указаниями на элювиальные процессы, их развитие в стадии получения лёссового материала и при седиментации. Мирчинк признал также равноценность водных процессов как в переносе мелкозернистого материала, так и в отложении его наравне с ветровыми.

В почвенно-элювиальную гипотезу Мирчинк ввел понятие о сингенетичности элювиальных процессов с отложением осадка и о территориальной приуроченности их к краевой зоне оледенения, а во времени — к ледниковому периоду, что составило коренное отличие от представлений автора этой гипотезы — Л. С. Берга.

Роль и сингенетичность почвенно-элювиальных процессов в превращении эоловой пыли в лёсс позднее признал и В. А. Обручев (1933, 1948а). Сейчас почти все исследователи лёссов (независимо от того, признают они один способ образования лёссов или несколько) считают сингенетические процессы выветривания и почвообразования одним из главнейших факторов лёссообразования (Кригер, 1965).

Доказав полигенетичность лёссов и главную роль климата в формировании свойств лёсса как породы, Г. Ф. Мирчинк предопределил то направление в изучении лёссов, которое успешно развивается в настоящее время. Высказанные им мысли непосредственное отражение получили в выступлениях участников Всесоюзного рабочего совещания по итогам изучения четвертичного периода, проходившего в г. Ташкенте 11—23 октября 1948 г. Горячие споры между сторонниками эолового и аллювиально-пролювиального лёсса кончились принятием решения о том, что происхождение лёсса может быть различным, что главное — это свойства лёсса как породы. В резолюции этого совещания записано: «Название лёсс может быть применено к породе, имеющей следующие признаки: макропористость, однородность, бесструктурность, карбонатность, пылеватость частиц, просадочность, определенные особенности фильтрационных способностей, независимо от условий ее залегания, мощности и происхождения. Происхождение и возраст лёсса могут быть различными и должны устанавливаться в каждом отдельном случае» (Труды Всесоюзного рабочего совещания..., 1953, стр. 281). Это подчеркивает значение и актуальность выводов Г. Ф. Мирчинка о процессах лёссообразования.

ИЗУЧЕНИЕ ТОРФЯНИКОВ

Г. Ф. Мирчинк первым начал изучать геологические условия образования торфяников на территории Европейской части СССР [23, 24, 76] и подчеркивал необходимость такого рода исследований в целях реконструкции палеогеографии плейстоцена. По различию геологических условий он выделял следующие типы торфяников:

1. Торфяники моренных равнин, абляционных плато и районов конечных морен, где постелью им служат главным образом глинистые породы.

2. Торфяники лёссовых плато.

3. Торфяники песчаных террас и современных речных долин.

Те же торфяники, указывал Г. Ф. Мирчинк, можно распределять на группы и по древности образования тех форм рельефа, к которым они приурочены.

Сравнительно давними, по его мнению, являются моренные равнины, еще более давними — лёссовые плато третьей межледниковой эпохи, в конце третьей межледниковой эпохи и начале четвертой выработались отрицательные элементы рельефа на абляционных плато и верхних надлуговых террасах. Торфяники нижних надлуговых террас образовались совсем недавно. Отсюда следует вывод Г. Ф. Мирчинка, что геолог может на основании изучения геологического строения местности, «помочь торфоведу разобраться в условиях питания торфяника, отметить некоторые качества торфа и, наконец, установить возраст тех форм рельефа, к которым торфяники приурочены, т. е. указать, с какого времени могло начаться образование торфяника» [23, стр. 23].

Эти мысли Г. Ф. Мирчинк развивал и в другой статье, написанной совместно с проф. В. С. Доктуровским и агрономом М. П. Григорьевым [25]. Основной вопрос этой работы — установление типов болот, которые в России в то время плохо изучались. Авторы статьи разбирают условия, влияющие на тип болотообразования, среди которых указывают климат и почвы. Помимо этого, большое значение имеет материнская порода, обуславливающая интразональность почв и специфику болотоформирующих процессов. Отмечая необходимость изучения флоры болот, в том числе и моховой, авторы считают также необходимым исследование условий образования грунта, его происхождения, литологического состава, его стратиграфических и гидрологических особенностей, что должно составлять, по их мнению, совершенно самостоятельную геологическую работу.

Вместе с проф. В. С. Доктуровским Г. Ф. Мирчинк ратовал за организацию научных исследований болот в нашей стране в связи с созданием Торфяной Академии. «Нам думается, что создание специалистов — болотоведов и выделение из ряда научных дисциплин науки «болотоведения» является одной из основных задач естественноисторической секции Торфяной Академии. Задача эта может быть решена лишь в процессе научно-исследовательской работы, почему в настоящее время о ней и уместно упомянуть» [25, стр. 34].

РАБОТЫ ПО ТЕКТОНИКЕ И НЕОТЕКТОНИКЕ

Эпейрогенические колебания. В разделе «Методы изучения новейших движений» нами указывалось, что Г. Ф. Мирчинк явился создателем учения об эпейрогенических движениях в плейстоцене, разработкой которого он занимался на протяжении полутора десятков лет.

Изучение неотектоники на правом берегу Днепра, на Северном Кавказе, в Прикубанье и разработка метода профилирования террас дали Г. Ф. Мирчинку большой фактический материал для доклада в 1932 г. на II Международной конференции Ассоциации по изучению четвертичного периода Европы на тему «Эпейрогенические колебания Европейской части СССР в течение четвертичного периода», опубликованного годом позднее [99]. И. М. Губкин, будучи президентом ассоциации, отметил, что доклад Г. Ф. Мирчинка привлек большое внимание участников (Губкин, 1932а).

Исследователями истории отечественной геологии: А. П. Павловым (1921), В. А. Варсанюфьевой (1947), Н. С. Шатским (1937а, б), В. В. Тихомировым (1963), Ю. Я. Соловьевым (1966), Н. И. Николаевым (1961), Д. И. Гордеевым (1967) и другими показано, что зарождение тектонических идей в России, в частности мыслей о медленных эпейрогенических колебаниях суши и моря, относится к XVIII в., особое развитие они имели в работах М. В. Ломоносова (1763), Н. А. Головкинского (1869), А. А. Иностранцева (1884), А. П. Павлова (1887, 1888б, 1898), Ф. Ю. Левинсона-Лессинга (1893), А. П. Карпинского (1894) и др.

Известно, что в конце XIX — начале XX в. А. П. Карпинским (1894, 1919), А. Д. Архангельским (1924, 1935), А. Л. Рейнгардом (1916, 1926), Б. Л. Личковым (1927, 1928, 1931а, б) и В. П. Ренгартемом (1925) были выявлены основные структуры Русской равнины и Кавказа и показано их развитие на протяжении палеозоя, мезозоя и частично кайнозоя.

Изучение же новейших движений и жизни структур в четвертичном периоде в те годы только начиналось. К рассмотрению их приступал А. П. Карпинский (1894, 1919), показавший поднятия и опускания суши на протяжении нескольких эпох, до плейстоцена включительно, Н. И. Андрусов (1912, 1923) и П. А. Православлев (1926а, б, 1928, 1929) указывали на четвертичные поднятия и опускания в береговых зонах Каспия и Черного моря. А. П. Павлов (1914, 1936) также отмечал наличие молодых тектонических движений в Среднем Поволжье. Но в работах указанных авторов новейшая тектоника занимала скромное место наряду с другими разделами, и частично трактовка отдельных вопросов была предварительной, очень краткой и общей, хотя последующими исследованиями во многом подтверждалась. Вплотную к изучению новейших движений подошел В. А. Обручев (1912, 1922), установивший в горных районах Сибири дизъюнктивные послетретичные дислокации. Изучением неотектоники в Европейской части занимался

Б. Л. Личков (1927, 1928, 1931а, б), но попытки его раскрыть суть четвертичной тектоники были не всегда удачными.

Работа Г. Ф. Мирчинка [99] представляет собой дальнейшее развитие идей А. П. Карпинского (1894), применительно к плейстоценовому периоду. К моменту написания труда Мирчинка (30-е годы) появился ряд региональных исследований по новейшей тектонике: А. Д. Архангельский (1924, 1935) и Н. И. Андрусов (1923) — по Черноморской впадине; П. А. Православлев (1926а, б) и Н. И. Андрусов (1902, 1912) — по Каспийской впадине; А. Л. Рейнгард (1916, 1926), В. П. Ренгартен (1925); Л. А. Варданянц, (1933а, б), И. С. Шукин (1926) — по Кавказу и Предкавказью; В. А. Обручев (1922) — по Южносибирским горным районам; Варсанюфьева (1932) — по Уралу; И. Г. Гране (Granö, 1917) — по Алтаю; С. А. Яковлев (1924—1926, 1927) — по низовьям р. Невы и по окрестностям Ленинграда; А. Н. Мазарович (1927а) — по Нижнему Поволжью; Б. Л. Личков — по Русской платформе (1931а, б), Н. С. Шатский (1937а, б), А. М. Жирмунский (1919а, б), Е. В. Оппоков (1925) — по отдельным структурам Русской платформы.

Заслуга Мирчинка состояла в том, что он сумел, используя свой опыт по изучению новейших движений, по-новому подойти к анализу имевшегося материала по четвертичной тектонике и дать общую картину ее проявления на всей территории Европейской части СССР. Эта работа синтезировала имевшиеся к тому времени данные по неотектонике Европейской части СССР. Молодые движения рассматривались Мирчинком в связи с более древними. Это был методологически иной подход к анализу новейших движений, к пониманию закономерностей их природы; суть его заключалась в том, что неотектонические процессы рассматривались диалектически, в их направленном развитии от древних эпох до современности.

Значение разбираемой работы Г. Ф. Мирчинка в развитии отечественной неотектоники наиболее ярко отметил Н. И. Николаев (1949). Он указал, что работа Мирчинка «...опубликованная в 1933 г., посвященная новейшим тектоническим движениям Европейской части СССР, намечает собой новую эпоху, новый рубеж. Эта работа войдет в историю геологической науки как классическая, дающая правильное направление в разрешении сложной проблемы новейшей тектоники» (Николаев, 1949, стр. 140). Говоря о становлении неотектоники как новой отрасли науки, Николаев отмечает три направления в ее развитии: географо-геоморфологическое, геологическое и геолого-геоморфологическое. Из них наиболее плодотворным он считает комплексное (геолого-геоморфологическое). «Оно идет от установления геологических закономерностей, дополненных изучением рельефа. В нем гармонично сочетаются два первых направления. Возглавляет это направление Г. Ф. Мирчинк» (там же).

Свою работу Г. Ф. Мирчинк начинает с возражения Б. Л. Личкову (1931б), выдвинувшему положение, что эпейрогенические движения четвертичного времени зависят от ледниковых нагрузок и разгрузок. В противовес этому Мирчинк защищал идею об унаследованности движений в плейстоцене. Он считал, что на четвертичную историю Европейской части СССР наложила отчетливый отпечаток вся предшествующая тектоническая история края. Рассматривать молодые движения вне связи с прошлым невозможно. «Оледенения были факторами, видоизменившими общее направление тектонической истории, но не были главным фактором, определявшим характер эпейрогенических движений» [99, стр. 153].

К статье приложена впервые составленная карта эпейрогенических колебаний (рис. 2) четвертичного периода на территории Европейской части СССР с выделением областей преобладающего поднятия и опускания.

Применив комплекс методов¹ (сравнение мощности отложений в разных структурах, изучение состава отложений, геоморфологический анализ, профилирование террас), Г. Ф. Мирчинк доказал наличие молодых движений почти во всех районах Восточно-Европейской равнины, установив, что эти движения связаны с древней тектоникой, наследуя общую направленность развития. Так, поднятия Уфимского плато, Урала, Азовско-Подольского горста с его приднепровской частью, Фенноскандии, области Приволжских возвышенностей, Кавказа частично совпадают с жесткими глыбами, частично со складчатыми горными цепями, которые испытывали поднятия и до плейстоцена. В то же время области Среднего Приднепровья, бассейна Припяти, Березины, среднего течения Дона, Прикаспийской низменности, нижних течений Кубани и Терека представляют собой области опусканий, намечившихся еще в дочетвертичное время.

Мирчинк писал: «Мы приходим, таким образом, к выводу, что эпейрогенические колебания четвертичного периода в основе не подчиняются закону зональности и не ориентируются по определенным зонам, зависящим от ледниковых нагрузок и разгрузок, а стоят в определенной связи со всей предшествующей геологической историей страны и связаны с ее общей геологической структурой» [99, стр. 163].

В соответствии с таким толкованием Мирчинк считал, что «совсем иначе надо подходить к пониманию закономерностей в распределении некоторых типов четвертичных отложений и видеть следствие там, где Личков видит причину» [там же, стр. 164].

Весьма существенное значение имеет то, что Г. Ф. Мирчинк рассматривал молодые структуры в пространственной взаимосвязи. Например, плейстоценовая тектоника Кавказских гор разбиралась в связи с Предкавказскими равнинами. «Эпейрогеническое поднятие Кавказского хребта особенно рельефно выступает на фоне широкого развития явлений опускания в бассейне нижнего течения Кубани» [там же, стр. 154]. При этом отмечается, что и здесь «этот процесс опускания не представляет из себя чего-нибудь, специфически свойственного четвертичному периоду, а является продолжением процесса, характеризовавшего эту местность в течение всего неогенового периода, о чем свидетельствует громадная мощность отложений этого возраста» [там же].

Впоследствии идеи Мирчинка, положенные в основу составленной им схемы, нашли непосредственное продолжение в работах Н. И. Николаева (1949), в частности при составлении карты. «Карту новейшей тектоники, являющуюся развитием схемы Г. Ф. Мирчинка, мы строим путем выделения отдельных территорий, основываясь на интенсивности движений и на их режиме. Первое, что бросается в глаза при рассмотрении данной карты, это полнейшая связь новейших движений с основными структурными элементами Русской платформы» (Николаев, 1949, стр. 284).

Д. В. Наливкин, говоря об успехах геологических наук за 30 лет, отметил как достижение в изучении тектоники четвертичных отложений и современного периода. «Тридцать лет тому назад у геологов существовало убеждение, что в настоящее время никаких движений не происходит. С тех пор накоплен богатый материал, опровергающий это убеждение. Оказалось, что не только хребты Средней Азии, но и Русская платформа до настоящих дней продолжают жить интенсивной тектонической жизнью. Изучение молодых движений земной коры

¹ На методах установления длительных колебаний земной коры Г. Ф. Мирчинк специально остановился в учебнике «Историческая геология» [107], охарактеризовав как уже известные методы, применяемые при анализе древних структур и морских отложений, так и разработанный им метод профилирования террас (но опять не давая ему специального названия).

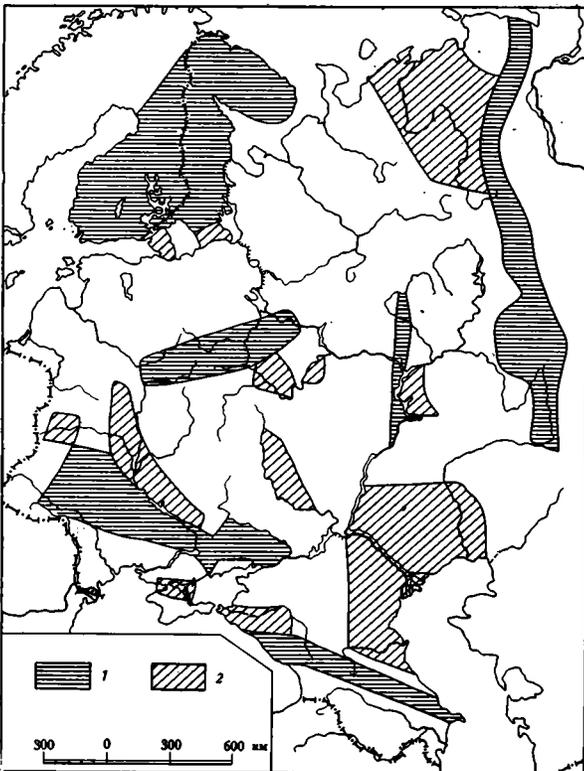
в СССР было начато Г. Ф. Мирчинком, а сейчас успешно продолжается Н. И. Николаевым, М. М. Жуковым, С. С. Шульцем, В. И. Поповым» (Наливкин, 1947, стр. 17, 18). Подобные же исследования проводил позднее К. К. Марков (1933, 1934).

Плейстоценовый орогенез. Изучение новейших движений особенно усилилось в 30-е и 40-е годы. В ряде работ советских исследователей получили развитие идеи о четвертичном орогенезе: В. П. Нехорошев (1932) — для Алтая; С. С. Шульц (1937) — для Тянь-Шаня; А. Л. Рейнгард (1939) и Л. А. Варданянц (1933а, б), В. Е. Хаин (1936) — для Кавказа; А. Г. Эберзин (1939) — для Таманского полуострова.

Г. Ф. Мирчинк [119] на территории правобережной Украины рассмотрел два структурных элемента — Североукраинскую впадину и Волыно-Подольское плато. Для Североукраинской впадины он подчеркнул значение молодых опусканий, особенно в миндель-рисское время (непосредственное наложение рисских флювиогляциальных отложений на миндельские и отсутствие уступа от миндельской террасы к рисской), для Волыно-Подольского плато — поднятий.

Опускания и поднятия четвертичного возраста характерны и для стыка Азовско-Подольского горста и Североукраинской впадины, где эти процессы сопровождались радиальными дислокациями с образованием грабенов и горстов; в других местах по стыку происходило флексуобразное изгибание слоев. Эти движения, по мнению Мирчинка, явились одним из интересных проявлений четвертичного орогенеза.

Изучение неотектоники, продолжавшееся Г. Ф. Мирчинком и другими исследователями, позволило ему в 1936 г. к III конференции Международной ассоциации по изучению четвертичного периода выступить со статьей «О четвертичном орогенезе и эпейрогенезе на территории СССР». Данные об эпейрогенических колебательных движениях, ранее указанные Мирчинком [99] для равнинных территорий, теперь по-



полнились данными об орогенических движениях. Одна фаза орогенеза миндель-рисского времени была выделена Г. Ф. Мирчинком и названа им бакинской, другую выделил Л. А. Варданянц (1939) для верхнечетвертичного времени.

Мирчинк доказывал самостоятельность орогенической фазы миндель-рисского времени для Кавказа, Урала и Русской равнины, считая, что в зоне альпийской складчатости она проявилась частично в образовании складок, частично в радиальных

Рис. 2. Схема эпейрогенических колебаний четвертичного периода Европейской части СССР

- 1 — области преимущественного поднятия;
- 2 — области преимущественного опускания

дислокациях. В областях вариссийских сооружений и на платформе с этим временем совпадает эпоха усиления эпейрогенических движений, разнонаправленных в зависимости от типа структуры; по границам глыб, характеризующихся дифференциальными движениями, происходят радиальные дислокации. По мнению Мирчинка, весьма вероятно, что эта орогенетическая фаза проявлялась также в Сибири и в Средней Азии; «в частности, с этим временем, вероятно, связан интенсивный орогенез на Алтае, Тянь-Шане, ... но точное установление времени которого требует в большинстве случаев дальнейшего изучения» [116, стр. 123].

Г. Ф. Мирчинк пишет о связи неотектоники с геоморфологией и климатом прошлого: «Самый факт констатации широкого развития орогенетических и эпейрогенических движений в течение четвертичного периода важен и в другом отношении: он заставляет думать о значительно ином соотношении разных форм элементов рельефа и, в частности, об иных направлениях в развитии процессов донной эрозии, например в местах, которые были сильно приподняты (Уфимское и Подольское плато), или, например, о необходимости совсем иначе, чем раньше, подходить к оценке положения снеговой линии для того или иного момента четвертичного периода. До сего времени мы довольствовались определением абсолютных отметок и утверждаем, например, что в рисское время снеговая линия располагалась на вычисленных и абсолютных отметках высот, взятых с современных карт. Сейчас мы таким простым вычислением довольствоваться не можем, — сейчас мы должны обязательно предварительно учесть размах поднятия и опускания за промежуточное время» [там же, стр. 123—124].

Большое значение Г. Ф. Мирчинк придавал изучению неотектоники в практических целях, особенно при строительстве громадных плотин и поисках россыпных месторождений; он указывал, что «для понимания закономерностей в распределении россыпей и, в частности, в распределении их по качеству надо отчетливо представлять геологию рыхлых континентальных образований, новейшую тектонику и общую структуру района, и на основе этого его геоморфологию» [133, стр. 175].

В лекциях по геологии четвертичных отложений он обращал внимание на необходимость изучения четвертичных движений ввиду огромной их роли в формировании четвертичных отложений.

Оценивая значение работ Г. Ф. Мирчинка в области неотектоники и проследивая развитие ее в последующее время, необходимо подчеркнуть, что современная советская неотектоническая школа во многом восприняла идеи и методы Г. Ф. Мирчинка. По праву его следует считать одним из основателей этой школы.

Г л я ц и о д и с л о к а ц и и. Г. Ф. Мирчинк с неотектоникой частично связывал и происхождение гляциодислокаций [99, 119, 143]. Он считал, что «новейшие тектонические нарушения являются очень часто причиной развития гляциодислокаций» [143, стр. 6]. Например, в Приднепровье Днепровский язык максимального оледенения встретился с только что созданными положительными и отрицательными формами рельефа. Горсты и флексуорообразные поднятия, по мнению Мирчинка, оказали препятствия движению ледника и «будучи сложены сравнительно рыхлыми породами, дали толчок к образованию гляциодислокаций, а грабены оказались выполненными ледниковыми образованиями» [199, стр. 211].

Подчеркивая связь тектоники и гляциодислокаций, Мирчинк вместе с тем призывал к осторожности в окончательных выводах. По этому поводу он писал, что как не очевидна во многих случаях приуроченность гляциодислокаций к тектоническим нарушениям районов, «для меня все же нет никакого сомнения, что есть нарушения, которые обусловлены одним механическим воздействием ледника, и нарушения, дающие внешне сходную картину, но где о гляциодислокациях не может быть и речи»

[143, стр. 9]¹. В связи с этим он считал необходимым специальное изучение районов развития гляциодислокаций.

Развитие теории геосинклиналей и платформ. Особое место среди работ Г. Ф. Мирчинка по геотектонике занимает статья «Основные закономерности развития земного лика», в которой отражены взгляды автора на теорию геосинклиналей и платформ [141].

Теория геосинклиналей и платформ после работ Э. Ога (1924) и Штилле (Stille, 1924) привлекла внимание геологов всех стран. Активно ею занимались советские ученые: А. Д. Архангельский (1935), Н. С. Шатский (1937а, б), А. А. Борисьяк (1924) и многие другие.

Существенная доля в разработке этой теории принадлежит также и Г. Ф. Мирчинку. Ценность вышеназванной работы состоит в том, что в ней он подшел к рассмотрению развития геосинклиналей и платформ с позиций диалектического материализма. Мирчинк подчеркивал, «что процесс развития ведет к накоплению в элементах старого все новых и новых свойств, которые настолько меняют все существо старого, что появляется новое, качественно отличающееся от старого» [141, стр. 59]. Это положение явилось основой научной методологии Г. Ф. Мирчинка, примененной им в данном конкретном случае к развитию земной коры.

Определения Г. Ф. Мирчинком геосинклиналей и платформ, по существу, не отличались от понятий, вкладываемых в эти термины другими исследователями, в частности А. Д. Архангельским, Н. С. Шатским, А. А. Борисьяком и др. «Под именем геосинклинальной или орогенической зоны я понимаю линейно вытянутый участок земной коры, характеризующийся большой подвижностью, в котором одни из вытянутых в направлении геосинклинальной зоны участки (геосинклинали) характеризуются интенсивным прогибанием земной коры с заполнением прогибающихся зон мощной толщей осадочных пород и переслаивающихся с эффузивными породами, а другие (геоантиклинали) — колебательными движениями, выводящими их над поверхностью моря, что превращает их в постоянно обновляющиеся поставщики обломочного материала. Отложения геосинклинальных зон всегда в большей или меньшей степени смяты в складки, прорваны интрузиями основных и кислых пород и сильно метаморфизированы.

В противоположность этому платформы характеризуются совершенно спокойными, слабо нарушенными складкообразованиями, маломощными сравнительно с геосинклинальными зонами осадочными неметаморфизированными толщами, лишенными эффузивов и интрузивов. Этот комплекс осадочных пород подстилается на различной глубине складчатым фундаментом из осадочных и изверженных пород. Участки платформ, где складчатый фундамент лишен или почти лишен покрова из осадочных пород, мы будем, вслед за Зюссом, называть щитами» [там же, стр. 53—54].

Интересны взгляды Г. Ф. Мирчинка на развитие Уральской геосинклинальной зоны, в которой он видел нормально идущий геосинклинальный процесс прогибания земной коры, осложняемый нарушениями местного регионального значения, которые не меняют общего хода процесса, но которые, накапливаясь, приводят в московский век к образованию мощных интрузий и образованию складок в области восточного склона Урала, которые, несмотря на продолжающееся в области западного склона геосинклинальное прогибание и последующее складкообразование, «настолько меняют качественно, без всяких катастроф, структуру района, его свойства, условия образования ископаемых (интенсивный

¹ Статья «Гляциодислокации и их значение для понимания структуры территории Европейской части СССР» была написана, вероятно, в 1941 г., а опубликована в 1946 г., уже после смерти Г. Ф. Мирчинка.

металлогенез), что это событие, несмотря на всю его геологическую длительность, я иначе как революцией, в диалектическом понимании этого слова, назвать не могу» [там же, стр. 55].

Рассматривая развитие геосинклиналей и платформ во времени, Мирчинк пришел к выводу, что с течением геологического времени эти структуры качественно сильно изменяются; это приводит к новообразованиям, к числу которых Мирчинк относил выделенные, им глыбовые зоны. Он не остановился на признании (согласно существующим тогда представлениям) только геосинклинального и платформенного этапа в развитии земной коры и выделил третий «глыбовый» со свойственными ему глыбовыми структурами. Идея о новообразованиях (развивающихся во времени и в пространстве) несомненно прогрессивна и интересна даже в том общем виде, в каком ее смог изложить Г. Ф. Мирчинк, основываясь на диалектическом представлении о неравномерно идущем процессе изменения земного лика.

Стоя на позициях признания направленности развития и качественных изменений во времени, Г. Ф. Мирчинк отрицал возможность обратного процесса — превращения платформ в геосинклинали. Одним из звеньев этого необратимого процесса эволюции земной коры он считал новый тип структур — глыбовые структуры; они появляются при развитии платформ и геосинклинальных зон путем постепенного преобразования, когда накапливаются новые свойства, «которые в эпохи революционного преобразования в силуре (календинская революционная фаза), в конце палеозоя (варисийская фаза), мезозоя (тихоокеанская фаза), неогена (альпийская фаза) меняют свои соотношения (нарастание платформ за счет геосинклинальных зон), сами по себе меняют свои свойства и в то же время уступают свое место новым типам структурных элементов — глыбовым структурам, которые по существу с альпийской и даже тихоокеанской революционной фазы преобразования земного лика начинают играть ведущую роль» [там же, стр. 59].

Мирчинк полагал, что глыбовые структуры закладываются не только на платформах, но и в геосинклиналях, особенно в тех их частях, которые находятся в состоянии преобразования в платформенные участки. Для глыбовых зон характерны вертикальные дифференциальные движения по разломам, сопровождающиеся излиянием лав и образованием интрузий, дислоцированность осадков, их грубообломочный состав; возможно слабое развитие надвигов. Проявление процессов, свидетельствующих о «глыбовом» этапе развития тектонических структур, Мирчинк видел и в древних платформах (Алданский щит, Балтийский щит) и в древних (Донбасс) и альпийских геосинклинальных областях (Кавказ, Памир, Средиземноморье). Он предполагал, что образование Индийского и Атлантического океанов было связано с формированием глыбовых структур.

По мнению Мирчинка, для глыбовых структур свойственно пространственное увеличение во времени, а также возрастание интенсивности и размаха дифференциальных движений. Так, выделив как палеозойскую глыбовую структуру Кольский полуостров, Г. Ф. Мирчинк считал, что и в палеозойское время подобные структуры были распространены очень незначительно. В мезозое и кайнозое они захватили большие площади: древние платформы, вновь образовавшиеся платформенные участки и геосинклинали, отчего в известной мере стирается граница между платформами и геосинклиналями. Грандиозное развитие получают радиальные дислокации. Все это заставило Мирчинка полагать, что в кайнозое «мы имеем дело с могучими процессами, по-новому качественно начинающими преобразовывать земной лик» [141, стр. 59], когда господствующими формами начинают становиться глыбовые структуры.

Работы Г. Ф. Мирчинка сыграли большую роль в развитии в нашей стране учения о новейшей тектонике. Мирчинк первым дал сравнительно

подробную характеристику эпейрогенических движений четвертичного периода на территории Европейской части СССР и впервые попытался изобразить их картографически. Совершенно справедливо он рассматривал новейшие движения в тесной связи с более древними, устанавливая общую большую унаследованность первых. Путем изучения речных террас по продольным профилям долин Мирчинк разработал новый метод установления новейших движений, в дальнейшем получивший название метода профилирования террас. Основываясь как на анализе своеобразных тектонических форм, созданных в земной коре в новейшее время, так и на общих положениях о направленности и необратимости процессов тектонического развития, Мирчинк предложил выделять наряду с главными структурными элементами земной коры — платформами и геосинклиналями, также глыбовые структуры, начинающие играть все большую роль с кайнозоя. Эта мысль нашла многих последователей.

Новый тип структур (наряду с платформами и геосинклиналями), называемых по-разному, выделяют А. Л. Яншин (1965), Б. А. Петрушевский (1955, 1964), А. В. Пейве (1938, 1956), С. С. Шульц (1939, 1958, 1964), В. Е. Хаин (1964), М. В. Муратов (1967, 1969). Идею о молодых структурах, подобных глыбовым, разделяют В. И. Попов (1937, 1966), а также ученик и последователь Г. Ф. Мирчинка — Н. И. Николаев (1972).

Составлению геологических карт Г. Ф. Мирчинк придавал огромное значение. Он подчеркивал, что геологические исследования, геологическая съемка и связанные с ними научные работы являются основой для правильной постановки поисковых и разведочных работ для выяснения условий залегания подземных вод и инженерно-технических свойств грунтов. При этом геологическая служба должна быть построена так, чтобы при составлении карт учитывались все материалы по геологическим исследованиям, проводимым различными учреждениями.

В декабре 1918 г. Г. Ф. Мирчинк выступил в Московском отделении Геологического комитета с предложением — обязать все организации, ведущие строительство железных и шоссейных дорог, передавать все материалы по искусственным разрезам и нивелировкам в Геологический комитет для использования их при составлении геологических карт.

В 1924 г. Г. Ф. Мирчинк написал инструкцию для составления геологических карт нашей страны, которая преследовала цель — добиться полного единства в общей работе по составлению карт.

В период выполнения третьего пятилетнего плана развития народного хозяйства нашей страны Мирчинк отмечал «неудовлетворительное состояние работ по составлению геологических карт, которые должны лежать в основе всяких работ по разведкам и поискам полезных ископаемых, в основе каждого строительства. Имеющихся карт не только недостаточно, но они и качественно не удовлетворяют потребностей народного хозяйства» [122, стр. 6].

Он ставил вопрос о том, что с геокартированием должны быть тесно связаны и тематические работы по палеонтологическому обоснованию стратиграфии, работы по геотектонике, литологии, инженерной геологии и т. д. «Без должного развития теоретической базы не может быть правильно поставлено геокартирование» [там же, стр. 7].

Г. Ф. Мирчинк подчеркивал, что «правильная постановка комплексной геологической съемки предъявляет серьезные требования к кадрам» [там же, стр. 8], и отмечал недостатки в подготовке геологов университетами, в учебных программах которых отсутствовали дисциплины: гидрогеология, инженерная геология, геология четвертичных отложений и очень мало внимания уделялось геологической практике, а также геологоразведочными институтами, где недооценивались естественнонаучные дисциплины.

«Картографическое наследие», которое оставил Г. Ф. Мирчинк, представлено примерно тремя десятками геологических карт и картосхем, составленных им в разных масштабах за многие годы работы. Работая в составе Пензенской экспедиции в 1909—1913 гг., он составил геологические карты по Пензенскому, Саранскому и Городищенскому уездам, которые были опубликованы в трудах экспедиции вместе с отчетами других участников.

Подобные карты были представлены Г. Ф. Мирчинком по Кролевецкому и Новгородскому уездам Черниговской губ., а также по территории бассейна рек Припяти и Березины, по Днепру в районе Киева (Дроновские овраги).

Значение перечисленных карт, составленных Г. Ф. Мирчинком для разных районов нашей страны, состоит в том, что они отражали новую, для своего времени, ступень в познании геологии.

В 1937 г. Г. Ф. Мирчинк принял участие в редактировании геологической карты Европы. Он считал, что при обозначении четвертичных образований обязательно нужно давать, помимо возраста, генезис. При этом должны быть соблюдены единые правила для обозначения как морских, так и континентальных четвертичных отложений.

Но наиболее важную роль в геологическом картировании нашей страны сыграли карты четвертичных отложений Европейской части СССР, которые впервые были составлены Г. Ф. Мирчинком и затем переделывались им несколько раз.

Первая карта четвертичных отложений Восточно-Европейской равнины была составлена Г. Ф. Мирчинком в 1923 г. для Всесоюзной сельскохозяйственной выставки в Москве.

Сведения, которыми располагал Мирчинк, были очень небольшие. Карта была составлена по литолого-генетическому принципу (т. е. выделялись наиболее выразительные литологические и генетические разновидности четвертичных отложений). Она наглядно демонстрировала степень изученности четвертичных отложений в тот период и отражала представления Г. Ф. Мирчинка о развитых на данной территории молодых образованиях.

Предшественником Г. Ф. Мирчинка в этом отношении был С. Н. Никитин, составивший в 1885 г. по личным наблюдениям и опубликованным материалам других исследований карту «Пределы распространения ледниковых следов в Центральной России и на Урале» (Изв. Геол. комитета, 1885, 4). Карта С. Н. Никитина соответствовала представлениям его современников о границах оледенения. Вопрос о материковом оледенении в то время был первостепенным, поэтому на карту наносились пределы распространения валунов. До С. Н. Никитина граница распространения валунов была показана Р. Мурчисоном (Michison, 1845) на геологической карте Европейской России и Урала. В 1885 г. эти данные на карте Мурчисона были исправлены С. Н. Никитиным.

Другие характеристики четвертичных отложений (генезис, возраст) еще не давались. Да и сами оледенения (С. Н. Никитин допускал их два) дополнительной характеристики не имели. Частично генетические типы четвертичных отложений, как субстрат, на котором образуется почва, нашли отражение в почвенных картах России, составленных В. В. Докучаевым (1882, 1886) и его учениками.

Первые региональные геологические карты с нанесением генетических типов четвертичных отложений начал составлять А. Д. Архангельский (1913) по территории Саратовской, Пензенской и Астраханской губ. Эти карты отражали представления автора и его учителя А. П. Павлова о генезисе молодых покровов России, связанных соответственно с рельефом, на котором они развиты.

Незадолго до появления карты Г. Ф. Мирчинка Д. Н. Соболевым была составлена «Карта ледниковой формации Северной Европы». Первая редакция (1919 г.) этой карты не была известна Г. Ф. Мирчинку, о чем он писал в 1927 г. [51]. Д. Н. Соболев впервые опубликовал ее в 1924 г., т. е. после составления первой карты Г. Ф. Мирчинка (1923 г.).

Д. Н. Соболев доложил о своих работах по карте в 1932 г. на II Международной конференции Ассоциации по изучению четвертичного периода, а в более законченной форме он развил основные идеи, заложившие основу для дальнейших исследований.

женные в ней, в 1938 г. в отдельной статье. Карта Соболева отразила не столько факты, сколько представления ее составителя о ледниковой формации, объединившей весь ледниковый комплекс развитых на территории Северной Европы четвертичных отложений. При этом автор указал, что он развил идеи А. Пенка о ледниковой формации в Альпах, переложив их на равнинную часть (западной Европы и Европейской части СССР). Он показал гляциальные и перигляциальные образования, концентрически расположив их вокруг Балтийского шита.

Д. Н. Соболев нарисовал ледниковый комплекс одного оледенения — днепровского. Карта его скорее была геоморфологической, так как она совмещала формы рельефа и отложения (ледникового генезиса) в равной степени (Соболев, 1938). Карта не лишена была ошибок. Например, следы морозного выветривания и граница наибольшего оледенения у автора совпадали и значительно отодвигались на юг к устью Волги, северному берегу Каспия, к среднему течению Дуная, в Азиатской части СССР они спускались до государственной границы, по Амуру поднимались на север и на этой широте уходили на восток. Возможно, нарисованная Соболевым граница близка к истинному отражению следов морозного выветривания (что показывает современное изучение оледенений), но территория, захваченная самим максимальным оледенением, явно преувеличена. Последующие исследователи С. А. Яковлев, Г. Ф. Мирчинк установили границу днепровского оледенения по непосредственным ледниковым отложениям значительно севернее.

На карте Д. Н. Соболева нашли отражение центральные ледниковые районы и языковые бассейны льда, главный моренный пояс, маргинальные холмистые накопления, конечные морены, зандры, лёссовые области, следы морозного выветривания, граница между областью ледникового сноса и ледникового отложения, а также граница наибольшего оледенения, главные ледниково-современные долины.

Карта Г. Ф. Мирчинка, составленная в 1923 г., отразила новый этап в изучении кайнозоя. К этому времени граница оледенений не являлась уже первоочередной задачей. А. П. Павловым на первое место было выдвинуто изучение генетических типов четвертичных отложений, которые и получили дальнейшую разработку в трудах его учеников, в частности у Г. Ф. Мирчинка. Конечно, карта Мирчинка нуждалась в дополнительной доработке, что сознавал и сам автор.

В период подготовки к I Международному конгрессу по почвоведению, состоявшемуся в Вашингтоне в 1927 г., Г. Ф. Мирчинк переработал свою первую карту четвертичных отложений. В основу были положены материалы собственных исследований автора за последние годы, а также литературные данные и сведения, предоставленные ему Я. Н. Афанасьевым, Г. Г. Маховым, М. М. Филатовым, Р. С. Ильиным и И. З. Имшенецким. Новая карта была составлена Г. Ф. Мирчинком в 1927 г. и опубликована в 1928 г. (журн. «Почвоведение», № 1). Она называлась «Схематическая карта покровных четвертичных образований на территории Европейской части СССР».

Карта Г. Ф. Мирчинка 1927 г. не отвечала всем требованиям, предъявляемым геологическим картам. На ней были нанесены наиболее распространенные генетические типы четвертичных отложений без стратиграфического их расчленения. «Современное состояние наших знаний, — писал Мирчинк, — не позволяет еще дать общую картину четвертичных отложений, составленную по возрастному принципу, но позволяет подвести итоги данным по разным типам четвертичных образований. Предлагаемая карта и представляет первую попытку в этом отношении» [60, стр. 24].

Зато генетически пестрый покров континентальных и морских четвертичных отложений дан на карте очень выразительно. В условных обозначениях было 20 наименований, соответствующих следующим ти-

пам отложений: 1) моренные супеси и суглинки; 2) конечно-моренные образования со скоплениями крупных валунов и пестрым механическим составом подпочв; 3) древнеаллювиальные, аллювиальные, флювиогляциальные, частично эоловые, преимущественно песчаные образования; 4) покровные лёссовидные суглинки на морене и лёссовидные суглинки Грязовецкого района; 5) покрывные глины на морене; 6) покровные глины на коренных породах и сыртовые глины Заволжья; 7) легкая разность сыртовых глин; 8) суглинистый и супесчаный лёсс; 9) глинистый лёсс; 10) лёссовидные глинистые породы причерноморских степей; 11) супесчаные лёссовые и лёссовидные породы приречных террас; 12) лёссовидные породы террасообразных плато средней части бассейна Волги; 13) пески и песчаные породы элювиально-аллювиального происхождения с неглубоким залеганием морены; 14) маломощные делювиально-элювиальные суглинки и глины на коренных породах; 15) делювиальные суглинки и глины пологих склонов; 16) ленточные глины и гомологичные им образования; 17) гляциально-озерные образования; 18) морские четвертичные отложения; 19) болота и болотные образования; 20) лёссовидные элювиально-делювиальные образования Подольского плато.

Карта 1927 г. давала очень четкое представление о типах четвертичных отложений, развитых в пределах Русской равнины (без севера), отличающихся по происхождению и литологическому составу. Она послужила основой для карты четвертичных отложений, к составлению которой приступил в 30-х годах Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт, в частности группа С. А. Яковлева.

К открытию в 1932 г. II Международной конференции Ассоциации по изучению четвертичного периода была составлена карта четвертичных отложений Европейской части СССР масштаба 1:2 500 000, о которой на упомянутой конференции докладывал С. А. Яковлев (1931а). Карта составлялась названным выше институтом при участии Академии наук СССР и Института по изучению Севера. Были использованы новейшие данные ряда исследователей по отдельным районам: И. П. Герасимова — по Прикаспию и Западному Казахстану, А. Л. Рейнгарда — по Кавказу, С. В. Яковлевой — по северу Европейской равнины и Г. Ф. Мирчинка — по Восточно-Европейской равнине. Составителями карты были И. П. Герасимов, Г. Ф. Земляков, Г. Ф. Мирчинк, А. Л. Рейнгард, С. А. Яковлев, С. В. Яковлева и А. И. Яунпуттньнь. Общая редакция карты осуществлялась С. А. Яковлевым.

Стратиграфия четвертичных отложений на этой карте представлена двумя комплексами отложений: ледниковые и последниковые. Там, где не удавалось выделить и это, был введен общий индекс — Q. Фактическое содержание нагрузки составляли сведения о генезисе четвертичных отложений. Нанесены были также литологический состав, границы распространения валунов и позднеледниковой трансгрессии, вечной мерзлоты, местонахождения межледниковых слоев, палеолитических стоянок, гряды конечных морен. Показанная на карте территория охватывала Русскую равнину, Кавказ, Урал, западные части Западной Сибири и Казахстана. С. А. Яковлев в сообщении о карте отметил ее не совсем законченный вид, так как авторы торопились сделать ее к открытию конференции (Яковлев, 1931а).

На II конференции АИЧПЕ постановили составить Международную карту четвертичных отложений Европы в масштабе 1:1 500 000 [97]. Для ее составления была избрана редакционная комиссия в составе: председатель В. Вольф, вице-председатель А. А. Блохин и два генеральных секретаря — С. А. Яковлев и П. Вольдштед. Было решено, что принципами составления карты должны быть: 1) выделение основных стратиграфических подразделений, 2) показ генетических типов пород, отражение их механического состава и литологических свойств.

С. А. Яковлев, рассказывая о ходе работ, указывал, что «для составления карты по СССР было учреждено Бюро по составлению четвертичной карты Европейской части СССР, заведывание которым было предложено проф. Г. Ф. Мирчинку» (Яковлев, 1936, стр. 5).

В 1934 г. Г. Ф. Мирчинк, организуя геологическую съемку четвертичных отложений для составления 20-го листа международной карты, обратил внимание на нечеткость обоснования границы распространения ледниковых образований на территории Кировского края и Удмурдской обл. Поэтому при организации исследований четвертичных отложений этой местности Г. Ф. Мирчинк поручил К. Н. Пестовскому, проводившему там исследования, обратить на это особое внимание. Исследования показали, что граница распространения ледниковых образований, показанная С. Н. Никитиным, ближе к истине, чем граница всех последующих исследователей и чем она была показана на карте четвертичных отложений Европейской части СССР в 1932 г. Оказалось, что граница действительно огибает область Вятского увала с западной стороны, проходя на Котельнич-Киров, и пересекает его далее по впадине р. Чепцы [118, стр. 676].

Ввиду исключительного значения для карты намечавшихся изменений в 1935 г. С. А. Яковлевым, Г. Ф. Мирчинком и К. Н. Пестовским с участием местных работников была предпринята поездка по маршруту Киров—Богородск, Нолинск, Советск, Яранск, Котельнич—Халтурин—Киров, во время которой Вятский вал был пересечен вкрест простиранию и было констатировано отсутствие ледниковых валунов на всем протяжении, кроме участка Котельнич—Киров.

Во время этой поездки было установлено, что южную границу распространения валунов следует отодвинуть к северу, так как «образования, которым приписывалось ледниковое происхождение, представляют собой либо бузулукские, либо близкие по возрасту слои» [там же, стр. 677].

Подробное изложение этих вопросов дал К. Н. Пестовский (1936), указавший пределы распространения ледниковых отложений и происхождение некоторых форм рельефа в бассейне рек Вятки и Велуги.

На III Конференции МАИЧПЕ в 1936 г. в Вене Г. Ф. Мирчинк докладывал о карте, сделанной советскими четвертичниками под руководством С. А. Яковлева. К открытию этой конференции в нашей стране были подготовлены три листа Международной карты четвертичных отложений: 19, 20, 26. В Польше и Финляндии тоже заканчивалось к этому времени составление карт четвертичных отложений территорий. Международная карта четвертичных отложений Европы к 1936 г. не была составлена, как она не была готова и позднее. Вопрос о необходимости составления этой карты вновь возник в 1957 г. на Международной конференции INQUA в Испании (Никифорова, Шанцер, 1958).

Непрерывная работа Г. Ф. Мирчинка и его учеников над составлением карты четвертичных отложений Европейской части СССР позволила ему в 1936 г. подготовить совместно с Е. Н. Щукиной карту масштаба 1:10 000 000 для Атласа мира, схема которой дана на рис. 3. На ней были нанесены генетические типы и одновременно давалось их стратиграфическое расчленение. По возрасту были выделены отложения: 1) современные (голоценовые) — Q_{IV} , 2) верхнеплейстоценовые — Q_{III} , 3) среднеплейстоценовые — Q_{II} , 4) нижнеплейстоценовые Q_I и 5) не расчлененные по эпохам четвертичные отложения — Q . Внутри каждого стратиграфического подразделения дано описание отложений по генезису.

Указанная карта четвертичных отложений вошла в изданный в 1936 г. Атлас мира. Это был последний, наиболее совершенный вариант четвертичной карты, к составлению которой Г. Ф. Мирчинк приступал в 1923, 1927, 1932, 1936 гг.

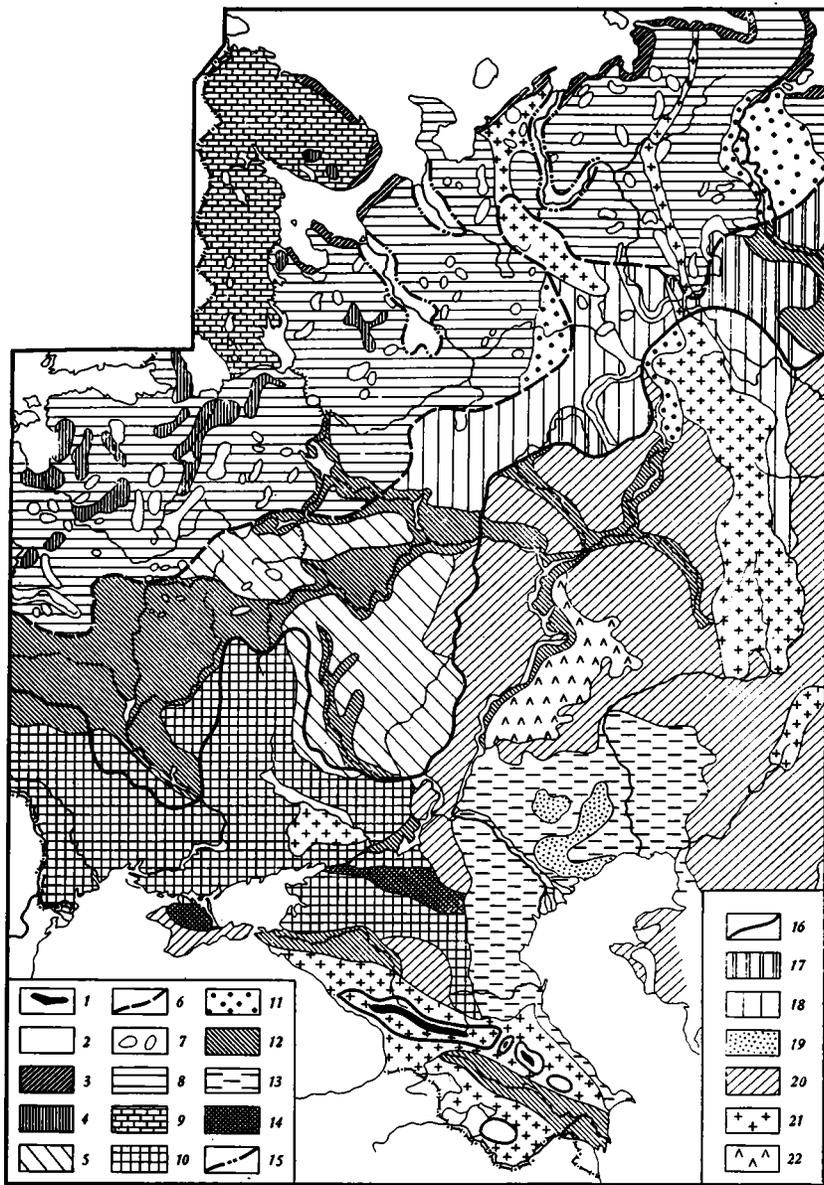


Рис. 3. Схема четвертичных отложений Европейской части СССР

Современные голоценовые отложения:

- 1 — современные ледники;
- 2 — аллювиальные и озерные отложения;
- 3 — морские отложения последникового времени.

Верхнеплейстоценовые отложения:

- 4 — озерные отложения позднеледникового времени (Q III l);
- 5 — суглинки водоразделов, частично элювиально-делювиальные, частично флювиогляциальные вюрмского времени (Q III pr);
- 6 — граница оледенения вюрмского времени;
- 7 — конечные морены, камы, озы и другие элементы ледникового рельефа вюрмского времени (Q III gl);
- 8 — моренные отложения вюрмского времени (Q III gl);
- 9 — островное распространение ледниковых отложений вюрмского времени на дочетвертичных породах (Q III gl);
- 10 — лёссы, лёссовидные суглинки и глины вюрмского времени (Q III m + al);
- 11 — флювиогляциальные отложения вюрмского времени (Q III gl);

12 — аллювиальные отложения вюрмского времени (Q III al);

13 — отложения Каспийского и Черного морей, не перекрытые лёссами вюрмского времени (Q III m);

14 — отложения Каспийского и Черного морей, перекрытые лёссами вюрмского времени (Q III m + al);

15 — южная граница распространения трансгрессии рисс-вюрмского времени.

Среднеплейстоценовые отложения:

- 16 — граница распространения валунов рисского времени;
- 17 — моренные отложения рисского времени (Q II gl);
- 18 — флювиогляциальные отложения рисского времени (Q II gl);
- 19 — флювиогляциальные отложения рисского времени (Q II gl);
- 20 — аллювиальные отложения рисского времени (Q II al);
- 21 — не подразделенные по эпохам четвертичные отложения.
- 22 — плиоцен-сыртовые глины (нижняя часть) (PlQ)

Над вопросами картирования и составления руководств к картам Г. Ф. Мирчинк работал до конца своей жизни. В 1940 г. он организовал при Геологическом институте Академии наук СССР конференцию по методике картирования четвертичных отложений Азиатской части СССР, в которой принимали участие геологи местных управлений и различных организаций.

Несомненно, что эта конференция имела большое значение для развития четвертичной геологии в нашей стране, несмотря на то, что начавшаяся Отечественная война временно приостановила и картирование, и другие работы по изучению четвертичных отложений в общесоюзном масштабе. Идеи, упорно развиваемые Г. Ф. Мирчинком, нашли свое осуществление. Многочисленные ученики Г. Ф. Мирчинка продолжали начатое им дело — изучение четвертичных отложений сопровождали их картированием. Региональные карты кайнозойских отложений были составлены Е. Н. Шукиной в 1953 г. для Алтая, К. В. Никифоровой (1960) для Центрального Казахстана, Л. Д. Шорыгиной (1960) для Тувы.

Работы по съемке четвертичных отложений и изданию карт теперь сосредоточены в основном во ВСЕГЕИ, где в 30-х годах возглавлял эти работы С. А. Яковлев. Принципы картирования у Г. Ф. Мирчинка и С. А. Яковлева были едиными. Они были приняты на II Международной конференции АИЧПЕ в 1932 г. и находят отражение в современных картах по четвертичным отложениям, составляемых во ВСЕГЕИ и других организациях. В настоящее время геологи-практики, ведущие съемку четвертичных отложений, кладут в основу составления карт генезис отложений, их литологический состав и возраст, выделяя нижний, средний, верхний плейстоцен и голоцен.

СВЯЗЬ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ Г. Ф. МИРЧИНКА С ПРАКТИКОЙ

Г. Ф. Мирчинк принадлежал к тем ученым, которые видят подлинное развитие науки в тесной связи с практикой. И он всячески стремился в максимальной степени увязать геологические исследования с решением народнохозяйственных задач. Поступавший к Мирчинку обильный материал производственных изысканий способствовал успешной разработке многих теоретических вопросов.

Как отмечалось выше, Г. Ф. Мирчинк с первых шагов своей геологической деятельности был привлечен к решению практических задач, продолжая традиции русских геологов, воспринятые им от А. П. Павлова, С. Н. Никитина, А. Д. Архангельского.

Так, в 1911 г. Г. Ф. Мирчинк провел изучение оползней в Городищенском уезде Пензенской губ. [9]. В 1916 г. им были написаны отчет и пояснительная записка о геологических условиях строительства железнодорожного моста в долине р. Днепра по линии Киев—Чернигов между станциями Вигуровщина и Киев-Подол. Заключение было очень веско обосновано. «Местоположение моста в геологическом отношении вполне удачное,— писал Георгий Федорович.— Влияние береговых оползней исключается» [15, стр. 3].

К 1912—1916 гг. относятся его исследования так называемых агрономических руд в центральных губерниях России. К работе были привлечены А. П. Иванов, О. К. Ланге, А. В. Казаков, А. Н. Розанов, М. С. Швецов, А. Н. и Б. Н. Семихатовы и др. Руководство осуществлялось А. Д. Архангельским и Я. В. Самойловым. Как указывает Т. П. Фролова (1968), в итоге исследований на территории Европейской части были выявлены фосфориты разновозрастных отложений и впервые в России произведен подсчет их запасов. Кроме того, были сделаны важные научные выводы относительно их генезиса, который связывался преимущественно с морскими трансгрессиями.

Г. Ф. Мирчинк принял участие в изучении фосфоритов в Пензенской, Черниговской, Харьковской и Могилевской губ. и опубликовал результаты своих изысканий в отчетах, напечатанных им в 1912, 1914, 1915 и 1917 гг. Обнаруженные залежи не являлись крупными месторождениями, но все же в ряде районов им были рекомендованы участки под разработку для местных нужд. Эти заключения были сделаны на основе детального изучения геологического строения каждого района, особенно стратиграфии, и обязательно сопровождалось картированием местности. На карте, помимо геологии отражалось распространение фосфоритов [12—14], а также коротко излагалось объяснение генезиса фосфоритов.

Но особенно развернулась работа Г. Ф. Мирчинка для практики, для народного хозяйства после Великой Октябрьской социалистической революции, когда изучение четвертичного покрова приобрело жизненную необходимость.

На II Международной конференции АИЧПЕ в 1932 г. подчеркивалась важная роль четвертичных работ для решения разных народнохозяйственных задач. Так, председатель Оргкомитета Д. А. Петровский в заключительном слове по поводу резолюции отметил, что наша советская четвертичная геология находится в теснейшем контакте с социалистической стройкой. Даже проходившая конференция, указывал он, имела много случаев (особенно во время экскурсий) убедиться в том, какое актуальное животрепещущее значение имеют четвертичные отложения для нашей стройки и какую заинтересованность в изучении четвертичных отложений проявляют наши практики-строители. «Именно потребности нашего хозяйства,— отметил Д. А. Петровский,— в освоении четвертичных отложений являются основной причиной и основной движущей силой достижений советских геологов в этой области» (Петровский, 1934, стр. 93).

В одном из докладов на конференции Г. Ф. Мирчинк специально остановился на значении четвертичных отложений в народном хозяйстве. Он особо подчеркнул необходимость изучения образований в связи с нуждами народного хозяйства, так как при планировании и строительстве каналов, плотин, дорог, промышленных объектов следует учитывать особенности каждого горизонта, каждого генетического типа, их физико-механические и химические свойства, изменения этих свойств в горизонтальном направлении под влиянием разных нагрузок, гидрологического режима и изменений климата.

Всем специалистам по молодым кайнозойским образованиям пришлось решать те или иные вопросы прикладной геологии. Большие заслуги в такого рода работах принадлежат Г. Ф. Мирчинку, практическая деятельность которого развивалась в нескольких направлениях: изучение механико-физических свойств рыхлых отложений, особенно в связи с транспортным строительством; участие в гидрогеологических исследованиях, проведенных в ряде районов СССР и особенно в гидроэнергостроительстве; разработка общей методики установления закономерностей образования россыпных месторождений, приуроченных к неогеновым и четвертичным отложениям. Широкий перечень вопросов, связанных с практикой, обуславливался тем, что Г. Ф. Мирчинк был крупнейшим специалистом по четвертичным отложениям, изучению которых он посвятил большую часть своей жизни. Поэтому он и привлекался к решению разного рода практических задач и консультациям, часто имеющим государственное значение.

По изучению инженерно-геологических свойств четвертичных отложений Г. Ф. Мирчинк как геолог-четвертичник широкого профиля с полным правом должен считаться вместе с Ф. П. Саваренским, В. С. Ильиным, О. К. Ланге одним из основоположников советской инженерной геологии.

Гидрогеология и гидроэнергостроительство. Региональные исследования Г. Ф. Мирчинка по гидрогеологии начались в 20-х годах.

В 1921—1923 гг. он принимал участие в изучении грунтовых вод Смоленской, Могилевской и Витебской губ. В результате этих исследований, проводившихся совместно с М. М. Жуковым и А. В. Костюкевичем, были составлены гидрогеологические карты грунтовых вод и описания к ним для бассейна Днепра между Смоленском и Могилевым. На картах выделены районы: 1) по глубине залегания первого (сверху) водоносного горизонта; 2) по степени обилия водоносного горизонта; 3) по степени естественной дренированности местности; 4) по перспективам на искусственное дренирование в зависимости от степени проницаемости и влажности содержащих воду пород. Такие карты имели большое значение для землеустроительных работ (Гордеев, 1954, стр. 176).

Летом 1923 г. Г. Ф. Мирчинк провел рекогносцировочные исследования в Армавирском районе в связи с вопросами мелиорации Предкавказских степей. Параллельно на левобережье р. Кубани между Краснодаром и ст. Крымской работала другая экспедиция под руководством М. М. Жукова.

Г. Ф. Мирчинк отметил следующие задачи своей экспедиции: 1) выяснение условий питания и распространения практически полезных в целях землеустройства и водоснабжения артезианских вод; 2) установление горизонтов грунтовых вод, их распространение и условия их питания; 3) изучение пород с точки зрения водопроницаемости и непроницаемости, выяснение областей питания подземными водами Кубанских плавней. В результате обследования местности ему удалось установить, что гидрогеологические условия района различаются в зависимости от геологического строения. Характеристика водоснабженности данной территории дана Г. Ф. Мирчинком на основе детального изучения геологии: стратиграфии развитых там отложений, условий залегания их в рельефе. Глубокий анализ истории формирования рельефа и слагающих его образований позволил проследить водоносные горизонты с разных точек зрения: приуроченность к определенным стратиграфическим толщам, глубина их залегания; распространение, напор вод, качество воды. На основании всего выясненного Г. Ф. Мирчинк делал заключение о том, что в Прикубанской впадине имеется ряд песчаных водопроницаемых и глинистых водоупорных толщ, вложенных одна в другую и частично выклинивающихся в сторону Кавказского хребта и Предкавказской возвышенности.

Таким образом, в междуречье между Лабой и Кубанью, между Лабой и Белой и правобережьем Кубани Г. Ф. Мирчинком была установлена область водосбора артезианских и глубоких грунтовых вод восточной части Прикубанской впадины.

Г. Ф. Мирчинк подчеркивал необходимость дальнейшего подробного изучения каждого водоносного горизонта, чтобы перейти к экономическому учету вод. В частности, заложение скважин, по его мнению, должно привести к уточнению положения и дебита каждого водоносного горизонта. Проведенные же рекогносцировочные исследования дали, по его выражению, лишь первые представления о запасах, областях питания, направления движения и изменения качеств артезианских и грунтовых вод [42].

Этими работами Г. Ф. Мирчинка, М. М. Жукова и других было положено начало в изучении гидрогеологии Прикубанья, что имело колоссальное значение для последующих детальных изысканий. Первые широкие обобщения по исследованию грунтовых вод Европейской части СССР были сделаны В. С. Ильным (Гордеев, 1954).

Развертывающееся социалистическое строительство потребовало не только более высоких темпов изучения, но и планирования изыскательских работ. Характерной особенностью гидрогеологических работ этого периода является комплексный подход к решению вопросов. Крупное строительство в годы первых пятилеток предъявило требование к исследованию горных пород как строительного объекта, к изучению физико-технических и механических свойств горных пород, особенно рыхлых осадочных пород, чаще всего являющихся основанием сооружений.

Еще А. П. Павлов (1903а, 1905, 1910) разработал инженерно-геологическую классификацию горных пород, чем предопределил направления изысканий в области механики грунтов. Это в 30-х годах при сильном росте гидроэнергостроительства в нашей стране привело к возникновению инженерной геологии. В развитии последней большую роль сыграл академик Ф. П. Саваренский (1937, 1939), явившийся автором первого учебника по инженерной геологии.

Ф. П. Саваренский в практической и научной деятельности исходил

из своего основного положения: «Для возведения инженерного сооружения обыкновенно не столько опасны неблагоприятные геологические условия, сколько опасно недостаточное знание этих геологических условий и неумение оценить их с точки зрения того или иного инженерного мероприятия» (Саваренский, 1937, стр. 8). Ради решения указанной проблемы советскими учеными и практиками во главе с Ф. П. Саваренским была создана отрасль геологии, разрабатывающая вопросы приложения геологии к инженерному строительному делу.

М. И. Кучин (1948) в статье о развитии гидрогеологии и инженерной геологии указывал, что за советское время выполнены были инженерно-геологические исследования для многочисленных объектов промышленного, городского и железнодорожного строительства (Кучин, 1948, стр. 161). Он отмечает, что социалистическое строительство первых пятилеток породило советскую гидрогеологию и инженерную геологию [там же, стр. 163]. Одновременно с Ф. П. Саваренским, В. С. Ильиным и другими вопросами инженерной геологии занимался и Г. Ф. Мирчинк.

В начале 30-х годов Мирчинк впервые дал в общей форме характеристику механико-физических свойств основных литологических групп четвертичных отложений в зависимости от климатических условий. Это имело большое значение в практике строительных работ и представляло основу для дальнейшего более подробного изучения этих пород. Самостоятельно были рассмотрены свойства лёссов и древнего аллювия.

Г. Ф. Мирчинк подчеркивал изменение свойств лёссов в зависимости от физико-географических условий, в частности от климата. Для Европейской части СССР он указывал, что лёсс из областей внеледниковой зоны при движении к северу теряет свои признаки: он менее порист, менее способен давать вертикальные откосы в стенках, чаще насыщен водоносными горизонтами и т. д. На основании этого Г. Ф. Мирчинк указывал на первостепенное значение картирования лёссовых пород с установлением для каждого района условий залегания лёсса, с характеристикой его инженерно-геологических свойств.

Последнее обстоятельство позволило ему выделить на Европейской части СССР громадную область сплошного залегания лёссовых пород на водоразделах Украины, в западной части Центрально-Черноземной области, на юге Белоруссии, на юго-западе Белоруссии и Украины, а также на северном Кавказе и в Поволжье, подчеркнув «необходимость проявления осторожности при возведении тяжелых гражданских сооружений, железнодорожном строительстве и гидротехнических работах» [92, стр. 35].

В настоящее время обусловленность свойств лёсса физико-географической средой признается многими геологами. Особенное развитие это направление получило в работах Н. И. Кригера (1965).

С инженерно-строительной точки зрения Г. Ф. Мирчинк не усматривал разницы между лёссами и лёссовыми породами Украины, Северного Кавказа и Ергеней, с одной стороны, и делювиальными суглинками Поволжья, восточной половины Центрально-Черноземной области, юга Московской области — с другой. Делювиальные суглинки покрывают шлейфами склоны балок, долин, они имеют неодинаковую мощность, постепенно утолщаясь к основанию склона. «В остальном,— писал он,— некоторые их разности ничем не отличаются от типичных лёссов водоразделов Украины и могут быть также названы лёссами — они также пористы, карбонатны, обладают сходными механическими и физическими свойствами» (там же).

Древние — аллювиальные образования, широко развитые на Восточно-Европейской равнине, Г. Ф. Мирчинк разделил на две группы. К одной из них он отнес пески небольшой мощности (до 1—2 м), слагающие низины Белорусского Полесья, часть северных районов Московской об-

ласти. Они, как правило, мелкозернисты, залегают на размытой поверхности морены, содержат близко от поверхности воду.

Другими свойствами обладают пески террас: они промытые, более крупнозернистые, сильно фильтрующиеся, часто с глубоким залеганием грунтовых вод. Г. Ф. Мирчинк подчеркивал, что такие различия обязательно необходимо учитывать при строительстве. Особое внимание уделил Г. Ф. Мирчинк песчаным накоплениям областей плейстоценового опускания: Полесье, левобережное Приднепровье между г. Киевом и Днепропетровском, левобережное Поволжье между устьем Камы и Самарской Лукой, условно Мещерская впадина и др. В них песчаные отложения имеют большую мощность (на 20—30 м ниже уреза современных проточных вод). «Указанные места, — отмечал Мирчинк, — должны быть выделены как районы, перед которыми стоит проблема особо тщательного изучения геологических условий и разработки методов сооружения высоких плотин на песчаном основании» [92, стр. 36].

Из аллювиальных отложений Г. Ф. Мирчинком характеризовались также галечники. Он указывал на разницу в технической оценке между галечниками современных пойм, частично низких террас, которые не уплотнены и обладают большой усадкой, и галечниками древних террас, которые частично даже сцементированы.

К изучению свойств аллювиальных отложений, морены, флювиогляциальных образований Г. Ф. Мирчинк подходил с тем же правилом — свойства их не остаются постоянными на всей площади распространения, они изменяются в зависимости от физико-географических условий. Чем севернее местность и более значительна относительная влажность, тем более насыщены песчаные и песчано-гравийные линзы в морене водой, что вызывает в соответственных местах образование оплывов и пучин. В этих же районах древнеаллювиальные отложения содержат в основании воду. Постелью им служит чаще всего морена. «Поэтому, — заключает Георгий Федорович, — здесь даже при самых небольших работах приходится ставить вопрос о поверхностном дренаже» [92, стр. 36].

Указывая на большое значение четвертичных отложений для всякого рода строительства, в том числе железных и шоссейных дорог, для водоснабжения, сельского хозяйства и т. д., Г. Ф. Мирчинк дал общую оценку их для различных практических целей, выделив ряд естественных районов, каждый из которых имеет специфическое народнохозяйственное значение (там же, стр. 38—39).

С севера на юг для Европейской части СССР такими районами были следующие:

1. Район широкого распространения ленточных глин с плоским рельефом, со слабо дренированными заболоченными пространствами и строительным сырьем в виде ленточных глин.

2. Район развития моренного ландшафта с громадным скоплением валунного и гравийного материала, удовлетворительной обеспеченностью балластным сырьем, обильными водами в четвертичных отложениях.

3. Район широкого развития аллювиальных песчаных образований: Белорусское полесье, примыкающие области Северной и Западной Украины, Мещерская впадина, левобережные низовья р. Оки. Песчаные отложения содержат на небольшой глубине от поверхности воду, часты процессы заболачивания. Обеспеченность балластным и дорожным строительным материалом плохая.

4. Западная часть Белоруссии, Прибалтики, большая часть Московской, Ивановской области и юг Горьковской. Широко развиты родниковые воды из межморенных отложений, слабо развиты водоносные горизонты в лёссовых плато; малое скопление валунов. Флювиогляциальные и делювиальные суглинки используются как сырье для кирпичного производства.

5. Большая часть Украины и прилегающие районы РСФСР, где широко распространены лёссовые породы с явлениями лёссового карста, с глубоко залегающими водоносными горизонтами. Характерно почти отсутствие каменных дорожно-строительных материалов, исключение составляет аллювий террас.

6. Район левобережья р. Дона с мощными флювиогляциальными песками и лёссовыми породами на пологих склонах — представляющими мало удовлетворительный балластный и дорожно-строительный материал. В гидротехнических работах должна быть принята во внимание значительная мощность древнеаллювиальных песчаных отложений.

7. Внеледниковый район Горьковской области, Среднего и Нижнего Поволжья со слабым четвертичным покровом на водоразделах и широким развитием лёссовидных пород на склонах. В средней части Поволжья значительная мощность песчаного аллювия, что важно для гидротехнического строительства. Обеспеченность балластовым сырьем разная: в Поволжье — плохая, в Приуралье — хорошая.

8. Кавказские степи, Крым, Ергени со сплошным покровом лёссовых пород, плохо снабженных водой и имеющих неблагоприятные инженерно-геологические свойства. В долинах рек развиты галечники, представляющие дорожно-строительный и балластный материал.

Развивая мысли об использовании четвертичных отложений в народном хозяйстве, Г. Ф. Мирчинк ставил на II Международной конференции АИЧПЕ вопрос о разработке методов составления карт четвертичных образований не только по стратиграфическому и генетическому принципам, но и с учетом показателей, раскрывающих характеристику физических и механических свойств пород: механического состава, распределения карбонатов и сульфидов, полуторных окислов железа, алюминия, пористости, коэффициента фильтрации. Настаивая на этом, он подчеркивал тесную связь между четвертичной геологией и инженерной геологией.

Как крупнейший знаток четвертичных отложений разных районов нашей страны Г. Ф. Мирчинк на протяжении ряда лет был консультантом по вопросам инженерного строительства в различных правительственных комиссиях (подробнее см. раздел «Краткое описание жизни и деятельности Г. Ф. Мирчинка»).

Своими работами Г. Ф. Мирчинк, как и Ф. П. Саваренский, доказывал, что геология наравне с технико-экономическими расчетами совершенно необходимый фактор в гидроэнергостроительстве. Без знания обычной геологии строительство гидроэнергетических станций невозможно.

Строительство шоссейных и железных дорог. В строительстве дорог Г. Ф. Мирчинк принял участие еще до революции, когда он изучал геологические условия и оползни, в частности на участке Орша — Новобелицы, Прилуки. В начале 30-х годов он дал характеристику четвертичных отложений в нашей стране, с точки зрения использования их как балластового материала. Мирчинк указал на зональное распределение разного по механическому составу балласта на Европейской части СССР, раскрыв наличие того или иного вида балласта, другими словами, подходящих для этой цели четвертичных отложений (галечника, песка, щебня, валунов и т. д.) в определенной естественной зоне: ледникового сноса, ледниковой экзарации, ледниковой аккумуляции, внеледникового осадконакопления и т. д. Подобная картина распространения балластового материала выявляла закономерности его образования и служила верным признаком для поисков его и практического использования в каждом конкретном районе. Важное значение данной Г. Ф. Мирчинком характеристики состояло в том, что при этом исключался завоз балласта из дальних районов, так как он указывался в каждой зоне на месте, что имело большой экономический эффект для железнодорожных транспортировок.

По такому признаку Европейская часть СССР разбивалась Г. Ф. Мирчинком на ряд районов, обеспеченность которых хорошим балластом характеризовалась по-разному.

1. Районы предгорий, где распространены галечники в современных и древних речных отложениях, дающие хороший балласт. К ним отнесены такие районы, как Приуралье, Предкавказье, Предкарпатье, предгорья Крыма.

2. Районы развития древнеаллювиальных, преимущественно песчаных отложений к юго-востоку от конечных морен вюрмского оледенения. В качестве балласта используются пески из-за отсутствия других материалов. Г. Ф. Мирчинк, зная геологическое строение этих районов, ставит вопрос «не о поисках новых месторождений песчано-гравийных балластов, а об изменении самого типа верхнего строения полотна» [92, стр. 37].

3. Районы распространения щебенки кристаллических пород: Украинский массив, Уральские и Кавказские горы. Качество щебенки как балластного сырья выше, чем песков. По мнению Г. Ф. Мирчинка, щебенка должна найти применение в народном хозяйстве. Прогноз Мирчинка оправдался — в современных условиях щебень широко используется в строительстве железнодорожного полотна.

4. Районы приустьевых конусов горных рек, перемываемых морским прибоем. Качество галечников очень высокое, и запасы их постоянно пополняются.

5. Приморские песчаные валы и ракушечники — средняя пригодность как балластового материала.

6. Северо-западные районы СССР с мощным развитием моренных и грубых флювиогляциальных образований: оз, друмли, зандров, обладающих удовлетворительными свойствами балластового материала.

Такая же зависимость между составом четвертичного покрова и качеством балластового сырья устанавливалась Г. Ф. Мирчинком и для Азиатской части СССР.

Разработанная Г. Ф. Мирчинком схема распространения балластов бесспорно должна составлять основу рациональных поисков и добычи этого сырья.

Участие в общегосударственном планировании геологических работ. Г. Ф. Мирчинк, работая в тесном контакте с производственниками (строителями, геологами, транспортниками), придавал колоссальное значение практическому использованию научных исследований. Не раз выступал он в печати [85, 87, 122, 125] с разъяснениями необходимости изучения четвертичных отложений для различных целей народного хозяйства. В этом отношении очень показательна его активность в планировании геологических работ в общесоюзном масштабе.

В 1932 г. Г. Ф. Мирчинк принял участие в работе Всесоюзной конференции Госплана, посвященной развертыванию геологоразведочных изысканий во второй пятилетке. Мирчинк сделал там два доклада: «О направлении гидрогеологических работ во второй пятилетке в Белорусской республике» и «О степени геологической изученности и направлении геологических работ во второй пятилетке». Содокладчиком был А. М. Жирмунский. Оба они указывали на необходимость проведения на территории Белоруссии геологической съемки масштаба 1:200 000. Г. Ф. Мирчинк подчеркивал, что геологическую съемку надо ставить так, чтобы результаты ее могли быть использованы при мелиорации, дорожном строительстве, районировании грунтовых вод и определении глубины их залегания. В этом, утверждал Г. Ф. Мирчинк, заключается смысл съемки. В связи с этим он выдвинул ряд тематических работ: а) изучение в гидрогеологическом отношении Полесского вала; б) изучение фауны и стратиграфии палеогена; в) изучение меж-

ледниковой флоры четвертичного периода; г) изучение инженерно-технических свойств грунтов.

Резолюция по данному вопросу, принятая конференцией, отразила все намеченные Г. Ф. Мирчинком задачи. В резолюции указывалась также необходимость бурения ряда глубоких скважин для изучения тектоники и артезианских горизонтов.

Указанные выше предложения Г. Ф. Мирчинка, полностью вошедшие в резолюцию конференции Госплана по обсуждаемому вопросу «О направлении гидрогеологических работ во второй пятилетке в Белорусской ССР», свидетельствовали о своевременной разработке их Г. Ф. Мирчинком в соответствии с общегосударственными задачами.

В 1935 г., когда в нашей стране принимался третий пятилетний план (1933—1937 гг.), Г. Ф. Мирчинк и по линии Академии наук, будучи сотрудником Геологического института, и по линии геологоразведочного института, где он был преподавателем, принял активное участие в составлении новых планов. Все свои соображения по этому важному вопросу Г. Ф. Мирчинк изложил в статье «Геология и проблемы третьей пятилетки», опубликованной в 1937 г. В ней кратко, но предельно ясно были поставлены основные задачи в области геологии, которые надо было разрешить в течение планируемого пятилетия. К этим задачам в первую очередь Г. Ф. Мирчинк отнес постановку широкого геологического картирования: широкого как по охвату площади, так и по кругу отражаемого на карте фактического материала. Он указывал, что требования к карте возросли в связи с народнохозяйственными запросами. «Перед геологической съемкой стоят комплексные задачи: необходимо составление ряда карт — геологической, четвертичных отложений, литологической, гидрогеологической, геоморфологической, инженерно-геологической» [122, стр. 6]. В связи с этим он критиковал нерациональное проведение геологической съемки одной и той же территории несколькими организациями. По его мнению, нужна правильная постановка геологической съемки одним ведомством с привлечением разных специалистов.

Г. Ф. Мирчинк считал, что необходимо составлять карты такой основы, как 1:1 000 000 — обзорная, 1:200 000 — для районов, лишенных ценных полезных ископаемых; 1:50 000 — для крупных промышленных центров и территорий с месторождениями.

Вместе с тем Г. Ф. Мирчинк говорил о необходимости геофизических работ и глубокого бурения, особенно для районов, перспективных для поисков полезных ископаемых.

Обязательной составной частью геологических работ этого пятилетия Г. Ф. Мирчинк считал и тематические исследования по стратиграфии и ее палеонтологическому обоснованию, по тектонике, литологии, инженерной геологии, по геологии четвертичных отложений, значение которых возрастает с каждым днем, так как они являются основанием для сооружений, поставщиками строительного и балластного сырья, коллекторами россыпных месторождений многих полезных ископаемых [122, стр. 9].

Обоснованное опасение вызывала у Мирчинка проблема подготовки геологических кадров, в связи с чем он обращал внимание на необходимость в третьей пятилетке изменения программы подготовки геологов в университетах и геологоразведочных вузах: в первых — указывалось на усиление геологических дисциплин, во вторых — на расширение теоретических основ естествознания вообще (палеонтологии, биологии).

В связи с практической направленностью всех своих работ Г. Ф. Мирчинк был участником очень крупных и ответственных совещаний.

В мае 1940 г. в Свердловске состоялась выездная сессия Академии наук СССР по народнохозяйственным проблемам Урала, на которой и Г. Ф. Мирчинк делал сообщение о необходимости изучения новейших

движений Урала, их значении в распределении мезозойских и кайнозойских отложений и связанных с ними полезных ископаемых.

В феврале 1941 г. Г. Ф. Мирчинк по поручению Геолого-географического отделения АН СССР и Института геологических наук провел совещание по кайнозойским и мезозойским отложениям Урала и Азиатской части СССР, на котором одновременно с научными проблемами обсуждались вопросы о закономерностях распределения россыпных месторождений.

Одним из последних совещаний союзного масштаба, в работе которого принял участие Г. Ф. Мирчинк, была конференция по геоморфологии и палеогеографии четвертичного периода (Москва, 1941), где он выступил с докладом «Основы четвертичной истории на территории СССР».

Разработка классификации и номенклатуры рыхлых пород. Когда в 30-х годах приступали к систематическому картированию четвертичных отложений в СССР, в первую очередь потребовалась разработка классификации и номенклатуры рыхлых пород. С. А. Яковлев писал, что это один из первых вопросов, поставленных Отделом съемки четвертичных отложений при Институте геологической карты Главного геологоразведочного управления (Яковлев, 1931б, стр. 11).

Необходимость заняться классификацией рыхлых отложений, по Г. Ф. Мирчинку, вытекала из практических нужд страны. «Сейчас,— писал он в 1931 г.,— когда мы перешли от кустарной системы поисков минерального сырья к плановому учету его использования, естественно встал вопрос о создании литологических карт, карт четвертичных отложений, которые в значительной степени и дают материал для строительного сырья... Нужны уточнения во все названия рыхлых пород, чтобы работники разных специальностей и учреждений могли понимать друг друга, не прибегая к дополнительным объяснениям. Словом, необходимо установить стандартные термины для рыхлых пород» [77, стр. 15]. И он принялся за их разработку.

К этому времени уже существовало достаточное число предложений разных авторов по классификации рыхлых пород, особенно по механическому составу. Среди них были работы как русских, так и иностранных авторов (Димо, 1925; Набоких, 1900; Польшов, 1929; Яхонтов, 1927; Тумин, 1910; Кленова, 1930; Самойлов, 1926; Atterberg, 1909, 1912; Frosterus, 1912, и др.). Но не было общепринятой классификации, каждый автор строил ее по своему принципу. Назрела потребность принятия единой классификации. Такие работы по унифицированию номенклатур рыхлых осадочных пород начали появляться. Отмечая попытки разрешения этого вопроса несколькими учреждениями, С. А. Яковлев указывал, что в Москве работы по согласованию существующих классификаций и выработке номенклатуры рыхлых осадочных пород были начаты по инициативе Г. Ф. Мирчинка в Московском отделении Главного геологоразведочного управления. В Океанографическом институте подобные исследования проводились Я. В. Самойловым (1926).

В Комиссию по выработке классификации и номенклатуры рыхлых осадочных пород при Отделе четвертичной съемки Института геологической карты были представлены предложения—доклады М. В. Кленовой (1930), В. Ф. Землякова, А. Н. Заварицкого и Г. Ф. Мирчинка.

Комиссия, рассмотрев все предложения, пришла к заключению, что для многих технических производств или для предварительных исследований вполне допустимо пользование двухчленной классификацией, в основе предложенной Н. М. Сибирцевым (1900), согласно которой частицы диаметром $<0,01$ мм обозначены глиной, $>0,01$ мм — песком. По соотношению этих двух групп частиц определяется название породы. Г. Ф. Мирчинк тоже исходил из этой основы деления пород, но он ее детализировал. При установлении границ соотношений песка и глин для

каждой породы и ее названия, комиссия приняла обозначения, предложенные Г. Ф. Мирчинком. Он выделил следующие градации:

Породы	Содержание частиц диаметром < 0,01 мм, %	Породы	Содержание частиц диаметром < 0,01 мм, %
Песок	5	Суглинок грубый	30—40
Глинистый песок	5—10	» тонкий	40—50
Супесь грубая	10—20	Глина грубая	50—60
» тонкая	20—30	» тонкая	> 60

К тому же Г. Ф. Мирчинк предложил для более точной характеристики пород, в зависимости от свойств той или иной фракции, добавлять прилагательное. Например, для песка — крупнозернистый, среднезернистый, мелкозернистый.

В основу этой классификации положено разграничение одной категории фракций от другой в отношении 1:10, что удобно для графических построений. Продолжением указанной классификации было выделение фракций зерен диаметром от 1 до 10 мм над названием гравий (от 1 до 2 мм — мелкий, от 2 до 5 мм — средний, от 5 до 10 мм — крупный). Группа фракций от 1 до 10 см объединялась под названием щебень (от 1 до 2 см — мелкий щебень или галечник, от 2 до 5 см — средний, от 5 до 10 см — крупный). Фракция кусков пород диаметром от 10 см и более названа валунной.

Г. Ф. Мирчинк предложил для пород песчано-глинистого состава (кроме песка) при примеси песчаных фракций свыше 5% добавить прилагательное «песчаная» (песчаная супесь, песчаный суглинок, песчаная глина). Далее Г. Ф. Мирчинк указал, что фракция иловатой пыли, в количестве не менее 30%, придает породе лёссовидные свойства. «Особая разновидность этой породы, — заключал Г. Ф. Мирчинк, — пористая, известковистая (количество извести не меньше 10%) и лишенная частиц песчаных фракций, выделяется под названием лёсса, который в зависимости от количества частиц > 0,01 мм в диаметре может быть глинистым, суглинистым и супесчаным» [77, стр. 16].

По аналогии с принципом выделения песчанистой фракции в породе он считал, что глинистая фракция с частицами < 0,001 мм придает породе пластические свойства и поэтому присутствие ее в количестве свыше 20% надо отличать прилагательным «тонкий» [там же].

Всю общую характеристику рыхлых горных пород Г. Ф. Мирчинк предлагал выражать короткими формулами. Попытка применения их была ранее сделана профессором Б. Б. Польшовым (1929).

В отличие от Б. Б. Польшова Г. Ф. Мирчинк стремился облегчить формулы. Каждую фракцию или группу фракций он обозначал отдельной буквой, если в породе ее содержание составляло 5—15%; если ее в породе больше 15%, то перед буквой ставится множитель — коэффициент 2 (при содержании 15—25%), 3 (25—35%), 4 (при наличии 35—45%) и т. д.

Глинистую и иловатую фракции Г. Ф. Мирчинк обозначал буквой А; причем, чтобы разделить их, ставились знаки Аа — для глины и Ае — для иловатой фракции. Для иловатой пыли предлагалось обозначение буквой L, для песчаной пыли — l, для песка — S, гравия — G. Например, супесчаный лёсс с содержанием частиц > 0,25 мм — 0,95%; 0,25—0,1 мм — 1,45%, 0,1—0,05 мм — 12,86%, 0,05—0,01—64,50% и < 0,01 мм — 20,24% получал выражение в такой формуле 2A6Ll.

И С. А. Яковлев, в 30-х годах возглавлявший Отдел картирования четвертичных отложений, и сам Г. Ф. Мирчинк, представивший в Комиссию данную номенклатуру, прекрасно понимали, что предлагаемая Мирчинком и принятая в те годы схема только рабочая, но она необходима для внесения ясности в классификацию рыхлых пород. Мирчинк

указывал на обязательность проверки своей классификации на предмет внесения в нее поправок для более точной и полной характеристики физических свойств пород.

В последующие годы эта классификация, принятая Институтом геологической карты ГГРУ в 1931 г., претерпела некоторые изменения, в частности не вошли в широкое употребление коэффициенты при буквенных обозначениях породы. Последние, вероятно, утяжеляли формулы и были отброшены, хотя сами обозначения букв прочно закрепились в практике исследователей четвертичных и более древних рыхлых отложений. Дальнейшую детализацию получила и двухчленная классификация Н. М. Сибирцева, дополненная Г. Ф. Мирчинком.

В настоящее время производственные организации пользуются трехчленной классификацией рыхлых пород, в основе своей сходной со схемой, принятой ГГРУ в 1931 г., но уточняющей характеристику механических и физических свойств рыхлых образований.

Изучение россыпных месторождений полезных ископаемых в континентальных отложениях. Известно, что рождение методов поисков россыпных месторождений в нашей стране связано с разведкой россыпного золота и платины на Северо-Востоке крупнейшим знатоком и практиком поисковой геологии Ю. А. Билибиным, автором первой монографии «Основы геологии россыпей», остающейся и в настоящее время ценнейшим руководством.

Ю. А. Билибин в заключительной главе своей книги указывал, что «основной задачей изучения россыпей является организация систематического изучения четвертичной истории золотоносных районов. Лишь на основе этого изучения могут быть обнаружены все те более сложные типы россыпей, мимо которых мы сейчас проходим... Кроме того, оно даст ту стратиграфическую основу, на которой только и может быть производимо какое бы то ни было изучение россыпей» (Билибин, 1956, стр. 458).

Говоря в конце 30-х годов об отсутствии геологов-поисковиков, владеющих знаниями разведки и методикой изучения россыпей, Ю. А. Билибин сознавал, что ближе всего к этим вопросам стоят геологи-четвертичники, геоморфологи и гидрогеологи (там же, стр. 457), но и они нуждались в специальной подготовке.

К изучению россыпных месторождений Г. Ф. Мирчинк подошел в конце 30-х годов в связи с разрыванием работ по четвертичной геологии на Урале. Почти трехлетнее исследование в этом регионе (с 1938 по 1941 г.) позволило произвести интересные наблюдения и сделать выводы по неотектонике и геоморфологии, по стратиграфии плейстоцена, а на основе этого и о закономерностях образования россыпей ряда полезных ископаемых. И хотя публикаций по этим вопросам у Г. Ф. Мирчинка немного, но в них эта тема рассмотрена весьма обстоятельно.

С глубоким анализом геологического строения подошел Г. Ф. Мирчинк к выяснению закономерностей распространения россыпных месторождений, что имело решающее значение для правильного направления поисково-разведочных работ. Он возражал против одностороннего, чаще морфологического (по элементам рельефа) подхода к классификации россыпей и их исследованию, считая, что «основной задачей является изучение геологии рыхлых континентальных отложений, которым подчинены россыпи, а также выяснение закономерностей в стратиграфии и литологии этих образований в сочетании с изучением новейших движений. Только изучение всех геологических факторов в целом и может привести к правильному представлению о геоморфологии и геологической истории района» [133, стр. 175].

В связи с этим Г. Ф. Мирчинк полагал, что в основу классификации россыпей должен быть положен возрастной признак, причем каждый горизонт должен быть литологически охарактеризован, определена при-

надлежность его к генетическому типу, тектонической зоне и геоморфологическому району. Подходя к рассматриваемым вопросам с большой ответственностью, он считал недопустимым изучение геоморфологии и геологии одних и тех же россыпей разобщенными экспедициями. Крайне необходимо проведение комплексных работ, производимых одной партией [там же].

Своими работами на Урале, продолженными его учениками Е. Н. Шуйкиной, К. В. Никифоровой, Л. Д. Шорыгиной, В. И. Громовым и другими, Г. Ф. Мирчинк заложил основы учения о закономерностях образования россыпных месторождений в континентальных отложениях, которые позднее разрабатывались в нашей стране многими геологами, в различных учреждениях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Краткое рассмотрение научной и практической деятельности Г. Ф. Мирчинка показывает, что он был крупным ученым и патриотом своей Родины. Его в равной степени глубоко волновали как проблемы геологической науки и поисков минерального сырья, так и вопросы обеспеченности нашей страны строительными материалами и геологическими кадрами. Он не был в стороне от таких общегосударственных дел, как планирование развития и размещения производительных сил, особенно гидроэнергетического строительства, составляющего важное звено советской экономики в 30-х годах.

Г. Ф. Мирчинк в своих научных исследованиях широко использовал диалектический метод. Он внес большой вклад в развитие теории геологической науки, особенно таких ее отраслей, как неотектоника, стратиграфия, литология континентальных четвертичных образований; заложил основы учения об эпейрогенических движениях в плейстоцене в пределах Восточно-Европейской равнины, впервые выделив области поднятий и опусканий; разработал основы стратиграфии четвертичных отложений в нашей стране, создал первые стратиграфические и корреляционные схемы плейстоцена; явился основоположником систематического изучения геологических условий нахождения палеолитических стоянок на территории СССР; ему принадлежат первые сводки по геологии палеолита нашей страны.

На богатом фактическом материале, собранном в результате многолетних исследований лёссов в пределах нашей страны и Западной Европы, Г. Ф. Мирчинк обосновал ранее высказанную А. П. Павловым гипотезу полигенезиса лёссов. При этом он также считал ведущим фактором процессов лёссообразования — климат.

Г. Ф. Мирчинк ввел в практику изучения геологии четвертичного периода комплекс методов, нашедших широкое применение в настоящее время: геоморфологический, картографический, фациальный, палеонтологический, археологический, палеопедологический, методы изучения неотектоники, абсолютной геохронологии. Он разработал ряд новых методов: профилирование террас с целью выявления новейших движений, изучение погребенных почв для обоснования стратиграфии плейстоцена, исследование закономерностей геологической приуроченности остатков культур древнего человека. Он составил первые карты по четвертичным отложениям в нашей стране.

Основные научные идеи, выдвинутые Г. Ф. Мирчинком в геологии, актуальны и в настоящее время. Они получили признание и дальнейшую разработку в трудах геологов как нашей страны, так и за рубежом.

1909 г.

1. О верхнемеловых и третичных отложениях окрестностей Бахчисарая.— В кн. «Протоколы Московского общества испытателей природы». М., с. 36—42. Соавт.: Ланге О. К.

1910 г.

2. Заметка об исследованиях в Крыму в 1910 г.— В кн. «Годичный отчет Московского общества испытателей природы». М., с. 10—11.
3. О палеоценовых отложениях Крыма.— В кн. «Дневник XII съезда естествоиспытателей и врачей», вып. 10. М., с. 499.
4. Открытие палеоценовой фауны Г. Ф. Мирчинком в палеогеновых отложениях Крыма.— В кн. «Отчет о состоянии и действиях Московского университета за 1909 г.», ч. I. М., с. 281.

1911 г.

5. Исследование палеоцена Г. Ф. Мирчинком в Крыму.— В кн. «Отчет о состоянии и действиях Московского университета за 1910 г.» М., с. 380.

1912 г.

6. Отчет о геологических исследованиях в Пензенском уезде.— Журн. засед. Почв. ком. Моск. об-ва сельск. хоз-ва, вып. 1.
7. Пензенский уезд.— Труды эксп. по изуч. естеств.-истор. условий Пензенской губ., серия I, вып. III. М., с. 1—82.

1913 г.

8. Краткий предварительный отчет о геологических исследованиях в Глуховском и Суражском уездах.— В кн. «Предварительный отчет о работах по изучению естественноисторических условий Черниговской губ. в 1912 г.» М., с. 27—30.
9. Оползни Городищенского уезда Пензенской губ. 1912—1913.— Зап. геол. отд. Об-ва любит. естествозн., антропол. и этнографии, т. 1, с. 1—2.

1914 г.

10. Городищенский уезд.— Труды эксп. по изуч. естеств.-истор. условий Пензенской губ., серия I, вып. VII. М., с. 1—144.
11. Краткий предварительный отчет о геологических исследованиях в Новгород-Северском и Кролевецком уездах.— В кн. «Предварительный отчет о работах по изучению естественноисторических условий Черниговской губ. в 1913 г.» М., с. 10—22.
12. Отчет об исследованиях фосфоритовых залежей в Черниговской губ.— Труды Комисс. Моск. с.-х. ин-та по исслед. фосфоритов, серия I, т. VI, с. 265—310. Соавт.: Буренин Г. С.
13. Отчет по исследованию залежей фосфоритов в Краснослободском, Инсарском, Саранском и Городищенском уездах Пензенской губ.— Труды Комисс. Моск. с.-х. ин-та по исслед. фосфоритов, серия I, т. IV, с. 533—609. Соавт.: Архангельский А. Д., Ланге О. К., Рошковский А. В.

1915 г.

14. Исследование фосфоритных залежей в Павлоградском уезде Екатеринославской губ. и Изюмском у. Харьковской губ. Отчет о геологических исследованиях фосфоритных залежей.— Труды Комисс. Моск. с.-х. ин-та по исслед. фосфоритов, серия I, вып. VII, с. 313—326.
15. Саранский уезд.— Труды эксп. по изуч. естествоистор. условий Пензенской губ., серия I, вып. X. М., 60 с., 1 л. карты. Соавт.: Архангельский А. Д., Ланге О. К., Рошковский А. В.

1916 г.

16. Отчет о геологических исследованиях в Дроновских оврагах. Киев, с. 27.
17. Пояснительная записка о геологических условиях перехода р. Днепра по линии Киев — Чернигов между станциями Вигуровщина и Киев-Подол. Киев, Строит. упр. новых линий Об-ва Моск.-Киево-Воронежской ж. д., с. 1—3.

1917 г.

18. Осмотр разрезов вдоль строящейся ж. д. линии Орша — Ворожба, Новобелица — Прилуки и Глухов — Шостка.— Изв. Геол. ком., т. XXXVI, № 1, с. 47—50.
19. Отчет об исследованиях фосфоритов в Могилевской губ.— Труды Комисс. Моск. с.-х. ин-та по исслед. фосфоритов, серия 1, т. VIII, с. 28.

1918 г.

20. Геологические исследования вдоль линии Новобелица — Прилуки и Орша — Ворожба.— Изв. Геол. ком., т. XXXVII, № 3—4, с. 458—465.

1919 г.

21. Исследования фосфоритных залежей Могилевской губ.— В кн. «Отчет по геологическому исследованию фосфоритовых залежей», т. 8. М., с. 201—206. (Труды Комисс. Моск. с.-х. ин-та по исслед. фосфоритов, серия 1).
22. Отчет о технико-геологическом обследовании Орша — Ворожба. Киев.

1920 г.

23. Геологические условия образования торфяников.— Изв. Торфян. акад., вып. 1, с. 18—23.
24. Послетретичная история равнины Европейской России.— Изв. Торфян. акад., вып. 1. М., с. 3—17.
25. К организации при торфяной Академии работ по исследованию и типировке болот.— Работы Торфян. акад., вып. 1. М., с. 28—34. Соавт.: Доктуровский В. С., Григорьев М. П.
26. Московская горная академия.— Горное дело, № 4, с. 141—142.

1921 г.

27. Геологические исследования вдоль линии Ворожба — Орша, Новобелица — Прилуки.— Изв. Геол. ком., т. XXXVII, № 1, с. 15—18.
28. Работы в пределах бассейна р. Вехры с прилегающей частью правобережья р. Сожа.— Изв. Геол. ком., т. XL, № 7, с. 232—236.

1922 г.

29. Геологические исследования в пределах северо-восточной части 29 листа...— Изв. Геол. ком., т. XLI, № 10, с. 242—244.
30. Из истории послетретичного периода в России.— Науч. изв. Наркомпроса, т. 4, с. 10—22.
31. О послетретичных отложениях юго-западной России.— Сообщ. о науч.-техн. работах в Республике, вып. VII, с. 17.
32. Об изменениях характера осадков меловой системы в Черниговской и Могилевской губ.— Сообщ. о науч.-техн. работах в Республике, вып. VII, с. 17.

1923 г.

33. Исследования в районе Днепровско-Двинского водораздела в Оршанском и Сенненском уездах Витебской губ.— Изв. Геол. ком., т. XLII, № 10, с. 257—258.
34. О сборе нивелировочных и буровых материалов из управлений разного рода дорог.— Изв. Моск. отд. Геол. ком., т. 1 (1919), с. 24—26.
35. Послетретичные отложения Черниговской губернии и их отношение к аналогичным образованиям остальных частей Европейской России, гл. I—II.— Прил. № 1 к журн. «Вестник Моск. Горн. акад.», т. II, с. 67.
36. Стратиграфия третичных и верхнемеловых отложений Черниговской губернии.— Изв. Моск. отд. Геол. ком., т. 1, с. 116—119.

1924 г.

37. Геологическая съемка в пределах Савского и Трубчевского уездов.— Изв. Геол. ком., т. XLIII, № 2, с. 65—66.
38. До питания про стратиграфию, рельеф и происхождения четвертичных поклад в Украйны.— Укр. геол. вестн., ч. 2.
39. Инструкция для составления геологических карт.— Изв. Геол. ком., т. XLIII, № 8, с. 1—10.

40. Некоторые соображения по поводу условий накопления континентальных осадков при влажном климате.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. II, вып. 1—2, 1924 г., с. 1—8.
41. Некоторые соображения о генезисе Полошковского месторождения каолина.— Изв. Укр. отд. Геол. ком., вып. 4, с. 65—71.

1925 г.

42. Результаты гидрогеологических рекогносцировочных исследований в Армавирском и Кавказском отделах.— Журн. «Юго-восток», с. 1—10.
43. Послетретичные отложения Черниговской губ. и их отношение к аналогичным отложениям Европейской России, гл. III—IX.— Мем. геол. отд. Об-ва любит. естествозн., антропол. и этнографии, вып. 4, с. 1—187.
44. Геологические исследования по р. Уруп в бассейне р. Невинки и в западной части междуречья Кубань—Уруп.— Изв. Геол. ком., т. XLIV, № 2, с. 168.
45. Геологические исследования в области 30-го листа.— Изв. Геол. ком., т. XLIV, № 2, с. 62—63.

1926 г.

46. Америка. Физико-географический очерк.— БСЭ, т. 2. М., с. 411—412. Соавт.: Берг Л. С.
47. Введение в историческую геологию. Конспект лекций на правах рукописи. М., с. 146.
48. Геологическая съемка в западной половине 45 листа в пределах Брянской губернии.— Изв. Геол. ком., т. XLV, № 4, с. 218—221.
49. О разведочных работах на каолин в Глуховском округе.— Изв. Геол. ком., т. 45, № 4, с. 220—221.
50. Результаты геологической и гидрогеологической съемок в северо-западной части 29 листа (Белоруссия).— В кн. «Отчет о состоянии и деятельности Геологического комитета за 1926 г.», № 4. Л., с. 638.

1927 г.

51. Из четвертичной истории равнины Европейской части СССР.— Геол. вестник, т. V, № 4—5, с. 12—18.
52. Исследования в бассейне р. Клевене и прилежащем участке правобережья р. Сейма.— Материалы общей и прикл. геологии, вып. 57, с. 1—35.
53. Отчет об исследованиях в западной половине 45 листа.— В кн. «Отчет о состоянии и деятельности Геологического комитета за 1925 г.» Л.

1928 г.

54. Геологическое обследование условий залегания палеолитических остатков.— Природа, № 1, с. 83—84.
55. Дополнительные данные к вопросу о геологии места находок д-ра Григоровича остатков окаменевшего мозга в Одинцове.— В кн. «Окаменевшие мозги людей ледникового периода». М., с. 155—164. (Труды Гос. Тимирязев. н.-и. ин-та, вып. 2.)
56. Корреляция четвертичных отложений Русской равнины и Кавказа.— Изв. Всес. геогр. об-ва, № 2, с. 327—359.
57. О количестве оледенений Русской равнины.— Природа, № 7—8, с. 683—691.
58. Новая находка межледниковой флоры (в м. Микулино Смоленской губ.).— Природа, № 6, с. 608.
59. О физико-географических условиях эпохи отложения верхнего горизонта леса на площади Европейской части СССР.— Изв. АН СССР, отд. физ.-мат. наук, № 2, с. 113—142.
60. Состояние изучения покровных четвертичных образований в Европейской части СССР.— Почвоведение, т. XXIII, № 1—2, с. 24—42.
61. Четвертичная история Черного моря.— Природа, № 6, с. 606—607.

1929 г.

62. Геологические условия нахождения палеолитической стоянки в Тимоновке под г. Брянском.— Русск. антропол. журнал, т. XVIII, вып. 1—2, с. 57—58.
63. О взаимоотношениях ледниковых образований—Русской равнины и Кавказа.— Геол. вестник, т. VI, № 6—7, с. 8—9.
64. О соотношении речных террас и стоянок палеолитического человека в бассейне р. Десны и Сожа.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. VII, вып. 1—2, с. 3—20.
65. Предварительный отчет о геологических исследованиях правобережья р. Березины в пределах северо-западной четверти 29 листа.— Изв. Геол. ком., т. LVIII, № 10, с. 1405—1416. Соавт.: Микулина Т. М.
66. Результаты разведочных работ на цементные мергеля в Белоруссии по линии железной дороги Орша—Унеча.— В кн. «Отчет о состоянии и деятельности Геологического комитета за 1926/27 г.» Л., с. 649.
67. Соотношение четвертичных континентальных отложений Русской равнины и Кавказа.— Изв. Ассод. н.-и. ин-тов при физ.-мат. 1 МГУ, т. II, вып. 3—4, с. 327—359.

68. Соотношение четвертичных отложений Русской равнины и Кавказа.— Природа, № 1, с. 79—80.

1930 г.

69. Геологические наблюдения над террасами Енисея и Ангары.— Сибироведение, № 5—6, с. 13—16; то же— Жизнь Сибири, № 6, с. 118—121. Соавт.: Громов В. И.
70. Геоленичные умовы находженья палеолитичнай стаянкаля в Бердыже на р. Соже.— Працы катэдр археолёгі. Белорусск. ун-та, т. II, с. 1—6.
71. Межледниковые отложения Европейской части СССР и их значение в четвертичной истории.— Геол. вестник, с. 54—63.
72. On the Determination of the Southern Boundary of the Glacier of the Würmian time.— Бюлл. Комисс. по изуч. четвертичн. периода АН СССР, № 2.
73. Structure and Composition of Quaternary Deposits in the European Part of the USSR. 9.— В кн. «Second Internat. Congr. Sci. Guide Book for Excursions», v. 1.

1931 г.

74. Генетические типы залежей балластных материалов Европейской части СССР. М., изд-во НКПС. Соавт.: Соколов Д. В.
75. Геологические признаки при изысканиях балласта. М., изд-во Науч.-исслед. транспорт. ин-та.
76. Геологична природа деяких двоиповерхових болит.— Збірник помяти акад. П. А. Тутковського. Всеукр. Акад. наук, т. II. Киев, с. 277—284.
77. Классификация рыхлых горных пород.— Изв. Глав. геолразвед. упр., т. L, вып. 34, с. 551—553.
78. Некоторые новые данные по геологии северо-западной части Североукраинской впадины.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. IX, вып. 3—4, с. 302—308.
79. Новые данные о межледниковой флоре.— Природа, № 7—8, стлб. 796—798.
80. Новые данные о межледниковых отложениях рисс-вюрмского времени.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. 9, вып. 4—3, с. 327—332.
81. Работы А. П. Павлова в области четвертичных отложений.— Бюлл. Комисс. по изуч. четвертичн. периода АН СССР, № 3, с. 13—17. (Со списком работ А. П. Павлова по четвертичным отложениям).

1932 г.

82. Большая энциклопедия для изучения отложений четвертичного периода.— Вестник АН СССР, № 3.
83. Волжская экспедиция для изучения отложений четвертичного периода.— Вестник АН СССР, № 3, с. 39—42.
84. Геологические исследования в юго-западной части планшета 1—3 (Камиш-даг) Кабристанских пастбищ. (Предварительный отчет о работах за 1929 г.).— Труды Нефт. геолразвед. ин-та, серия Б, вып. 21, с. 1—13.
85. Направленные гидрогеологических работ во 2-й пятилетке в БССР.— В кн. «Геологоразведочные работы во 2-й пятилетке. Материал конференции Госплана СССР», вып. 5. М.—Л., с. 219—220.
86. О международной четвертичной конференции.— Разведка недр, № 14, с. 7—9.
87. О планировании геологоразведочных работ.— Разведка недр, № 13.
88. Путеводитель по наиболее типичным разрезам четвертичных отложений окрестностей Москвы.— В кн. «Путеводитель экскурсий II конференции АИЧПЕ». Под ред. Г. Ф. Мирчинка. М.—Л., с. 275—287.
89. Результаты работ Волжской экспедиции АН СССР.— Труды Комисс. по изуч. четвертичн. периода АН СССР, т. 2, с. 215—218.
90. Степень геологической изученности и направление геологосъемочных работ во втором пятилетии в БССР.— В кн. «Геологоразведочные работы во 2-й пятилетке. Материалы конференции Госплана СССР», вып. 5. М.—Л., с. 52—53.
91. Успехи изучения четвертичных отложений за 15 лет.— Разведка недр, № 21—22, с. 8—11.
92. Четвертичные отложения СССР и их значение в народном хозяйстве.— Труды II Междун. конф. Ассос. по изуч. четвертичн. периода Европы, вып. 1. М.—Л., с. 34—40.
93. Четвертичные отложения и их значение в народном хозяйстве.— Разведка недр, № 1, с. 8—12. (Популярный очерк).

1933 г.

94. Геологическое строение местности по линиям Орша.— Ворожба, Новобелица — Прилуки и Локоть — Шестка.— Труды Всес. геолразвед. объединения, вып. 309.
95. Общая геологическая карта Европейской части СССР, лист 29, северо-восточная четверть.— Труды Всес. геолразвед. объединения, вып. 310.
96. Проблемы четвертичной геологии в СССР.— Проблемы сов. геол., т. 2, № 4, с. 1—9.
97. Результаты работ конференции во время экскурсий.— Труды II Междун. конф. Ассос. по изуч. четвертичн. периода Европы, вып. IV. М.—Л., с. 26—32.

98. Стратиграфия, синхронизация и распространение четвертичных отложений Европы.— Труды II Междун. конф. Асс. по изуч. четверт. периода Европы, вып. III. М.— Л., с. 115—136.
99. Эпейрогенические колебания Европейской части СССР в течение четвертичного периода.— Труды II Междун. конф. Асс. по изуч. четвертич. периода Европы, вып. II. М.— Л., с. 153—165.

1934 г.

100. Геологические условия нахождения палеолитических стоянок в СССР и их значение для восстановления четвертичной истории.— Труды II Междун. конф. Асс. по изуч. четвертич. периода Европы, вып. V. М.— Л., с. 45—54.
101. Геология четвертичных отложений. Курс лекций. (На правах рукописи). М., Литограф. изд. ОНТИ, 136с.
102. Из жизни московских геологических учреждений. Отчет о деятельности геол. секции МОИП за 1933—1934 гг.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. 12, вып. 3, с. 462—467.
103. Историческая геология как учебный предмет.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. 12, вып. 3, с. 441—461.
104. Geological Conditions in which palaeolithic sites in the USSR are found and their significance for Restoration of Quaternary History.— Труды II Междун. конф. Асс. по изуч. четвертич. периода Европы, вып. V. М.— Л., с. 59—69.
105. Учебные планы и программы специального цикла геологоразведочных вузов и факультетов. Под ред. Г. Ф. Мирчинка. М.— Л., ОНТИ, Госхимтехиздат, 264 с.

1935 г.

106. Геологические условия нахождения ресс-вюрмских ледниковых отложений близ Н. Немыкар.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. XIII, вып. 1, с. 101—105.
107. Историческая геология, ч. 1. М.— Л., ОНТИ, 136с.
108. История долины р. Волги.— Труды Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, т. IV, вып. 2, с. 5—36.
109. Результаты работ Волжской экспедиции Академии наук СССР.— Труды Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, т. II, вып. 2, с. 215—218.
110. Четвертичная история долины р. Волги выше Мологи.— Труды Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, т. IV, вып. 2, с. 5—36.

1936 г.

111. В. С. Доктуровский и его значение в четвертичной геологии.— Почвоведение, № 2, с. 180—181.
112. Карта четвертичных отложений Европейской части СССР.— Атлас мира, с. 101. Соавт.: Шукина Е. Н.
113. Карта четвертичных оледенений СССР.— Атлас мира, с. 90. Соавт.: Микulina Т. М.
114. Корреляция континентальных четвертичных отложений Русской равнины и соответствующих отложений Кавказа и Понто-Каспия.— Материалы по четвертич. периоду СССР, вып. 1. М.— Л., Изд-во АН СССР, с. 10—32.
115. К постановке учебной геологической практики в геологоразведочных вузах.— Проблемы сов. геол., т. 6, № 1, с. 65—76. Соавт.: Казаков М. П., Николаев Н. И., Шанцер Е. В.
116. О четвертичном орогенезе и эпейрогенезе на территории СССР.— Материалы по четвертич. периоду СССР, вып. 1. М.— Л., Изд-во АН СССР, с. 121—124.
117. По поводу термина «делювий».— В кн. «Академику В. И. Вернадскому к пятидесятилетию научной и педагогической деятельности». М., Изд-во АН СССР, с. 931—936.
118. Проблема границы распространения ресского ледника на территории Кировского края и Удмуртской области.— Проблемы сов. геологии, т. 6, № 8, с. 676—678. Соавт.: Яковлев С. А.
119. Четвертичные движения правобережной части Украинской кристаллической половины.— Изв. АН СССР, серия геол., № 1, с. 199—212.
120. Четвертичный период и его фауна.— В кн. «Животный мир СССР», т. 1. М.— Л., Изд-во АН СССР, с. 79—124. Соавт.: Громов В. И.

1937 г.

121. Геологический институт Академии наук в 1936 г.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. 15, вып. 2, с. 164—165.
122. Геология и проблемы 3-ей пятилетки.— Вестник АН СССР, № 6, с. 6—9.
123. Достижения в области изучения четвертичных отложений СССР.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. 15, вып. 5, с. 413—414.
124. Изучение межледниковых отложений с целью выявления их соотношений с речными террасами.— Труды Сов. секции Междун. Асс. по изуч. четвертич. периода, вып. 1, с. 143—146.

125. Основные направления геологической мысли после Октября.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. 15, вып. 5, с. 381—384.
126. Современные задачи палеонтологии.— «Под знаменем марксизма», № 7, с. 158—161.
127. III конференция Международной ассоциации по изучению четвертичного периода. (Сообщения).— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. 15, вып. 5, с. 474—475.
128. Успехи по изучению Русской платформы.— Проблемы сов. геологии, т. VII, № 10, с. 853—857.

1939 г.

129. Отчет о командировке в Австрию для участия в работах III Международной конференции АИЧПЕ.— Труды Сов. секции Междун. ассоц. по изуч. четвертичн. периода, вып. IV, с. 125—149.
130. Четвертичные движения правобережной Украины.— Труды Сов. секции Междун. ассоц. по изуч. четвертичн. периода, вып. IV, с. 22.
131. Четвертичные отложения и связанные с ними образования других систем и задачи их изучения.— Изв. АН СССР, серия геол., № 2, с. 117—122.

1940 г.

132. Значение палеонтологии, археологии и новейших движений в обосновании стратиграфии и выяснения условий залегания четвертичных отложений.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. 18, вып. 1, с. 5—9.
133. К вопросу о геологии россыпных месторождений.— Сов. геология, № 5—6, с. 174—175.
134. Миндель-рисские межледниковые отложения Русской платформы.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 33, геол. серия (№ 10), с. 1—9.
135. Новейшие движения Урала и их значение в распределении мезозойских и кайнозойских континентальных отложений и связанных с ними полезных ископаемых.— В кн. «Народнохозяйственные проблемы Урала». Изд-во АН СССР.
136. Общая геология льда.— В кн. «Б. П. Вейнберг. Лед». М.—Л., ГОНТИ, с. 491—495.
137. Об изучении нижнечетвертичных отложений Центральной части Русской платформы. Краткий обзор научных работ ИГЕН за 1939 г.— Труды ИГЕН, вып. 53.
138. О методике определения развития ледниковых явлений в древних горных сооружениях.— Труды Моск. геолразвед. ин-та, т. 20, с. 177—179.
139. Определение размера и характера ледниковых явлений четвертичного периода в горных сооружениях.— Сб. в честь на проф. д-р Ст. Бончев. Сп.с. Болгар. геол. друж., вып. XI. София, с. 241—246.
140. Основные закономерности в развитии земного лика.— Сов. геология, № 8, с. 110.
141. Основные закономерности развития земного лика.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. 18, вып. 3—4, с. 53—67.
142. Основы четвертичной истории на территории СССР.— В кн. «Проблемы палеогеографии четвертичного периода». М.—Л., Изд-во АН СССР. (Труды Ин-та геогр. АН СССР, т. 36, с. 7—10.)

1946 г.

143. Гляциодислокации и их значение для понимания структуры территории Европейской части СССР.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. 21, вып. 4, с. 5—12.
144. Дополнительные соображения об основных задачах стратиграфии четвертичных отложений на основании работ конференции.— Труды Ин-та геогр. АН СССР, т. 37, с. 373—375.
145. Основы четвертичной истории на территории СССР.— Труды Ин-та геогр. АН СССР, т. 37, с. 14—18.

1948 г.

146. Современный аллювий равнинных рек и его геологическая история.— Бюлл. Комисс. по изуч. четвертичн. периода АН СССР, № 11, с. 5—16.

- Андрусов Н. И.* 1902. Материалы к познанию прикаспийского неогена. Акчагыльские пласты.— Труды Геол. ком., 15, вып. 4.
- Андрусов Н. И.* 1912. Террасы окрестностей Судака — Зап. Киевск. об-ва естествоиспыт., 22, вып. 2.
- Андрусов Н. И.* 1923. Апшеронский ярус.— Труды Геол. ком., новая серия, вып. 110.
- Ануфриев Г. И.* 1929. Некоторые результаты применения метода статистики пыльцы при изучении озерных и болотных отложений.— Труды II Всес. гидролог. съезда, ч. II. Л.
- Ануфриев Г. И.* 1932. Торфяные ресурсы Ленинградской области. М.— Л., Изд-во Ленгосторфа.
- Армашевский П. Я.* 1880. О валунных образованиях и лёссе Черниговской губернии.— В кн. «Речи и протоколы VI съезда русских естествоиспытателей и врачей». СПб.
- Армашевский П. Я.* 1883. Геологический очерк Черниговской губернии.— Зап. Киевск. об-ва естествоиспыт., 7.
- Армашевский П. Я.* 1902. О стоянке человека палеолитической эпохи по Кирилловской улице в Киеве.— Труды XI Археолог. съезда в Киеве, т. 2. Киев.
- Архангельский А. Д.* 1912. К вопросу об истории послетретичного времени в низовом Поволжье.— Труды Почв. ком. Моск. об-ва сельск. хоз-ва, 1, вып. 1.
- Архангельский А. Д.* 1913. Заметки о послетретичных отложениях в восточной части Черниговской губ. и западной части Курской губ.— Труды Почв. ком. Моск. об-ва сельск. хоз-ва, 2, вып. 2.
- Архангельский А. Д.* 1924. Несколько слов о тектонике Русской платформы.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 2, вып. 3.
- Архангельский А. Д.* 1935. Геологическое строение СССР. М.— Л., ОНТИ.
- Архангельский А. Д., Страхов Н. М.* 1932. Геологическая история Черного моря.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 10, вып. 1.
- Ауэрбах Н. К.* 1928. К вопросу о материале каменных орудий Сибири.— Труды секции археол. Российской ассоц. научно-исслед. ин-та обществ. наук, 4.
- Ауэрбах Н. К.* 1930. Палеолитическая стоянка Афонтова III.— Труды Об-ва изуч. Сибири и ее производительных сил, вып. 7. Новосибирск.
- Ауэрбах Н. К., Сосновский Г. П.* 1924. Остатки древнейшей культуры человека в Сибири.— Жизнь Сибири, № 5—6.
- Бадер О. Н.* 1965а. Палеолит Урала и его место в древнейшей истории Евразии.— В кн. «Четвертичный период и его история». М., изд-во «Наука».
- Бадер О. Н.* 1965б. Стоянка Сунгирь и ее археологический облик.— В кн. «Стратиграфия и периодизация палеолита Восточной и Центральной Европы». М.
- Беляева Е. И.* 1933. Некоторые данные об ископаемых слонах Таманского полуострова.— Изв. АН СССР, отд. матем.-естеств. наук, № 3.
- Беляева Е. И.* 1937. Материалы к характеристике верхнетретичной фауны млекопитающих северо-западной Монголии. М.— Л., Изд-во АН СССР.
- Берг Л. С.* 1913. Общегеографические работы в Черниговской губ.— В кн. «Предварительный отчет о работах по изучению естественноисторических условий Черниговской губ. в 1912 г.» М.
- Берг Л. С.* 1916. О происхождении лёсса.— Изв. Русск. геогр. об-ва, 52, вып. 8.
- Билибин Ю. А.* 1956. Основы геологии россыпей. Изд. 3-е. М., Изд-во АН СССР.
- Богданов А. А.* 1933. Новые данные по стратиграфии плиоценовых и постплиоценовых отложений Нижнего Поволжья.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 11, вып. 4.
- Боголюбов Н. Н.* 1904. Материалы по геологии Калужской губернии, ч. 1—2. Калуга.
- Боголюбов Н. Н.* 1907. О фазах межледниковых эпох в Московской губ.— Ежегодник по геол. и минер. России, 9, вып. I—II.
- Бонч-Осмоловский Г. А.* 1926. Палеолитическая стоянка в Крыму.— Русский антропол. журн., 14, вып. 3—4.
- Борисковский П. И.* 1961. Вопросы периодизации верхнего палеолита Русской равнины и сопредельных территорий.— Материалы Всес. совещ. по изуч. четвертичн. периода, т. 1. М., Изд-во АН СССР.
- Борисяк А. А.* 1922. Курс исторической геологии. Пг., Госиздат.
- Борисяк А. А.* 1924. Теория геосинклиналей.— Изв. Геол. ком, 43, № 1.
- Борисяк А. А.* 1928. Очередная задача русской палеонтологии.— Природа, № 4.
- Борисяк А. А.* 1932. Новая раса пещерного медведя из четвертичных отложений Северного Кавказа.— Труды Палеозоол. ин-та АН СССР, 1.
- Бялыницкий-Бируля А. А.* 1930а. Предварительное сообщение о грызунах (Rodentia) из четвертичных отложений Крыма.— Докл. АН СССР, серия А, № 23.
- Бялыницкий-Бируля А. А.* 1930б. Предварительное сообщение о хищниках (Carnivora) из четвертичных отложений Крыма.— Докл. АН СССР, серия А, № 6.
- Варданянц Л. А.* 1933а. О четвертичной истории Кавказа.— Изв. Гос. геогр. об-ва, 15, вып. 6.
- Варданянц Л. А.* 1933б. О четвертичной тектонике Кавказа.— Труды II Междун. конф. Ассоц. по изуч. четвертичн. периода Европы, вып. 3. М.— Л.— Новосибирск, ГОНТИ.

- Варданянц Л. А.* 1939. О верхнечетвертичной орогенической фазе.—Труды Сов. секции Междун. ассоц. по изуч. четвертичн. периода Европы, вып. 4.
- Варсанофьева В. А.* 1932. Геоморфологические наблюдения на Северном Урале.—Изв. Гос. геогр. об-ва, № 1.
- Варсанофьева В. А.* 1947. Алексей Петрович Павлов и его роль в развитии геологии. М., изд-во Моск. об-ва испыт. природы.
- Варсанофьева В. А., Громов В. И., Мазарович А. Н. и др.* 1945. К истории науки в России и СССР. Г. Ф. Мирчинк.—Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 20, вып. 1—2.
- Васильев Ю. М.* 1961. Антропоген нижнего Заволжья.—Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 49.
- Великовская Е. М.* 1960. Верхнеплиоценовые континентальные отложения Кубанского прогиба.—Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 35, вып. 5.
- Величко А. А.* 1961. Геологический возраст верхнего палеолита центральных районов Русской равнины. М., Изд-во АН СССР.
- Волков Ф. К.* 1910. Палеолитическая стоянка в с. Мезине Черниговской губ.—Труды XIV Археол. съезда, т. III. СПб.
- Высоцкий Б. П.* 1959. Возникновение актуализма как научного метода геологии (Кэрл фон Гофф).—В кн. «Очерки по истории геологических знаний», вып. 8. М., Изд-во АН СССР.
- Высоцкий Б. П.* 1961. Возникновение униформизма и соотношение его с актуализмом.—В кн. «Очерки по истории геологических знаний», вып. 9. М., Изд-во АН СССР.
- Высоцкий Б. П.* 1965. Иоганнес Вальтер и его роль в развитии геологии. М., Изд-во АН СССР.
- Геоморфология и новейшая тектоника Волго-Уральской области и Южного Урала. Уфа, 1960.
- Герасимов И. П.* 1930а. К истории развития долин речных систем Эмбы, Темира и Чегана.—В кн. «Отчеты о работах почвенно-ботанического отряда Казахстанской экспедиции Академии наук СССР». Л., Изд-во АН СССР.
- Герасимов И. П.* 1930б. О послетретичных отложениях западной части равнинного Туркестана.—Изв. Глав. геолразвед. упр., 49, № 9.
- Герасимов И. П.* 1946. Древние почвенные и элювиальные образования и их значение для палеогеографии четвертичного периода.—Труды Ин-та геогр. АН СССР, вып. 37.
- Герасимов М. М.* 1923. Палеолитические находки у переселенческого пункта в Иркутске.—Краеведение в Иркутской губ., № 3.
- Герасимов М. М.* 1931. Палеолитическая стоянка в Мальте.—Сообщ. Гос. акад. истории матер. культуры, № 11—12.
- Глинка К. Д.* 1902. Послетретичные образования и почвы Псковск., Новгород. и Смоленской губ.—Ежегодник по геол. и минер. России, 5.
- Головкинский Н. А.* 1869. О пермской формации в центральной части Камско-Волжского бассейна.—Материалы для геол. России, 1.
- Гордеев Д. И.* 1954. Основные этапы истории отечественной гидрогеологии.—Труды Лабор. гидрогеол. проблем АН СССР, 7.
- Гордеев Д. И.* 1967. История геологических наук. ч. 1 (от древности до конца XIX в.). М., Изд-во Моск. гос. ун-та.
- Горелов С. К.* 1960. О новейшей тектонической активности локальных структур юго-востока Русской равнины.—В кн. «Геоморфология и новейшая тектоника Волго-Уральской области и Южного Урала». Уфа, Изд-во Башк. фил. АН СССР.
- Горецкий Г. И.* 1957а. О возможностях применения археологического метода при изучении молодых антропогенных осадков.—Бюлл. Комисс. по изуч. четвертичн. периода АН СССР, № 21.
- Горецкий Г. И.* 1957б. О соотношении морских и континентальных осадков Приазовья, Причерноморья и Нижнего Придонья.—Труды Комисс. по изуч. четвертичн. периода АН СССР, 13.
- Горецкий Г. И.* 1960. О границе между неогеном и антропогеном.—В кн. «Хронология и климаты четвертичного периода». М., Изд-во АН СССР.
- Горецкий Г. И.* 1961. О великих прареках русской равнины.—Материалы Всес. совещ. по изуч. четвертичн. периода, т. I. М., Изд-во АН СССР.
- Горецкий Г. И.* 1962. О возрастных и пространственных соотношениях антропогенных террас р. Кубани.—Труды Комисс. по изуч. четвертичн. периода АН СССР, 19.
- Городицов В. А.* 1923. Археология. Каменный период, т. 1. Пг.
- Городицов В. А.* 1924. Археологические раскопки и разведки в Советской России с 1919—1923 гг.—Древний мир, вып. 1.
- Городицов В. А.* 1925. К определению древности стоянки в пещере Кник-Коба — Изв. Таврич. об-ва истории, археол. и этнограф., 2.
- Гричук В. П.* 1946. К истории растительности Европейской части СССР в четвертичном периоде.—Труды Ин-та геогр. АН СССР, вып. 37.
- Гричук В. П., Заклинская Е. Д.* 1948. Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. М., Географгиз.
- Громов В. И.* 1928а. К вопросу о возрасте Сибирского палеолита.—Докл. АН. СССР, серия А, № 9.

- Громов В. И. 1928б. Остатки фауны из палеолитической стоянки Бердыж.— Природа, № 3.
- Громов В. И. 1933. Проблема множественности оледенений в связи с изучением четвертичных млекопитающих.— Проблемы сов. геологии, 3, № 7.
- Громов В. И. 1934. Материалы к изучению четвертичных отложений в бассейне среднего течения р. Оби.— Труды Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, 4, вып. 2.
- Громов В. И. 1955а. Некоторые новые данные о фауне и геологии палеолита Восточной Европы и Сибири. Палеолит СССР.— Изв. Гос. акад. истории матер. культуры, вып. 118.
- Громов В. И. 1935б. Стратиграфическое значение четвертичных млекопитающих Поволжья.— Труды Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, 4, вып. 2.
- Громов В. И. 1936. Итоги изучения четвертичных млекопитающих и человека на территории СССР.— Материалы по четвертич. периоду СССР. Л.— М. Изд-во АН СССР.
- Громов В. И. 1946. Основные этапы развития четвертичной фауны СССР.— Труды Ин-та геогр. АН СССР, вып. 37.
- Громов В. И. 1948. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР (млекопитающие, палеолит).— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 64, геол. серия (№ 17).
- Громов В. И. 1961. Принципы построения схемы периодизации палеолита.— Труды Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, 18.
- Громов В. И., Краснов И. И., Никифорова К. В. 1958. Основные принципы стратиграфического подразделения четвертичной системы и ее нижняя граница.— Изв. АН СССР, серия геол., № 5.
- Громов В. И., Шанцер Е. В. 1958. О геологическом возрасте палеолита в СССР.— Изв. АН СССР, серия геол., № 5.
- Громова В. И. 1932а. Новое из истории четвертичной фауны млекопитающих СССР.— Природа, № 8.
- Громова В. И. 1932б. Новые материалы по четвертичной фауне Поволжья и по истории млекопитающих Восточной Европы и Северной Азии вообще.— Труды Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, 2.
- Громова В. И. 1937. Новые находки позднечетвертичной фауны млекопитающих на Северном Кавказе.— Докл. АН СССР, 16, № 6.
- Губкин И. М. 1932а. Основные задачи изучения четвертичных отложений.— Труды II Междун. конф. Ассоц. по изуч. четвертич. периода Европы, вып. 1. М.— Л.— Новосибирск, ГОНТИ.
- Губкин И. М. 1932б. Предварительный отчет о работах II Международной конференции Ассоциации по изучению четвертичного периода Европы.— Труды II Междун. конф. Ассоц. по изуч. четвертич. периода Европы, вып. 4. М.— Л.— Новосибирск, ГОНТИ.
- Димо Н. А. 1925. Классификация грунтов по механическому составу, принятая среднеазиатским отделением ГРУ.— Изв. Ин-та почв и геоботаники Ср.-аз. гос. ун-та, вып. 1.
- Добров С. А. 1914. Предварительный отчет о геологических исследованиях в уездах Дмитровском, Клинском и северо-восточной части Волоколамского уезда.— Материалы по изуч. почв Московской губ., вып. II. М.
- Доктуровский В. С. 1914. Ботанический анализ торфа.— Вестник торф. дела, № 3.
- Доктуровский В. С. 1920. Материалы по изучению болот.— Вестник торф. дела, № 4.
- Доктуровский В. С. 1923. Метод анализа пыльцы в торфе (с данными по истории развития расцветности Скандинавии в послетретичное время).— Изв. науч.-экспер. торф. ин-та, № 5.
- Доктуровский В. С. 1931. Новые данные по межледниковой флоре в СССР.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 2, вып. 1—2.
- Доктуровский В. С. 1937. Новые данные о меж- и послеледниковых отложениях СССР.— Природа, № 7.
- Докучаев В. В. 1882. Схематическая почвенная карта черноземной полосы Европейской России. СПб.
- Докучаев В. В. 1886. Материалы к оценке земель Нижегородской губ., вып. XIII. СПб.
- Докучаев В. В. 1893. Наши степи прежде и теперь. СПб.
- Ефименко П. П. 1931. Палеолит СССР. Итоги и перспективы его изучения.— Сообщ. Гос. акад. истории матер. культуры, № 3.
- Ефименко П. П. 1934. Палеолитические стоянки Восточно-Европейской равнины.— Труды II Междун. конф. Ассоц. по изуч. четвертич. периода Европы, вып. 5. М.— Л.— Новосибирск, ГОНТИ.
- Ефименко П. П. 1936. Некоторые итоги изучения ископаемого человека в СССР (1932—1935).— Материалы по четвертич. периоду СССР. М.— Л., Изд-во АН СССР.
- Жирмунский А. М. 1919а. Геотектоника западной области.— Труды Моск. отд. Геол. ком., № 1.
- Жирмунский А. М. 1919б. Основные черты тектоники Западного края.— Изв. Мос. отд. Геол. ком., № 1.

- Жирмунский А. М.* 1925. Послетретичные образования южной части Смоленской губ.— Изв. Российск. акад. наук, VI серия, XIX.
- Жуков М. М.* 1935. Стратиграфия четвертичных отложений Ергеней.— Труды Всес. н.-и. ин-та мин. сырья, вып. 84.
- Иванов А. П.* 1911. Геологические исследования распространения и продуктивности фосфоритов в западной части Московской губ. в 1910 г.— Труды Комисс. Мос. с.-х. ин-та по исслед. фосфоритов, серия 1, 3.
- Иванова И. К.* 1965. Геологический возраст ископаемого человека. М., изд-во «Наука».
- Илларионов В. Т.* 1947. Опыт историографии палеолита СССР. Горький, Горьк. обл. изд-во.
- Ильин Р. С.* 1916. К вопросу о генезисе гумусовых горизонтов южнорусского лёсса.— Русск. почвовед, № 5—6.
- Иностранцев А. А.* 1884. Земля и люди. Дополн. к т. 5, вып. 2. СПб.
- Карпинский А. П.* 1894. Общий характер колебаний земной коры в пределах Европейской России.— Зап. АН, 74, прот. засед.
- Карпинский А. П.* 1919. К тектонике Европейской России.— Изв. Российск. АН, серия 6, 13, № 12—15.
- Кленова М. В.* 1930. Отчет о работе Комиссии по механическому составу при Государственном океанографическом институте. М.
- Кригер Н. И.* 1965. Лёсс, его свойства и связь с географической средой. М., изд-во «Наука».
- Криштафович Н. И.* 1896. Строение ледниковых образований на территории Ковенской, Виленской и Гродненской губ.— Ежегодник по геол. и минер. России, 1, вып. 1.
- Криштафович Н. И.* 1902. Гидрогеологическое описание территории г. Люблина и его окрестностей.— Зап. Ново-Александрийск ин-та сельск. хозяйства и лёссов, 15, вып. 3.
- Крокос В. И.* 1915. Изменение климата Тираспольского уезда Херсонской губ. со времени межледниковой эпохи.— Материалы по исследованию почв и грунтов Херсонской губ., вып. VI. Одесса.
- Крокос В. И.* 1926а. Время происхождения украинского лёсса.— Почвоведение, 21, № 1.
- Крокос В. И.* 1926б. Краткий очерк четвертичных отложений Украины.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 4, вып. 3—4.
- Крокос В. И.* 1927. Материалы по характеристике четвертичных отложений Восточной и Южной Украины.— Материалы изучения гранитов Украины, вып. 5.
- Крокос В. И.* 1930. Некоторые вопросы четвертичной геологии Украины.— Изв. Глав. геолразвед. упр., вып. 1.
- Крокос В. И.* 1934. К вопросу о номенклатуре четвертичных отложений Украины.— Докл. АН СССР, новая серия, 2, № 8.
- Кропоткин П. А.* 1875. Общий очерк орографии Восточной Сибири.— Зап. Русск. геогр. об-ва по общей географии, № 5.
- Кропоткин П. А.* 1876. Исследования о ледниковом периоде, ч. 1.— Зап. Русск. геогр. об-ва по общей географии, 7, вып. 1.
- Кротов П. И.* 1894. Предварительный отчет о геологических исследованиях. 1893 г., произведенных в Вятской губернии.— Изв. Геол. ком., 13.
- Куражковская Е. В.* 1960. Проблема развития неорганической природы и принцип актуализма в геологии.— В кн. «Философские вопросы естествознания». М., Изд-во Мос. гос. ун-та.
- Кучин М. И.* 1948. Развитие гидрогеологии и инженерной геологии за 30 лет.— Труды Томск. гос. ун-та, 100.
- Лайель Ч.* 1866. Основные начала геологии, т. 1—2. Пер. с 9-го англ. изд. М.
- Ламакин В. В.* 1945. Современные поднятия земной поверхности на Средней Печоре.— Изв. АН СССР, серия геол., № 4.
- Ламакин В. В.* 1948. Динамические фазы долины и аллювия средней Печоры.— Труды II Всес. геогр. съезда, т. II. М., Географгиз.
- Ланге О. К.* 1914. Предварительный отчет о геологических исследованиях в Верейском, Можайском, Рузском и Волоколамском уездах летом 1913 г.— Материалы по изуч. почв Московской губ., вып. II. М.
- Ласкарев В. Д.* 1912. Два яруса лёсса в Подольской и Хвалынской губ.— Зап. Подольск. об-ва естествоиспыт. и любителей природы, 2.
- Ласкарев В. Д.* 1919. Обзор четвертичных отложений Новороссии.— Зап. Об-ва сельск. хоз. Южной России, 88—89, кн. 1.
- Лебедева Н. А.* 1959. Стратиграфия континентальных неогеново-четвертичных отложений высокогорного правобережья р. Кубани от Армавира до Краснодара.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 32.
- Левинсон-Лессинг Ф. Ю.* 1889. Любенский уезд.— Материалы к оценке земель Полтавской губ., вып. 2. СПб.
- Левинсон-Лессинг Ф. Ю.* 1893. О вековых перемещениях моря и суши.— Ученые зап. Дерптск. ун-та, № 1.
- Личков Б. Л.* 1927. Основная закономерность вековых поднятий и опусканий.— Природа, № 11.
- Личков Б. Л.* 1928. Некоторые черты к характеристике геоморфологии южного полесья.— Изв. Геол. ком., XLVII, № 9—10.
- Личков Б. Л.* 1931а. Движение материков и климаты прошлого Земли. Л., Изд-во АН СССР.

- Личков Б. Л.* 19316. Некоторые черты геоморфологии Европейской части СССР.— Труды Геоморфол. ин-та, вып. 1.
- Ломоносов М. В.* 1763. О слоях земных.— В кн. «М. В. Ломоносов. Первые основания металлургии и рудных дел». Прибавление второе. СПб.
- Мазарович А. Н.* 1927а. Из области геоморфологии и истории рельефа Нижнего Поволжья.— Землеведение, т. 29, кн. 3—4.
- Мазарович А. Н.* 1927б. Опыт схематического сопоставления неогеновых и послетретичных отложений Поволжья.— Изв. АН, № 9—14.
- Мазарович А. Н.* 1933. Курс исторической геологии. М.—Л., Гос. н.-т. уч. геолразвед. изд-во.
- Мазарович А. Н.* 1935. Стратиграфия четвертичных отложений среднего Поволжья.— Труды Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, 4, вып. 2.
- Марков К. К.* 1933. Поздне- и послеледниковая история окрестностей Ленинграда.— Труды Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, 4, вып. 1.
- Марков К. К.* 1934. О признаках трансгрессии и регрессии.— Труды I Всес. геогр. съезда, вып. 3. Л.
- Меннер В. В.* 1930. Описание остатков млекопитающих из межморенных суглинков Одинцова.— Труды Об-ва изуч. Московской обл., вып. 4.
- Меннер В. В.* 1965. К общей стратиграфии кайнозоя (Итоги и перспективы).— В кн. «Проблемы стратиграфии кайнозоя». М., изд-во «Наука». (Междун. геол. конгресс, XXII сессия. Докл. сов. геол. Проблема 16ж.)
- Меннер В. В.* 1968. Ранг, объем подразделения и нижняя граница антропогена (квартера).— В кн. «Граница третичного и четвертичного периодов». М., изд-во «Наука». (Междун. геол. конгресс, XXIII сессия. Докл. сов. геол. Проблема 10.)
- Микулинский С. Р.* 1961. Развитие общих проблем биологии в России. Первая половина XIX века. М., Изд-во АН СССР.
- Милановский Е. В.* 1935. Плиоценовые и четвертичные отложения Сызранского района.— Труды Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, 4, вып. 2.
- Миссуна А. Б.* 1899. Материалы к изучению конечных морен Литовского края. М.
- Миссуна А. Б.* 1914. Краткий очерк геологического строения Новоградского уезда Минской губ.— Зап. Минер об-ва, серия 2, 50.
- Моллесон В. С.* 1899. Описание остатков млекопитающих животных палеонтологической коллекции Троицко-Савско-Кяхтинского музея. М.
- Москвитин А. И.* 1930. Погребенные почвы Прилуцкого округа Украины и время лёссовообразования.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., № 8, вып. 3—4.
- Москвитин А. И.* 1935. К вопросу о стратиграфической самостоятельности отдельных лёссовых горизонтов Украинской степи.— Проблемы сов. геологии, 5, № 12.
- Москвитин А. И.* 1950. Вюрмская эпоха (неоплейстоцен) в Европейской части СССР. М., Изд-во АН СССР.
- Москвитин А. И.* 1961. Соотношения надпойменных террас Волги и древних трансгрессий Каспия с оледенениями.— Докл. АН СССР, 136, № 3.
- Москвитин А. И.* 1970. Стратиграфия плейстоцена Центральной и Западной Европы.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 193.
- Муратов М. В.* 1967. Геосинклиналильные складчатые пояса и системы. Их этапы развития и магматизм.— Изв. АН СССР, серия геол., № 10.
- Муратов М. В.* 1969. Строение складчатого основания Средиземноморского пояса Европы и Западной Азии и главнейшие этапы развития этого пояса.— Геотектоника, № 2.
- Муратов М. В., Хаин В. Е.* 1968. Геосинклиналильные пояса, орогенные пояса, складчатые пояса и их соотношение во времени и пространстве.— В кн. «Орогенические пояса». М., изд-во «Наука».
- Набоких А. И.* 1900. К вопросу о почвенных классификациях.— Ежегодник по геол. и минер. России, 4, вып. 4.
- Набоких А. И.* 1911. Состав и происхождение некоторых южнорусских почв и грунтов.— Сельск. хоз. и лесоводство, 235.
- Набоких А. И.* 1914. Материалы по исследованию почв и грунтов Харьковской губ., вып. 1. Одесса.
- Набоких А. И.* 1915а. Краткие заметки о грунтах Подольской губернии и соседних местностей Каменец-Подольск.— Прилож. Карта грунтов юго-западной России.
- Набоких А. И.* 1915б. Результаты ориентировочных исследований 1906—1911 гг. в юго-западной России.— Материалы по исслед. почв и грунтов Херсонской губ., вып. 4. Одесса.
- Набоких А. И.* 1915в. Факты и предложения относительно состояния и происхождения послетретичных отложений черноземной полосы Южной России.— Материалы по исслед. почв и грунтов Херсонской губ., вып. 4. Одесса.
- Наливкин Д. В.* 1932. Курс исторической геологии. Л.—М., Геобразвиздат.
- Наливкин Д. В.* 1933. Учение о фациях. Условия образования осадков, изд. 2-е. М.—Л.
- Наливкин Д. В.* 1947. Успехи геологических наук за 30 лет.— В кн. «Советская геология за 30 лет». М., Госгеолиздат.
- Нейштадт М. И.* 1929. О возрасте торфяных болот Средней России.— Вестник торф. дела, № 2.
- Нейштадт М. И.* 1952. Споры-пыльцевой метод в СССР. История и библиография. М., Изд-во АН СССР.

- Нехорошев В. П.* 1932. Тектоника и металлогения юго-западного Алтая.— Изв. Всес. геолразвед. объединения, 51, вып. 15.
- Никитин С. Н.* 1883. Геологический очерк Ветлужского края. СПб.
- Никитин С. Н.* 1884. Предварительный отчет по исследованиям 1884 г. СПб.
- Никитин С. Н.* 1885а. Общая геологическая карта Европейской России. Лист 71.— Труды Геол. комисс., 2, № 1.
- Никитин С. Н.* 1885б. Пределы распространения валунов в центральной России и на Урале.— Изв. Геол. ком., 4.
- Никитин С. Н.* 1886. Послетретичные отложения Германии и их отношение к соответственным образованиям России.— Изв. Геол. ком., 5.
- Никитин С. Н., Наливкин В. А.* 1896. Бассейн Днепра.— Труды экспед. исслед. источников главных рек Европейской России. СПб.
- Никифорова К. В.* 1940. Очерк континентальной истории Восточного склона Южного Урала в районе верховьев р. Тобола и Суундука.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 42, геол. серия (№ 12).
- Никифорова К. В.* 1946. Геологическое строение и история развития гидрографической сети северной части восточного склона Среднего Урала за кайнозойскую эру (Исовский и Верхотурский районы).— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 31, вып. 5.
- Никифорова К. В.* 1960. Кайнозой Голодной степи Центрального Казахстана.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 45.
- Никифорова К. В., Шанцер Е. В.* 1958. V Конгресс Международной ассоциации по изучению четвертичного периода.— Изв. АН СССР, серия геол., № 5.
- Николаев Н. И.* 1935. Плиоценовые и четвертичные отложения сыртовой части Заволжья.— Труды Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, 4, вып. 2.
- Николаев Н. И.* 1949. Новейшая тектоника СССР.— Труды Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, 8.
- Николаев Н. И.* 1961. Неотектоника и некоторые итоги ее изучения в СССР.— В кн. «Неотектоника СССР к VI конгрессу». Рига, Изд-во АН Латв. ССР.
- Николаев Н. И.* 1972. Идеи Г. Ф. Мирчинка об основных структурах земной коры и последующее развитие этих представлений.— Бюлл. Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, № 38.
- Обручев В. А.* 1895. О процессах выветривания и раздувания в Центральной Азии.— Зап. Минер. об-ва, 33, вып. 1.
- Обручев В. А.* 1911. К вопросу о происхождении лёсса.— Изв. Томск. технолог. ин-та, 23, № 3.
- Обручев В. А.* 1912. Геологические исследования в Калбинском хребте (Зап. Алтай) в 1911 г.— Ежегодник по геол. и минер. России, 14, вып. 9.
- Обручев В. А.* 1922. Юные движения на древнем темени Азии.— Природа, № 8—9.
- Обручев В. А.* 1933. Проблема лёсса.— Труды II Междун. конф. Ассоц. по изуч. четвертич. периода Европы, вып. 2.
- Обручев В. А.* 1948а. Лёсс как особый вид почвы, его генезис и задачи его изучения.— Бюлл. Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, № 12.
- Обручев В. А.* 1948б. Основные черты кинетики и пластики неотектоники.— Изв. АН СССР, серия геол., № 5.
- Ог Э.* 1924. Геология. Пер. под ред. и с допол. проф. А. П. Павлова. Изд. 3-е. М., Госиздат.
- Окладников А. П.* 1954. Некоторые вопросы изучения верхнего палеолита СССР в свете новейших исследований.— Сов. археология, 21.
- Оппоков Е. В.* 1925. Украинская тектоническая мулда и Полесский девонский вал по современным сведениям.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 3, № 1—2.
- Орлов Ю. А.* 1930. Некоторые данные о третичных и послетретичных отложениях северной окраины Киргизской горной страны.— Изв. Гл. геолразвед. упр., 49, № 10.
- Павлов А. П.* 1887. Самарская Лука и Жигули.— Труды Геол. ком., 2, № 5.
- Павлов А. П.* 1888а. Генетические типы материковых образований ледниковой и последледниковой эпохи.— Изв. Геол. ком., 7, № 7.
- Павлов А. П.* 1888б. Краткий очерк геологического строения Приалатырского края. Предварительный отчет по исследованиям в 1887 г.— Изв. Геол. ком., 7, № 8.
- Павлов А. П.* 1897. Полвека в истории науки об ископаемых организмах. М.
- Павлов А. П.* 1898. О рельефе равнин и его изменениях под влиянием работы подземных и поверхностных вод.— Землеведение, кн. 3—4.
- Павлов А. П.* 1903а. О туркестанском и европейском лёссе.— Протоколы годич. засед. Моск. об-ва испыт. природы, № 4—9.
- Павлов А. П.* 1903б. Оползни Симбирского и Саратовского Поволжья.— Материалы к познанию геол. строения Российской империи, вып. II. М.
- Павлов А. П.* 1905. Оползни, обвалы, провалы. М.
- Павлов А. П.* 1907. Геологический очерк окрестностей Москвы. (Пособие для экскурсий). М.
- Павлов А. П.* 1909—1910. О древнейших на земле пустынях.— В кн. «Дневник XII съезда русских естествоиспытателей и врачей», отд. 3. М.
- Павлов А. П.* 1910. Заметки об образовании оползней в глинистых и песчано-глинистых породах.— Протоколы годич. засед. Моск. об-ва испыт. природы, № 4.

- Павлов А. П.* 1914. О геологической истории Европейского континента.— В кн. «Отчеты Московского университета за 1913 г.», ч. 1. М.
- Павлов А. П.* 1921. Очерк истории геологических знаний. М., Госиздат.
- Павлов А. П.* 1922. Ледниковые и межледниковые эпохи Европы в связи с историей ископаемого человека. Академическая речь. Пг.
- Павлов А. П.* 1925а. Классификация горных пород.— В кн. «Л. Бернаукий. Условия устойчивости земляных масс». М.
- Павлов А. П.* 1925б. Неогеновые и послетретичные отложения Южной и Восточной Европы.— Мем. геол. отд. Об-ва любит. естествозн., антропол. и этнограф., вып. 3.
- Павлов А. П.* 1936. Геологическая история европейских земель и морей в связи с историей ископаемого человека. М., Изд-во АН СССР.
- Павлова М. В.* 1906. Описание ископаемых млекопитающих, собранных русской полярной экспедицией в 1900—1903 гг.— Зап. АН, 21, № 1.
- Павлова М. В.* 1910а. Описание ископаемых остатков млекопитающих Троицко-Савско-Кяхтинского музея.— Труды Троицко-Савско-Кяхтин. отд. Приамур. отд. Русск. геогр. об-ва, 13, вып. 1.
- Павлова М. В.* 1910б. Послетретичные слоны из разных местностей России.— Ежегодник по геол. и минер. России, II, вып. 6—7.
- Павлова М. В.* 1916. Находки *Elasmotherium sibiricum* в Ставропольской губ. и других местах России.— Зап. геол. отд. Об-ва любит. естествозн., антропол. и этнограф., 5.
- Павлова М. В.* 1924. Причины вымирания животных в прошедшие геологические эпохи. М.— Пг., Госиздат.
- Павлова М. В.* 1925. Ископаемые млекопитающие из Тираспольского гравия Херсонской губернии.— Мем. геол. отд. Об-ва любит. естествозн., антропол. и этнограф., вып. 3.
- Пандер Х. И.* 1846. Отчет о геогностических исследованиях, произведенных по линии СПб.-Московской ж. д. и в некоторых уездах Владимирской, Калужской губерниях.— Горн. журн., 4, кн. 10.
- Пейве А. В.* 1938. Схема тектоники западного Тянь-Шаня.— Изв. АН СССР, серия геол., № 5—6.
- Пейве А. В.* 1956. Принцип унаследованности в тектонике.— Изв. АН СССР, серия геол., № 6.
- Пестовский К. Н.* 1936. О пределах распространения ледниковых отложений и о происхождении некоторых форм рельефа в бассейне Вятки и Ветлуги.— Проблемы сов. геологии, 6, № 8.
- Петровский Д. А.* 1934. Заключительное слово по поводу резолюции.— Труды II Междуна. конф. Асс. по изуч. четвертичн. периода Европы, 4. М.— Л.— Новосибирск, ГОНТИ.
- Петрушевский Б. А.* 1955. О мезозойско-кайнозойской истории развития и структуре Урало-Сибирской эпигерцинской платформы и Тянь-Шаня.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 30, вып. 3.
- Петрушевский Б. А.* 1964. О принципе унаследованности развития, вертикальных движений и проблеме крупных горизонтальных перемещений.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 39, вып. 1.
- Підопличка І. Г.* 1931. До вивчення вимерлих і риліктових ризунів Лісостепу та Полісся.— Четвертинний період, вып. 1—2, № 10.
- Підопличка І. Г.* 1934. Нахождение «смешанной» тундровой и степной фауны в четвертичных отложениях Новгорода-Северского.— Природа, № 6.
- Польнов Б. Б.* 1929. К вопросу о классификации классических грунтов.— Изв. Науч.-мелиор. ин-та, вып. XIX. Л.
- Попов В. И.* 1937. О непрерывности тектонических движений.— В кн. «Международный геологический конгресс. Труды XVII сессии». М., ОНТИ.
- Попов В. И.* 1966. Некоторые вопросы развития земной коры и тектоники на XXII сессии Международного геологического конгресса. Дели, 1964.— Изв. Высших уч. заведений, геол. и разведка, № 4.
- Православлев П. А.* 1926а. К легенде морских послетретичных образований.— Геол. вестник, 5, № 1—3.
- Православлев П. А.* 1926б. Кривая русла и современный базис эрозии Нижней Волги.— Труды Ленингр. об-ва естествоиспыт., 6, вып. 41.
- Православлев П. А.* 1928. Условия залегания послетретичных ракушечников Азовского и Черного морей.— Труды Геол. музея АН СССР, 4.
- Православлев П. А.* 1929. Современные движения земной коры в Понто-Каспийской области.— Труды III Всес. съезда геологов в Ташкенте, вып. 1. Ташкент, Ср.-аз. отд. Геол. ком.
- Равикович А. И.* 1961. Униформистское учение Лайеля и его исторические корни.— В кн. «Очерки по истории геологических знаний», вып. 9. М., Изд-во АН СССР.
- Равикович А. И.* 1964. Значение идей униформизма в установлении древности человека.— Вопросы истории естествозн. и техники, вып. 17.
- Равикович А. И.* 1969. Развитие основных теоретических направлений в геологии XIX в.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 189.
- Равский Э. М., Цейтлин С. М.* 1965. Геологическая периодизация памятников палео-

- лита Сибири.— В кн. «Основные проблемы изучения четвертичного периода». М., изд-во «Наука».
- Рейнгард А. Л.* 1916. Несколько слов о причерноморских и долинных террасах Кавказа.— Ежегодник по геол. и минер. России, 17, вып. 4.
- Рейнгард А. Л.* 1926. Гляциально-морфологические наблюдения в долине р. Кубани и Кодора.— Изв. Русск. геогр. об-ва, 58, вып. 1.
- Рейнгард А. Л.* 1927. Ледниковые эпохи Кавказа и их отношение к ледниковым эпохам Альп и Скандинавии.— Труды Ленингр. об-ва естествоиспыт., 52, вып. 1.
- Рейнгард А. Л.* 1929. К истории долины Кубани.— Вестник Геол. ком., № 2.
- Рейнгард А. Л.* 1933. О террасах долины р. Кубани у Баталпашинска.— Труды Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, 3. Текст на нем. яз.
- Рейнгард А. Л.* 1939. К вопросу о послетретичных тектонических движениях на Кавказе.— Труды Сов. секции Междун. ассоц. по изуч. четвертич. периода, вып. 4.
- Ренгартен В. П.* 1925. История долины р. Ассы на Северном Кавказе.— Изв. Русск. геогр. об-ва, 57.
- Ренгартен Н. В., Константинова Н. А.* 1965. Роль фашиально-минералогического анализа в реконструкции климата антропогена.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 137.
- Ризниченко В. В.* 1932. Левобережные террасы Днепра от Прохоровки до Кременчука.— В кн. «Путеводитель экскурсий Второй четвертично-геологической конференции». Л.— М., Географиздат.
- Розанов А. Н.* 1914. Предварительный отчет о геологических исследованиях в Звенигородском уезде Московской губернии и северной части Богородского уезда летом 1913 г.— Материалы по изуч. почв Московской губ., вып. II. М.
- Саваренский Ф. П.* 1937. Инженерная геология. Изд. 1-е. М., ОНТИ.
- Саваренский Ф. П.* 1939. Справочник по инженерной геологии. М., ОНТИ.
- Самойлов Я. В.* 1926. К вопросу об единстве механической характеристики осадочных пород.— Труды Ин-та прикл. минер., вып. 29.
- Сибирцев Н. М.* 1890. Правобережье р. Клязьмы.— Изв. Геол. ком., 9.
- Сибирцев Н. М.* 1900. Почвоведение, вып. III. СПб.
- Соболев Д. Н.* 1938. Ледниковая и приледниковая провинция северной и восточной Европы. Харьков, Изд-во Харьковск. гос. ун-та.
- Соколов Н. А.* 1890. Заметка о послетретичных пресноводных отложениях южной России.— Изв. Геол. ком., 9.
- Соколов Н. А.* 1904. К истории причерноморских степей с конца третичного периода.— Почвоведение, 6, № 2—3.
- Соловьев Ю. Я.* 1966. Возникновение и развитие палеогеографии в России. М., изд-во «Наука».
- Сосновский Г. П.* 1932. О находках древней каменной индустрии и остатков страуса в Селенгинской Даурии.— Сообщ. Гос. акад. истории материал. культуры, № 11—12.
- Сосновский Г. П.* 1934. Палеолитические стоянки северной Азии.— Труды II Междун. конф. Ассоц. по изуч. четвертич. периода Европы, вып. V. М.— Л.— Новосибирск, ГОНТИ.
- Страхов Н. М.* 1937. Историческая геология, ч. II. Мезозой, кайнозой, общие вопросы исторической геологии. М., Учпедгиз.
- Сукачев В. Н.* 1906. Материалы по изучению болот и торфяников степной области Южной России. I. Зоринские болота Курской губ.— Изв. СПб. лесн. ин-та, 14.
- Сукачев В. Н.* 1910. *Vrasenia purpurea* в послетретичных отложениях России.— Труды Ботан. сада Юрьев. ун-та, 11, вып. 3.
- Сукачев В. Н.* 1922. К вопросу об изменении климата и растительности на Севере Сибири в послетретичное время.— Метеорол. вестник, 32, № 1—4.
- Сукачев В. Н.* 1928. К флоре послетретичных отложений с. Троицкого близ Москвы.— Докл. АН СССР, серия А, № 5.
- Сукачев В. Н.* 1938. История растительности СССР во время плейстоцена.— В кн. «Растительность СССР», т. I. М.— Л., Изд-во АН СССР.
- Тихомиров В. В.* 1952. Из истории возникновения геологии четвертичных отложений.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 27, вып. 5.
- Тихомиров В. В.* 1959. Актуализм в трудах русских геологов начала XIX в.— В кн. «Очерки по истории геологических знаний», вып. 8. М., Изд-во АН СССР.
- Тихомиров В. В.* 1963. Геология в России — первой половины XIX века, ч. II. Развитие идей и направлений геологической науки. М., Изд-во АН СССР.
- Труды Всесоюзного рабочего совещания по итогам изучения четвертичного периода в г. Ташкенте в 1948 г. Ташкент, Изд-во АН Узб.ССР, 1953.
- Тугаринов А. Я.* 1934. Опыт истории арктической фауны Евразии.— Труды II Междун. конф. Ассоц. по изуч. четвертич. периода Европы, вып. 5.
- Тумин Г. М.* 1910. Механический анализ и картографическая группировка пород и почв.— Ежегодник по геол. и минерал. России, 12, вып. 1—2.
- Тутковский П. А.* 1899. К вопросу о способе образования лёсса.— Землеведение, VI, кн. I—II.
- Тутковский П. А.* 1901. Конечные мсрены, валунные полосы и озы в южном Полесье.— Зап. Киевск. об-ва естествоиспыт., 17.
- Тутковский П. А.* 1910. Ископаемые пустыни Северного полушария. М.
- Федоров П. В.* 1963. Стратиграфия четвертичных отложений Крымско-Кавказского по-

- бережья и некоторые вопросы геологической истории Черного моря. М., изд-во «Наука».
- Фрейберг И. К. 1902. Кромской уезд.— Материалы к оценке земель Орловской губернии. Орел.
- Фролова Т. П. 1968. Роль Комиссии по исследованию фосфоритов в развитии отечественной фосфоритной геологии. (К 60-летию с момента основания).— Литол. и полезные ископ., № 6.
- Хайн В. Е. 1936. О постплиоценовом орогенезе Восточного Закавказья.— Новости нефт. геол., № 4.
- Хайн В. Е. 1964. Новейший тектонический этап развития земной коры и его отношение к более ранним этапам.— В кн. «Проблемы неотектоники». М.
- Хименков В. Г. 1914. Краткий очерк геологического строения Бельского уезда Смоленской губ.— Изв. Геол. ком., 33.
- Черский И. Д. 1891. Описание коллекции послетретичных млекопитающих животных, собранных Новосибирской экспедицией.— Зап. АН, 15, № 1.
- Чирвинский В. Н. 1914. Материалы к познанию химического и петрографического состава ледниковых отложений.— Зап. Киевск. об-ва естествоиспыт., 24, вып. 2—3.
- Шанцер Е. В. 1935. Некоторые новые данные по стратиграфии четвертичных отложений среднего Поволжья в связи с вопросом о погребенных почвах в делювиальных шлейфах.— Труды Комисс. по изуч. четвертичн. периода АН СССР, 4, вып. 2.
- Шанцер Е. В. 1951а. Аллювий равнинных рек умеренного пояса и его значение для познания закономерностей строения и формирования аллювиальных свит. М., Изд-во АН СССР.
- Шанцер Е. В. 1951б. К оценке сравнительно-литологического направления в петрографии осадочных пород.— Изв. АН СССР, серия геол., № 3.
- Шанцер Е. В. 1962. Проблема границы неогеновой и четвертичной (антропогеновой) систем.— Труды Комисс. по изуч. четвертичн. периода АН СССР, 20.
- Шанцер Е. В. 1970. К методологии историко-геологического исследования.— Геотектоника, № 2.
- Шатский Н. С. 1937а. Двадцать лет советской геотектоники.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 15, вып. 5.
- Шатский Н. С. 1937б. О тектонике Восточно-Европейской платформы.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 15, вып. 1.
- Шатский Н. С., Косыгин Ю. А., Пейве А. В. и др. 1951. В вопросе о периодичности осадкообразования и методе актуализма в геологии.— В кн. «К вопросу о состоянии науки об осадочных породах». М., Изд-во АН СССР.
- Шмидт Ф. Б. 1871. О послетретичных осадках в Эстляндии и сравнение их с подобными же осадками Швеции.— Труды СПб. об-ва естествоиспыт., 2, вып. 1.
- Шорыгина Л. Д. 1960. Стратиграфия кайнозойских отложений Западной Тувы.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 26.
- Шульц С. С. 1937. О складчатых дислокациях четвертичных отложений в Тянь-Шане.— Изв. Гос. геогр. об-ва, № 5.
- Шульц С. С. 1939. О новейшей тектонике Тянь-Шаня.— Труды XVII сессии Междун. геол. конгресса 1937 г., т. 2. М.— Л., ГОНТИ.
- Шульц С. С. 1958. Современные области горообразования, их тектонические особенности и положение в общей структуре земной коры.— Науч. докл. Высш. школы, геол.-геогр. науки, № 1.
- Шульц С. С. 1964. Геоструктурные области и положение в структуре Земли областей горообразования по данным новейшей тектоники СССР.— В кн. «Активизированные зоны земной коры, новейшие тектонические движения, сейсмичность». М., изд-во «Наука».
- Щеглов И. А. 1902. Ледниковые отложения Владимирской губ.— Почвоведение, 4.
- Щукин И. С. 1926. Очерк геоморфологии Кавказа, ч. 1. Большой Кавказ.— Труды Науч.-исслед. ин-та геогр., вып. 2.
- Щукина Е. Н. 1933. Террасы Верхней Волги и их соотношение с ледниковыми отложениями Горьковско-Ивановского края.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 11, вып. 3.
- Щукина Е. Н. 1948. Четвертичные отложения Среднего Урала.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 94, геол. серия (№ 29).
- Эберзин А. Г. 1939. Тектонические движения Таманского полуострова за четвертичный период.— Труды Сов. секции Междун. Ассос. по изуч. четвертичн. периода, вып. 4.
- Эберзин А. Г. 1968. Граница между неогеновыми и четвертичными отложениями в Понто-Каспийском бассейне. М., изд-во «Наука». (Междун. геол. конгресс, XXIII сессия. Докл. сов. геол. Проблема 10.)
- Эдельштейн Я. С. 1932. Геоморфологическое изучение территории СССР.— Бюлл. Информ. бюро Междун. ассос. по изуч. четвертичн. периода Европы, № 3—4. Л.
- Эдельштейн Я. С. 1936. Геоморфологический очерк Западно-Сибирской низменности.— Труды Ин-та геогр. АН СССР, вып. 20.
- Яковлев С. А. 1909. К вопросу о ледниковом периоде на Алтае.— Труды СПб. об-ва естествоиспыт., 40, вып. 1. (Протскол № 1).
- Яковлев С. А. 1914а. О находке ископаемой флоры из послеледниковых отложений в окрестностях г. С.-Петербурга.— Изв. Лесного ин-та, вып. 27.

- Яковлев С. А.* 1914б. Почвы и грунты по линии Армавир—Туапсинской железной дороги. СПб.
- Яковлев С. А.* 1922. Артезианские воды г. Краснодара. (Материалы по гидрологии Кубанского края).—Труды Совета обслед. и изуч. Кубанского края, 9, вып. 1.
- Яковлев С. А.* 1924—1926. Наносы и рельеф г. Ленинграда и окрестностей.—Изв. Науч.-мелиорат. ин-та, № 8—13.
- Яковлев С. А.* 1927. Поднимается или опускается г. Ленинград.—Природа, № 2.
- Яковлев С. А.* 1928. О связи бассейна Балтийского моря с бассейном рек Волги в последледниковое время.—Докл. АН СССР, № 3.
- Яковлев С. А.* 1931а. Карта отложений четвертичной системы Русской равнины и сопредельных с ней местностей.—Бюлл. Информ. бюро Междун. ассоц. по изуч. четвертичн. периода Европы, № 1. Л.
- Яковлев С. А.* 1931б. О классификации и номенклатуре рыхлых осадочных пород по механическому составу.—Изв. Гл. геолразвед. упр., 50, вып. 34.
- Яковлев С. А.* 1932. Следы последледниковых и позднеледниковых трансгрессий к северу от Ленинграда.—В кн. «Путеводитель экскурсий 2-ой четвертичной геологической конференции». М.—Л., Георазведиздат.
- Яковлев С. А.* 1936. О ходе работ по составлению Международной четвертичной карты Европы.—Материалы по четвертичн. периоду СССР. Л.—М., Изд-во АН СССР.
- Яковлева С. В.* 1933. О Балтийско-Беломорском позднеледниковом соединении.—Труды II конф. Междун. ассоц. по изуч. четвертичн. периода Европы, вып. 2. М.—Л.
- Янишин А. Л.* 1939. Тектоника Северного Приаралья.—Докл. АН СССР, новая серия, 23, № 8.
- Янишин А. Л.* 1963. Принцип актуализма и проблема эволюции геологических процессов.—В кн. «Пути и методы познания закономерностей развития Земли». М., Изд-во АН СССР.
- Янишин А. Л.* 1965. Общие особенности строения и развития молодых платформ.—В кн. «Молодые платформы, их тектоника и перспективы нефтегазоносности». М., изд-во «Наука».
- Яхонтов Н. П.* 1927. О классификации песков.—Поверхность и недра, вып. 3.
- Atterberg A.* 1909. Die rationelle Klassifikation der Sande, Kalmar.
- Atterberg A.* 1912. Die mechanische Bodenanalyse.—Internat. Mitt. Bodenkunde, 2.
- Barbour G. B.* 1926—1927. The loess of China.—Annual Rept Smithsonian Inst. Washington.
- Barbour G. B.* 1930. The loess problem of China.—Geol. Mag., N 10.
- Blöde G. K.* 1841. Geognostische Beschreibung des Gouvernements Charkow.—Bull. Soc. natur. Moscou, 14.
- De Geer G.* 1912. A geochronology of the last 12000 years.—Internat. Geol. II th. Congr., Stockholm, «Compt. Rend.», v. 1.
- Frosterus B.* 1912. Über die Einteilung der Bodenablagerungen in Moränengebieten nach der Kornrösse und der physikalischen Eigenschaften.—Почвоведение, № 4.
- Gams H.* 1930. Die Bedeutung der Paläobotanik und Mikrostratigraphie für die Gliederung des Mittel, nord- und osteuropaischen Diluviums.—Z. Gletscherkunde, 118, H. 4—5.
- Granö J. G.* 1917. Les formes du relief dans L'Altai russe et leur genese. Etude morphologique. Helsingfors.
- Haug E.* 1908—1911. Traité de géologie, t. 2, pt. 3. Les periodes géologiques. Paris.
- Krichtafowitch N. I.* 1890. Note préliminaire sur les couches interglaciales de Troitzk.—Bull. Soc. natur. Moscou, N 3—4.
- Murchison R.* 1845. The geology of Russia in Europe and the Ural Mountains, v. 1. London.
- Penck A.* 1882. Die Vergletscherung der deutschen Alpen. Leipzig.
- Penck A.* 1894. Die Morphologie der Erdoberfläche, Bd. 1—2. Stuttgart.
- Penck A., Brückner E.* 1901—1909. Die Alpen im Eiszeitalter, Bd. 1—3. Leipzig.
- Penck W.* 1924. Die morphologische Analyse. Stuttgart.
- Reinhard A. L.* 1933. Über die Terrassen des Kuban—Tales bei Batalpaschinsk (Kaukasus).—Труды Комисс. по изуч. четвертичн. периода АН СССР, 3, вып. 1.
- Richthofen F.* 1877. China, Bd. 1.
- Richthofen F.* 1886. Führer für Forschungsreisende. Hannover.
- Sauer A.* 1899. Über die äolische Entstehung des Lösses, am Rande der nord-deutschen Tiefebene.—Z. Naturwiss., 62.
- Soergel W.* 1919. Lössе Eiszeiten und paläolitische Kulturen. Eine Gliederung und Altersbestimmung der Lössе. Jena.
- Stille H.* 1924. Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin.
- Suess E.* 1888—1909. Das Antlitz der Erde, Bd. 1—3. Prag—Wien—Leipzig.
- Szafer W.* 1928. Entwurf einer Stratigraphie des polnischen Diluviums auf floristischer Grundlage.—Roczn. polsk. towarz. geol., 5.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Г. Ф. МИРЧИНКА	10
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАБОТ Г. Ф. МИРЧИНКА	20
РАБОТЫ ПО СТРАТИГРАФИИ	29
ЗАЛОЖЕНИЕ ОСНОВ СТРАТИГРАФИИ ПЛЕЙСТОЦЕНА	29
РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕТОДОВ ЧЕТВЕРТИЧНОЙ ГЕОЛОГИИ	34
ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД	36
ФАЦИАЛЬНЫЙ МЕТОД	39
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД	41
АРХЕОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД	46
ПАЛЕОПЕДОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД	49
МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ НОВЕЙШИХ ДВИЖЕНИЙ	51
МЕТОДЫ АБСОЛЮТНОЙ ГЕОХРОНОЛОГИИ	55
ПРИНЦИПЫ СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО РАСЧЛЕНЕНИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И ИХ КОРРЕЛЯЦИИ	56
РАБОТЫ ПО ГЕНЕЗИСУ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ	64
ИЗУЧЕНИЕ МОРЕН	64
ИЗУЧЕНИЕ ЛЁССОВ	67
ИЗУЧЕНИЕ ТОРФЯНИКОВ	77
РАБОТЫ ПО ТЕКТНИКЕ И НЕОТЕКТНИКЕ	79
СОСТАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ	87
СВЯЗЬ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ Г. Ф. МИРЧИНКА С ПРАКТИКОЙ	94
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	106
ОПУБЛИКОВАННЫЕ РАБОТЫ Г. Ф. МИРЧИНКА	107
ЛИТЕРАТУРА	113

CONTENTS

INTRODUCTION	5
BRIEF DESCRIPTION OF THE LIFE AND ACTIVITIES OF G. F. MIRCHINK	10
METHODOLOGICAL PRINCIPLES IN THE PAPERS BY G. F. MIRCHINK	20
PAPERS ON STRATIGRAPHY	29
FIRST PAPERS ON PLEISTOCENE STRATIGRAPHY	29
THE ELABORATION OF A COMPLEX OF METHODS OF QUATERNARY GEOLOGY	34
GEOMORPHOLOGICAL METHOD	36
FACIES METHOD	39
PALEONTOLOGICAL METHOD	41
ARCHEOLOGICAL METHOD	46
PALEOPEDEOLOGICAL METHOD	49
METHODS OF STUDYING OF LATEST MOVEMENTS	51
METHODS OF ABSOLUTE GEOCHRONOLOGY	55
PRINCIPLES OF A STRATIGRAPHIC SUBDIVISION OF QUATERNARY DEPOSITS AND OF THEIR CORRELATION	56
PAPERS OF THE GENESIS OF CONTINENTAL DEPOSITS	64
STUDY OF MORAINES	64
STUDY OF LOESSES	67
STUDY OF PEAT BOGS	77
PAPERS ON TECTONICS AND NEOTECTONICS	79
GEOLOGICAL MAPS COMPILED	87
PRACTICAL APPLICATION SCIENTIFIC RESEARCHES	94
CONCLUSION	106
LIST OF PUBLISHED PAPERS BY G. F. MIRCHINK	107
BIBLIOGRAPHY	113

Валентина Григорьевна Гербова

Четвертичная геология в трудах Г. Ф. Мирчинка

Утверждено к печати Геологическим институтом АН СССР

Редактор издательства А. А. Фролова
Художественный редактор С. А. Литвак
Технический редактор Э. Л. Кунина

Сдано в набор 16/X 1972 г. Подписано к печати 31/I 1973 г. Формат 70×108¹/₁₆. Бумага № 2
Усл. печ. л. 11,025. Уч.-изд. л. 11,7. Тираж 1000. Т-01319. Тип. зак. 1267. Цена 1 р. 17 к.

Издательство «Наука» 103717 ГСП, Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография издательства «Наука» 121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

1 р. 17 к.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»