

ЛИТЕРАТУРА

- Девяткин Е. В. Кайнозойские отложения и неотектоника Юго-Восточного Алтая.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 126, 1965.
- Ерофеев В. С. О стратиграфическом положении кызылгирской свиты неогена Горного Алтая.— Труды Геол. ин-та АН КазССР, т. 29, 1970.
- Лунгерсаузен Г. Ф., Раковец О. А. Некоторые новые данные по стратиграфии третичных отложений Горного Алтая.— Труды ВАГТ, вып. 4, 1958.
- Окишев П. А. Некоторые новые данные о древнем оледенении Алтая.— Докл. Томского отдела Геогр. об-ва СССР, 1970, вып. 1.
- Попов В. Е. О древних озерных береговых образованиях в Курайской степи на Алтае.— В кн.: Гляциология Алтая, вып. 2. Томск, 1962.
- Попова С. М., Девяткин Е. В., Старобогатов Я. И. Моллюски кызылгирской свиты Горного Алтая. «Наука», 1970.

Г. М. НЕМЦОВА

О ВЕЩЕСТВЕННОМ СОСТАВЕ ОСНОВНЫХ МОРЕН БАССЕЙНОВ СЕВЕРНОЙ ДВИНЫ И ВЕРХНЕЙ МЕЗЕНИ

Исследованию вопроса о связи вещественного состава основных морен с коренными породами посвящено много работ как советских, так и зарубежных авторов. Наибольший интерес представляют работы А. В. Раукаса (1961), А. И. Гайгаласа и С. К. Вайтекунаса (1969), Е. В. Рухиной (1960, 1962), А. Ю. Климашаускаса (1965), Андерсона (Anderson, 1955), Гаррисона (Harrison, 1959, 1960), Дрейманиса, Вагнерса (Dreimanis, Vagners, 1966) и др. В большинстве этих исследований констатируется четко выраженная зависимость вещественного состава морен от подстилающих пород, и только в незначительной части их делается попытка проанализировать характер этой зависимости в связи с динамикой движения ледника. Пожалуй, наиболее четко эта проблема находит свое освещение лишь при выделении так называемых местных морен (Гайгалас, Вайтекунас, 1969). Следует отметить также работы Андерсона (Anderson, 1955), который на участках, где движение в основных частях ледника затруднено (например, в конечных моренах и в межлопастных зонах), фиксирует значительно большее обогащение основных морен грубым материалом из удаленных источников, чем близлежащих основных морен. Обращает на себя внимание также работа Дрейманиса и Вагнерса (Dreimanis, Vagners, 1966), в которой отмечается обогащение морен межлопастных зон издалека принесенным материалом, что связывается с почти полным отсутствием в их пределах экзарации и существенным преобладанием процессов аккумуляции.

С 1963 по 1971 год автором изучался вещественный состав ледниковых отложений и подстилающих их коренных пород в бассейнах рек Северной Двины, Вычегды, Мезени (рис. 1). Выполнено около 2000 минералогических анализов ледниковых отложений и около 1000 — коренных пород из 98 скважин и 200 естественных обнажений. В результате были выявлены некоторые особенности изменения вещественного состава основных морен в зависимости от подстилающих коренных пород и динамики движения ледника. Именно этой проблеме и посвящено настоящее сообщение.

Выводы Дрейманиса, Вагнерса, Андерсона, Гайгаласа, Вайтекунаса основывались преимущественно на анализе грубообломочного материала морен, а у Дрейманиса и Вагнерса, кроме того, на анализе глинисто-

алевритовой фракции. Этими же авторами и рядом других исследователей рассматривался и минералогический состав тяжелой фракции морен. Выбор размерности тяжелой фракции при этом определялся как задачами исследования, так и региональными особенностями исследованных территорий.

Так, Дрейманисом и Ривли (Dreimanis, Reavely, 1953) для разделения верхней и нижней морен вдоль северного побережья оз. Эри рассматривалась фракция 0,15—0,83 мм, наиболее отражающая различия в докембрийской составляющей материала морен, состав которой изменялся в связи со смещением центров оледенений в пределах Канадского щита.

А. В. Раукас (1961), характеризуя минералогию морен Эстонии, изучал минеральный состав фракции 0,1—0,25 мм, поскольку последняя имеет в морене широкое распространение. А. И. Климашаускас и А. И. Гайгалас (1963) исследовали фракции 0,25—0,1 и 0,1—0,01 мм весьма полно отражающие минералогический состав морены.

Автором настоящего сообщения изучалась фракция 0,25—0,05 мм, как наиболее представительная. Она достаточно отражает: 1) материал западных центров оледенений, представленный в тяжелой фракции мелкозема морен амфиболами, гранатом, комплексом метаморфических минералов и апатитом, концентрирующимся в части фракции больше 0,1 мм; 2) материал восточных центров оледенений, представленный эпидотом, ильменитом и магнетитом (Рудовиц, 1956; Рябченков, 1965), концентрирующийся в части фракции меньше 0,1 мм; 3) материал местных подстилающих пород, концентрирующийся преимущественно в части фракции меньше 0,1 мм.

Коренные породы в исследованном районе представлены отложениями перми, триаса и юры, вскрывающимися в осевой части и бортах северной части Московской синеклизы. Пермские отложения, развитые на крайнем западе (бассейн Северной Двины, Пинеги) и в восточной части района (Притиманье), представлены мергелями, алевролитами, известняками, глинами, песками, песчаниками. Триасовые и юрские отложения прослеживаются в осевой части синеклизы и имеют в исследованном районе максимальное распространение. Триасовые породы представлены плотными глинами, песками, песчаниками; отложения батского яруса нижней юры — рыхлыми песками; келловейские образования верхней юры — черными глинами с конкрециями пирита и сидерита.

Минералогический состав тяжелой фракции пермских отложений (по данным скважин 07; 6, точек наблюдения 3001, 3041, см. рис. 3) характеризуется высокими содержаниями ильменита и магнетита (до 50%), граната (до 38%), эпидота (до 20%), сидерита (до 14%). Минералогический спектр тяжелой фракции триасовых отложений (по данным скважин 08; 018, см. рис. 3) определяется высокими содержаниями сидерита (до 37%), пирита (до 12%), ильменита и магнетита (до 17%), эпидота (до 35%).

Минеральный состав тяжелой фракции отложений батского яруса средней юры (по данным скв. 35) характеризуется высокими содержаниями граната (до 23%), кианита (до 25%), ильменита и магнетита (до 22%). Минералогическая характеристика тяжелой фракции глинистых образований келловейского яруса верхней юры определяется повышенным содержанием пирита (до 97% по данным скв. 79, см. рис. 3).

Дочетвертичные отложения перекрываются в исследованном районе плейстоценовыми образованиями, в разрезе которых фиксируются четыре ледниковых горизонта: окский, днепровский, московский, калининский.

Окская морена рассматриваемого региона по составу руководящих валунов и минералогическому составу тяжелой фракции мелкозема принадлежит ледниковому покрову новоземельско-уральского центра оледе-

нения (Лавров, 1968). Основная морена окского ледникового горизонта развита на исследованной территории крайне незначительно, и поэтому охарактеризовать ее достаточно полно не представляется возможным. В настоящее время можно лишь констатировать, что характерной чертой минералогического спектра окской морены (см. рис. 3, гистограмма по скв. 117) является повышенное содержание устойчивых минералов по сравнению с малоустойчивыми.

Больше сведений имеется по днепровской морене, широко развитой на территории рассматриваемого региона (в бассейнах Мезени и Вычегды). Мощность ее нередко превышает 50 м. На северо-западе исследованной территории, в бассейнах Северной Двины и Пинеги, днепровская морена фиксируется лишь в нескольких пунктах; максимальная мощность ее достигает здесь 25 м.

В бассейнах Мезени и Вычегды днепровская морена на основании петрографического анализа обломочного материала, по минеральному составу тяжелой фракции мелкозема, по данным замеров ориентировки удлинённых галек и валунов, а также на основании изучения плоско-выпуклых валунов (Лавров, 1968, 1970) считается мореной ледникового покрова новоземельско-уральского центра оледенения.

В минералогическом спектре днепровской морены на большей части территории (бассейны Мезени и Вычегды) отмечается низкое (до 9%) содержание амфиболов, компенсирующееся повышенным содержанием магнетита и ильменита (до 25%), пирита (до 15%), сидерита (до 26%) (см. рис. 3, гистограммы по скважинам 018; 79; 35; 58). На северо-западе района, в бассейнах Северной Двины и Пинеги, содержание амфиболов в тяжелой фракции мелкозема днепровской морены заметно возрастает (до 24% по скважинам 07; 5; 6).

Отложения московского ледникового горизонта развиты на исследованной территории наиболее широко. Максимальные его мощности достигают 100 м в районе нижней Вычегды. По петрографическому составу валунов, по минералогическому составу тяжелой фракции мелкозема, по данным замеров ориентировки удлинённых галек и валунов, а также на основании изучения плоско-выпуклых валунов (Лавров, 1968, 1970) московская морена всего рассматриваемого региона относится к скандинавскому центру оледенения.

В общих чертах минералогический спектр московской морены (см. рис. 3, гистограммы по скважинам 07; 6; 5; 58; 018; 100; 117) характеризуется высоким (до 34%) содержанием амфиболов, причем количество их в направлении с запада на восток (рис. 1, профиль БВ) несколько понижается (до 16—18% в Притиманье). В этом же направлении возрастает содержание ильменита и магнетита (от 19—20% на западе до 26% на востоке). От днепровской морены московская отличается пониженным содержанием сидерита и почти полным отсутствием пирита.

Отложения калининского ледникового горизонта представлены только в бассейне Северной Двины. Мощности его здесь редко превышают 10 м. Наиболее характерной чертой минералогического спектра калининской морены является высокое (до 50%) содержание амфиболов и низкое (до 10—14%) ильменита и магнетита (см. рис. 3, гистограммы по точкам наблюдений 3002, 3001, 2014), что наряду с данными петрографического анализа обломочного материала и замеров ориентировки удлинённых галек и валунов свидетельствует о связи калининской морены со скандинавской питающей провинцией.

Минеральный состав морен, залегающих в исследованном районе на разных подстилающих отложениях, а нередко и на одних и тех же коренных породах, существенно отклоняется от средних значений, что зачастую находится в прямой связи с динамикой движения ледника. Автором

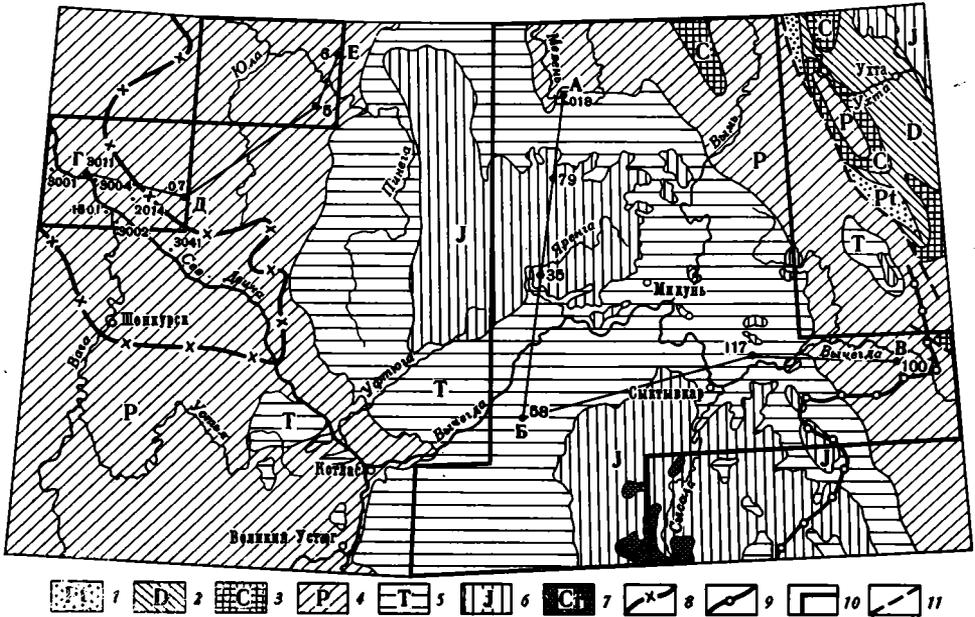


Рис. 1. Геологическая схема исследованного района

1 — протерозой; 2 — девонская система; 3 — каменноугольная система; 4 — пермская система; 5 — триасовая система; 6 — юрская система; 7 — меловая система; 8 — граница калнинского оледенения; 9 — граница московского оледенения; 10 — граница района работ; 11 — линии тектонических нарушений

наблюдались неоднократно текстуры захвата подстилающих пород и ассимиляция последних донной мореной московского ледника в береговых обнажениях по долине Северной Двины, свидетельствующие о послойно-пластичном движении льда. На других участках в той же долине, прослеживались отторженцы коренных пород в московской морене, часто достигающие колоссальных размеров.

В фашии крупных отторженцев вещественный состав морены подвержен наиболее частым и резким изменениям. Самый крупный отторженец, представленный казанскими известняками, встречен у пристани Троица; он достигает нескольких сотен метров в длину и находится на расстоянии примерно 40 км от ближайшей границы казанских известняков. Образование этого отторженца связано, по-видимому, с увеличением встречного уклона ледникового ложа в области развития казанских отложений, благодаря чему здесь сложились условия, благоприятные для возникновения сколов и надвигов, по которым смещался отторженец. Отторженцы наряду с текстурами захвата подстилающих пород свидетельствуют о наличии очагов экзарации в зоне аккумуляции моренного материала и позволяют предполагать относительную активность московского ледника в бассейнах Северной Двины и Пинеги.

Днепровская морена в исследованном районе характеризуется аналогичными условиями формирования (Лавров, 1968). Отторженцы оказывают существенное влияние на минералогические спектры морен. В скв. 100 на глубине 56,5—63,5 м (рис. 2) фиксируется отторженец кирпично-красных пермских песков. Данные минералогического анализа свидетельствуют о том, что это в значительной мере ассимилированный ледником материал, однако по составу он гораздо ближе к пермским породам, чем к отложениям днепровского ледникового горизонта.

В исследованном районе отчетливо фиксируется связь минерального состава днепровской морены с вещественным составом подстилающих коренных пород, что может свидетельствовать об относительно активной ассимиляции днепровским ледником пород ложа в пределах исследованного района. Ассимиляция пород ледникового ложа, подтвержденная данными минералогического анализа, а также широким развитием склолов и надвигов, по которым происходило смещение отторженцев подстилающих пород, может свидетельствовать об относительно высокой активности днепровского ледника в пределах зоны аккумуляции в бассейне Вычегды и Мезени. Это хорошо иллюстрируется данными минералогического анализа kernового материала четырех скважин на профиле АБ (см. рис. 1, 2), ориентированном примерно по направлению движения днепровского ледника через Мезенско-Вычегодский водораздел.

Скважины 018; 79; 35 и 58 вскрывают отложения днепровского ледникового горизонта, подстилаемые различными по возрасту и литологии коренными породами — триасовыми плотными глинами и песчаниками (скважины 018 и 58); среднеюрскими рыхлыми песками (скв. 35); верхнеюрскими рыхлыми глинистыми отложениями (скв. 79).

Рассмотрим минералогические комплексы отложений по скважинам 018; 79; 35; 58. Скв. 018 в пос. Кослан на р. Мезень вскрывает под плейстоценом отложения индского яруса нижнего триаса. Минералогический состав тяжелой фракции мелкозема днепровской морены в этой скважине характеризуется по сравнению с другими точками профиля повышенным содержанием сидерита (до 21%), что, очевидно, связано с максимальными значениями его содержания в подстилающих триасовых отложениях, а также с высоким содержанием сидерита в пермских породах, развитых непосредственно к северо-востоку от рассматриваемого участка.

В следующей по профилю скв. 79 (в 50 км к юго-юго-западу от скв. 018) плейстоценовый комплекс отложений подстилается глинистыми рыхлыми осадками келловейского яруса верхней юры. В составе тяжелой фракции днепровской морены в этой скважине фиксируется повышенное по сравнению с другими точками профиля содержание пирита (до 16%), что, вероятно, связано с высокими содержаниями пирита в подстилающих верхнеюрских породах, а также с высоким содержанием пирита в триасовых породах, широко развитых к северо-востоку от рассмотренного участка.

Скв. 35 (в 75 км к юго-юго-западу от скв. 79) вскрывает под плейстоценом рыхлые песчаные осадки батского яруса юры. Характерной особенностью минералогического их спектра, как уже указывалось, является высокое содержание граната (до 23%) и кианита (до 25%). В составе тяжелой фракции вышележащих днепровских моренных суглинков отмечается максимальное (по профилю) содержание граната (до 12% по сравнению с 6—8% в других скважинах), а также повышенные значения содержания кианита (1,5% по сравнению с 0,5—1% в других точках профиля).

Наконец, скв. 58 (в 90 км к юго-юго-западу от скв. 35) вскрывает в основании плотные глинистые (с подчиненным значением песков и песчаников) отложения триаса. В составе тяжелой фракции мелкозема днепровской морены, лежащей на триасовых образованиях, фиксируется повышенное содержание эпидота (до 22%), что отвечает, по-видимому, высокому содержанию эпидота в отложениях триаса, подстилающих плейстоценовый комплекс в скв. 58, а также широко развитых к северо-востоку от рассматриваемого участка.

По данным минералогического анализа, можно выяснить дифференциацию процессов ассимиляции ледником подстилающих пород в зависи-

мости от доледникового рельефа и структуры ледникового покрова. При исследовании минералогических спектров отложений московского ледникового горизонта в бассейнах Северной Двины и Пинеги бросается в глаза существенное различие между спектрами московской морены на самых низких абсолютных отметках в долинах Северной Двины и Пинеги, с одной стороны, и спектрами московской морены, развитой на Двинско-Пинежском водоразделе, с другой (см. рис. 1, профиль ГДЕ). По долинам Северной Двины и Пинеги содержание амфиболов в московской морене минимальное (до 12—20%), в долине Северной Двины оно ниже, чем на Пинеге (см. рис. 3, гистограммы по скважинам 5; 6, точкам наблюдений 3004, 3041, 1501). Здесь же фиксируются высокие значения ильменита и магнетита (до 35%) и карбонатов (до 16%).

Минералогический спектр московской морены на Двинско-Пинежском водоразделе характеризуется противоположной тенденцией — здесь отмечаются максимальные (до 34%) содержания амфиболов и относительно пониженное содержание ильменита и магнетита (до 19%) при почти полном отсутствии карбонатов (см. рис. 3, гистограмма по скв. 07).

При сравнении с вещественным составом подстилающих коренных отложений (см. рис. 3, гистограммы по скважинам 07, 6, точкам наблюдений 3011, 3041) выявляется большее сходство спектров коренных пород с минералогическим спектром московской морены в долинах Северной Двины и Пинеги, нежели со спектром отложений московского ледникового горизонта на водоразделе, что свидетельствует о повышенной ассимиляции ледником подстилающего материала в долинах Северной Двины и Пинеги. В пределах долины Северной Двины ассимиляция местного материала московской мореной на отдельных участках настолько значительна (см. рис. 3, гистограмма по точке наблюдений 3041), что позволяет отнести ее к так называемым местным моренам, присутствие которых указывает на проявление сильной ледниковой эрозии (Гайгалас, Вайтекунас, 1969).

Повышенная ассимиляция местного материала в долинах может говорить о максимальной активности ледника в центральных частях ледниковых лопастей, которые в исследованном районе соответствовали примерно современным центральным частям долин Северной Двины и Пинеги. Особенности минералогического спектра московской морены в долине Северной Двины позволяют предполагать большую активность Двинской лопасти по сравнению с лопастью по долине р. Пинеги.

В то же время особенности минералогического спектра отложений московского ледникового горизонта на Двинско-Пинежском водоразделе могут свидетельствовать о минимальной активности ледника в межлопастных зонах и о преобладающей здесь аккумуляции издали принесенного скандинавского материала.

Отсюда следует, что формирование вещественного состава основной морены тесно связано с динамикой внутриледниковых потоков ледникового щита, что является существенной предпосылкой для решения целого ряда стратиграфических вопросов. Относительно активная ассимиляция подстилающих пород московским ледником в бассейне рек Северной Двины и Пинеги позволяет предполагать и значительную активность московского ледника в пределах этой территории, аналогичную активности днепровского ледника в бассейнах Мезени и Вычегды.

Таким образом, используя данные минералогического анализа, представляется возможным подойти к решению некоторых вопросов динамики движения плейстоценовых ледниковых покровов.

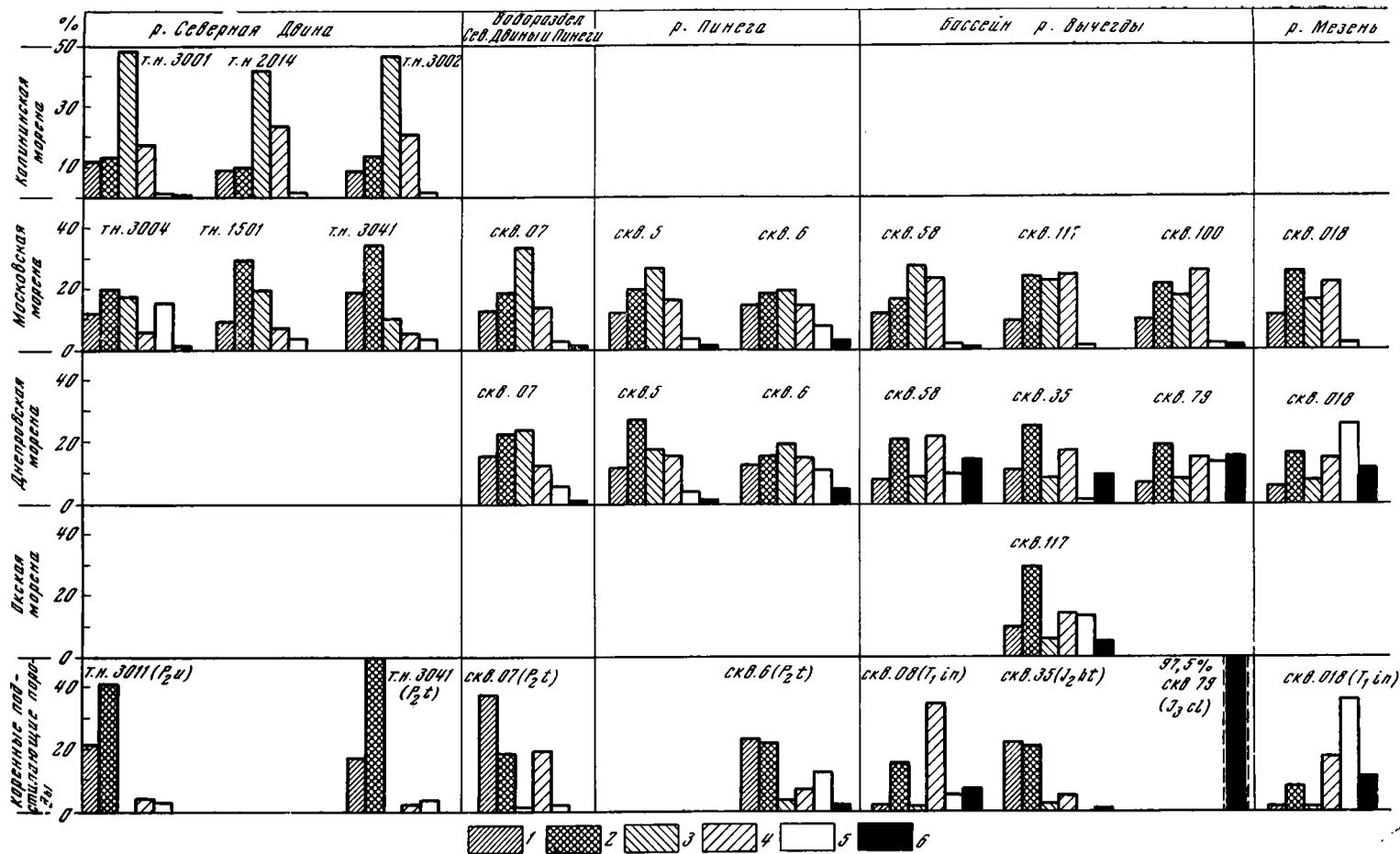


Рис. 3. Гистограммы средних содержаний руководящих тяжелых минералов морен и подстилающих коренных пород
 1 — гранат; 2 — ильменит, магнетит; 3 — амфиболы; 4 — эпидот, цонзиг; 5 — сидерит; 6 — пирит

ЛИТЕРАТУРА

- Гайгалас А. И., Вайтекунас С. К.* Связь плейстоценового ледникового осадкообразования с характером подстилающей поверхности на территории Литовской ССР.— Труды АН Литовской ССР, серия Б, т. 1, 1969.
- Климашаускас А. И., Гайгалас А. И.* Минералого-петрографические исследования древней коры выветривания мезоплейстоценовой морены в обнажении реки Алове.— Труды АН Литовской ССР, серия Б, т. 2, 1963.
- Климашаускас А. И.* Гранулометрические свойства и закономерности минералогического состава моренных отложений юго-восточной Литвы.— В кн.: Стратиграфия четвертичных отложений и палеогеография антропогена юго-восточной Литвы. Вильнюс, 1965.
- Лавров А. С.* Четвертичные отложения бассейнов Средней Печоры и Вычегды и условия их образования.— Автореферат канд. дисс. М., 1968.
- Лавров А. С.* О генезисе валунных суглинков северо-востока Европейской части СССР в связи с новыми находками плоско-выпуклых валунов.— Докл. АН СССР, 1970, т. 191, № 3.
- Раукас А. В.* Минералогия морен Эстонии.— Изв. АН ЭССР, 1961, т. 10, № 3.
- Рудовиц Ю. Л.* Минералогический метод стратиграфического расчленения морен.— В кн.: Методическое руководство по изучению четвертичных отложений, т. 2. М., 1956.
- Рухина Е. В.* Литология моренных отложений. Изд. ЛГУ, 1960.
- Рухина Е. В.* Подразделение моренных отложений на основе литологических признаков.— Уч. зап. ЛГУ, серия геол., 1962, вып. 12, № 310.
- Рябченков А. С.* Региональная основа и аспекты изучения валунного и минералогического состава четвертичных отложений северо-восточной части Русской платформы.— Сб. статей по геологии и гидрогеологии Второго Гидрогеол. управления, вып. 4, 1965.
- Anderson R. C.* Pebble lithology of the Marseilles till sheet in northeastern Illinois.— Jour. Geol., v. 63, 1955.
- Dreimanis A., Reavely G. H.* Differentiation of the lower and the upper till along the north shore of lake Erie.— Jour. Sediment. Petrol., v. 23, 1953.
- Dreimanis A., Vagners U. J.* Lithologic relation of till to bedrock.— Contr. University of Western Ontario, № 162, 1966.
- Harrison W.* Petrographic similarity of Wisconsin tills in Marion County, Ind.— Indiana Geol. Survey Rept. Progress 15, 1959.
- Harrison W.* Original composition of Wisconsin till in central Indiana.— Jour. Sediment. Petrol., v. 30, 1960.

В. А. РАНОВ

ПАЛЕОЛИТ В КАШМИРЕ?

До недавнего времени историю заселения Кашмирской долины датировали лишь концом каменного века. Раскопки стоянки Бурзахом, расположенной в 10 км севернее Сринагара, начатые в 1935 г. Х. де Терра (de Terra, 1942) и продолженные в наши дни известным археологом Т. Кхазавчи, выявили три культурных горизонта. Первый, самый древний, имеет радиоуглеродную дату 2375 лет до н. э., второй, средний, — 1400 лет до н. э. Материальная культура стоянки характеризуется очень развитой костяной индустрией, в том числе зубчатыми гарпунами. Распространены шлифованные орудия, среди которых, помимо топоров, имеются прямоугольные и сегментовидные полированные ножи (серпы) с отверстиями. Керамика серая и коричневая, плохо обожженная, иногда с матерчатым штампом. В нижнем горизонте обнаружены жилые ямы-землянки, в верхнем — остатки жилищ из кирпича-сырца (Allchin В.а.Р., 1968, стр. 158—160). Х. де Терра отмечал среди находок на поверхности галечные орудия и грубые отщепы.