

А. В. ГОЛЬБЕРТ, И. Д. ПОЛЯКОВА

К МЕТОДИКЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПАЛЕОКЛИМАТИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ

Излагается методика построения палеоклиматических карт мезозоя и палеогена Западно-Сибирской низменности, основанная на комплексном анализе серии карт распространения и экологической характеристике ископаемой флоры, а также литологических и других индикаторов климата. Анализ этих карт позволяет проследить изменения климата во времени и выделить климатические зоны в пределах региона.

Опыт отечественных и зарубежных исследователей климатов прошлого свидетельствует о том, что «...несмотря на значительное число работ по палеоклиматологии, все же приходится признать, что конкретных реконструкций — в виде палеоклиматических карт имеется очень немного, а те, что выполнены, грешат рядом существенных недостатков. Основным из них является все еще недостаточная разработка принципов составления палеоклиматических карт и отсутствие ясных представлений о той фактической базе, на которую должны опираться такого рода исследования» (Страхов, 1960, стр. 163).

К сказанному следует добавить, что если в отношении планетарных или провинциальных палеоклиматических реконструкций уже наметились известные успехи и определились основные принципы и приемы исследований, позволяющие хотя бы в общих чертах оценить климаты минувших эпох, выявить размещение основных климатических поясов на поверхности планеты, то в отношении региональных палеоклиматических исследований замечание Н. М. Страхова особенно справедливо.

Авторами статьи была предпринята попытка осуществить комплексный анализ палеофлористических, литологических и других данных с целью построения региональных палеоклиматических карт для мезозоя и палеогена Западно-Сибирской низменности.

Наиболее тесно связана с климатом наземная растительность. Климатическая зональность находит свое отражение в зональности ландшафтов, почв и растительного мира. Связь эта настолько тесная, что В. В. Докучаевым, например, зональные типы почв и ландшафтов кладутся в основу классификации климата [12]. Есть все основания полагать, что не менее тесными эти связи были и в геологическом прошлом. Поэтому при региональных палеоклиматических реконструкциях, особенно в гумидных областях, изучение ископаемой флоры должно явиться первоочередным делом. Лучше всего, если результаты изучения ископаемой флоры будут вынесены на палеофлористические карты, отражающие распространение и экологическую характеристику растительности прошлого.

Подобные карты для мезозоя и палеогена Западно-Сибирской низменности были построены авторами по данным палинологических исследований [2, 3, 6, 14, 15, 17, 20, 32]. Были привлечены также результаты работ спорово-пыльцевых лабораторий Новосибирского, Тюменского, Уральского геологических управлений и СНИИГГиМСа.

Использование палинологических материалов дает исследователям целый ряд преимуществ. Прежде всего это — частота встречаемости спорово-пыльцевых комплексов в осадках почти всех генетических типов, лучшая сохранность их в ископаемом состоянии, многочисленность экземпляров и, наконец, более полный материал, позволяющий судить о коррелятной растительности окружающих пространств. Базировать же подобные построения на спорадически встречающихся находках листовой флоры, ископаемой древесины и плодов, количество которых в местонахождениях исчисляется единицами, на наш взгляд, невозможно, поскольку они не дают достаточно полной характеристики произраставших древесных, кустарниковых и травянистых сообществ (сравните, например, одно-пять местонахождений ископаемой флоры для Западной Сибири на картах В. А. Вахрамеева [5] и обилие палинологических данных, где число изученных спорово-пыльцевых спектров исчисляется сотнями). К тому же особенности тафономии и различная сохранность растительных остатков сильно изменяют первоначальные количественные соотношения отдельных видов в растительном покрове. Кроме того, в ископаемое состояние большей частью попадают остатки растений, обитавших лишь в долинах рек, на болотах или в низинных участках, где они погребались недалеко от места своего произрастания. История флоры, восстановленная по остаткам листьев, семян и плодов, вполне справедливо определяется многими палеоботаниками только как «история низинных лесов, болот и водной растительности» [30]. Спорово-пыльцевой спектр, хотя и несколько усредняет систематический состав продуцирующей его флоры ввиду переноса пыльцевых зерен ветром и поверхностными водами, но зато несравненно полнее и достаточно надежно отражает характер растительности, в том числе и водораздельных пространств. Представления же о слишком далеком разносе пыльцы на сотни и тысячи километров, кроме пыльцы сосны, сильно преувеличены [22, 34]. Палинологические исследования поверхностных проб современных отложений показали, что спорово-пыльцевой спектр с достаточной достоверностью отражает зональный тип растительности и теснейшим образом связан количественно и качественно с составом растительного покрова [4, 8, 9, 10, 21, 34]. В. А. Вахрамеев [5] также считает необходимым использование палинологических данных для палеофлористических и палеоклиматических исследований.

Данные спорово-пыльцевых анализов были вынесены на карты в виде секториальных диаграмм (подобных изображенным на рис. 1) среднего процентного состава спорово-пыльцевых спектров в данном районе и горизонте. Такие диаграммы строились ранее В. Шафером [34] и др., а для Западной Сибири — З. А. Войцель и др. [6] исключительно по систематическому признаку. Мы же на диаграммах отображали не систематический состав спорово-пыльцевых комплексов, а экологическую характеристику продуцировавшей их флоры в пределах крупных таксономических групп (папоротники, хвойные, покрытосемянные и т. д.).

Выделение экологических групп в ископаемой флоре основано на систематическом родстве форм прошлого и настоящего. Подобное сравнение третичной и современной флоры провел в свое время О. Геер [35]. Метод сравнительного родства открывает возможность определения

основных параметров палеоклимата. Аналогичные исследования выполнялись А. Н. Криштофовичем [19], В. А. Вахрамеевым [5] и В. А. Халловым [31], данными которых мы пользовались в своих построениях.

Анализ спорово-пыльцевых комплексов производился по родам и семействам, которые объединялись внутри более крупного таксона по их принадлежности к той или иной климатической зоне. Этот принцип отражен в легенде* (рис. 1) к диаграммам экологической характеристики ископаемой флоры.

Согласно легенде, были обработаны списки спорово-пыльцевых спектров и составлены диаграммы процентного состава экологических групп растений, которые были вынесены на карты по месту нахождения спектров.

При сравнении диаграмм северных и южных районов на ряде карт намечаются, даже при первом взгляде, определенные различия, позволяющие думать, что растительная зональность, а следовательно и климатическая, существовала в мезозое и палеогене на территории Западно-Сибирской низменности, а границы зон перемещались по территории региона, иногда уходя за его пределы. Для проведения достоверной границы зон нельзя, конечно, ограничиться учетом ареалов распространения каких-то отдельных родов или даже видов. Только рассматривая весь растительный комплекс по соотношениям мезофильной и ксерофильной теплолюбивой и умеренной флор, можно получить представление о температуре и влажности, которые определяют тип климата. Для объективной оценки экологического характера комплексов вычислялись коэффициенты термофильности и гигрофильности, позволяющие оценить количественно, правда, в относительных значениях, климатические условия, в которых могли нормально произрастать и продуцировать ископаемые растения.

Коэффициент термофильности (K_t) рассчитывался как соотношение процентных содержаний теплолюбивых (тропических и субтропических) и умеренно-теплых и умеренных групп растений, согласно легенде. Коэффициент гигрофильности (K_r) — как отношение содержания ксерофитной флоры к мезофильной.

Чтобы объективно оценить изменение температурного режима и влажности климата в пространстве, эти коэффициенты использовались при построении градиентов климатических изменений по четырем произвольно выбранным азимутам: ЮС, ЗВ, ЮЗ-СВ, ЮВ-СЗ. Выбранные азимуты (количество их может быть и больше) выдерживались на картах всех горизонтов. На них сносились точки местонахождений спорово-пыльцевых комплексов. На оси абсцисс графиков в рациональном масштабе (или 1 : 1) откладывались расстояния между точками, по оси ординат — в определенном масштабе значения вычисленных коэффициентов (K_t и K_r) соответствующих точек. Кривые, проведенные методом интерполяции по совокупности точек значений коэффициентов, наглядно отражают изменения термофильности и гигрофильности ископаемой флоры (иными словами, климатические изменения) в пределах низменности. Очень важным моментом при чтении графика является установление точки перегиба на кривых термофильности и гигрофильности, фиксирующей наиболее резкое изменение флоры, т. е. границу климатической зоны. Точки перегиба на некоторых графиках видны совершенно отчетливо, а абсолютные значения K_t и K_r для них были уста-

* При составлении легенды авторы пользовались консультацией со стороны палеоботаников В. И. Ильиной, Л. Г. Марковой, Ю. В. Тесленко и А. Ф. Хлоновой.

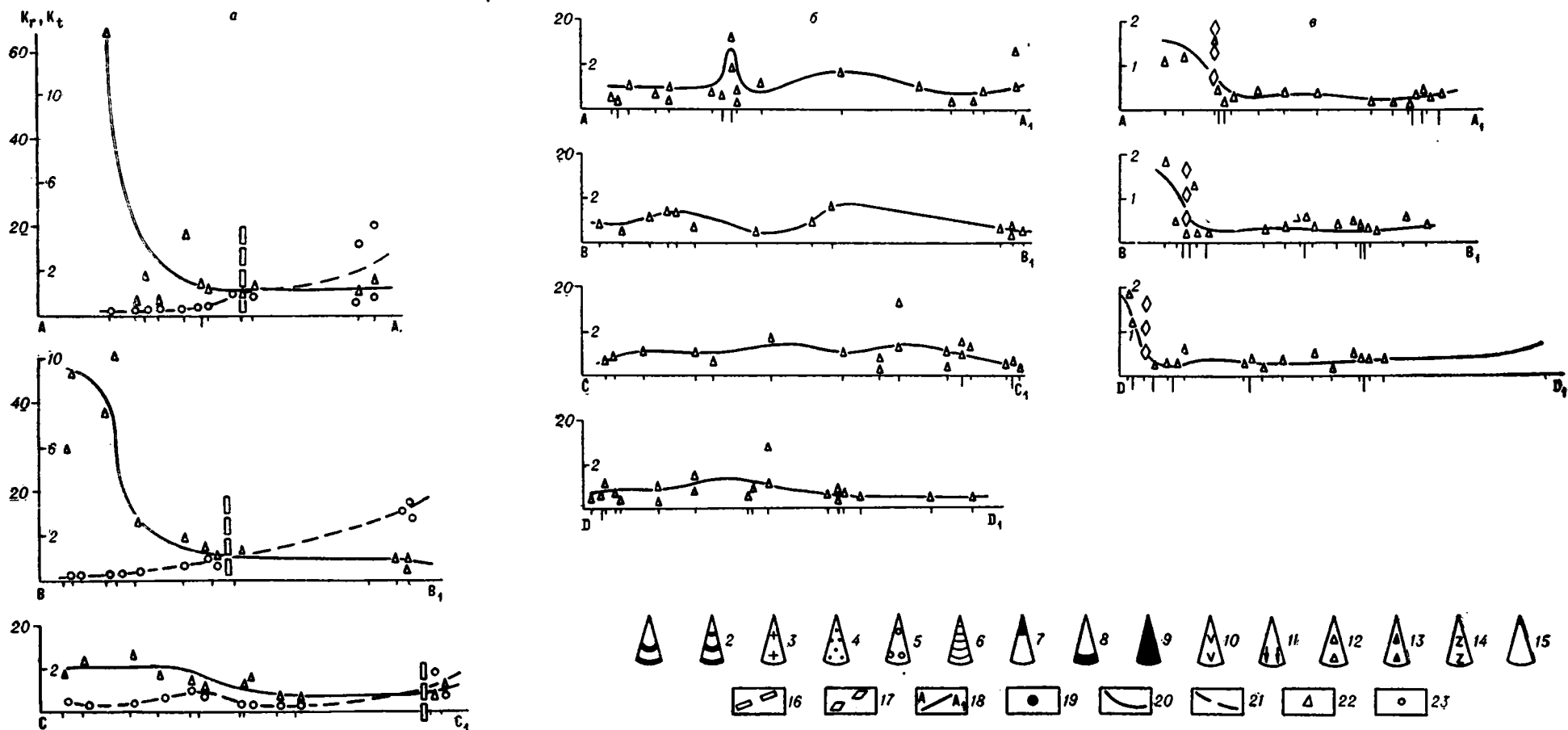
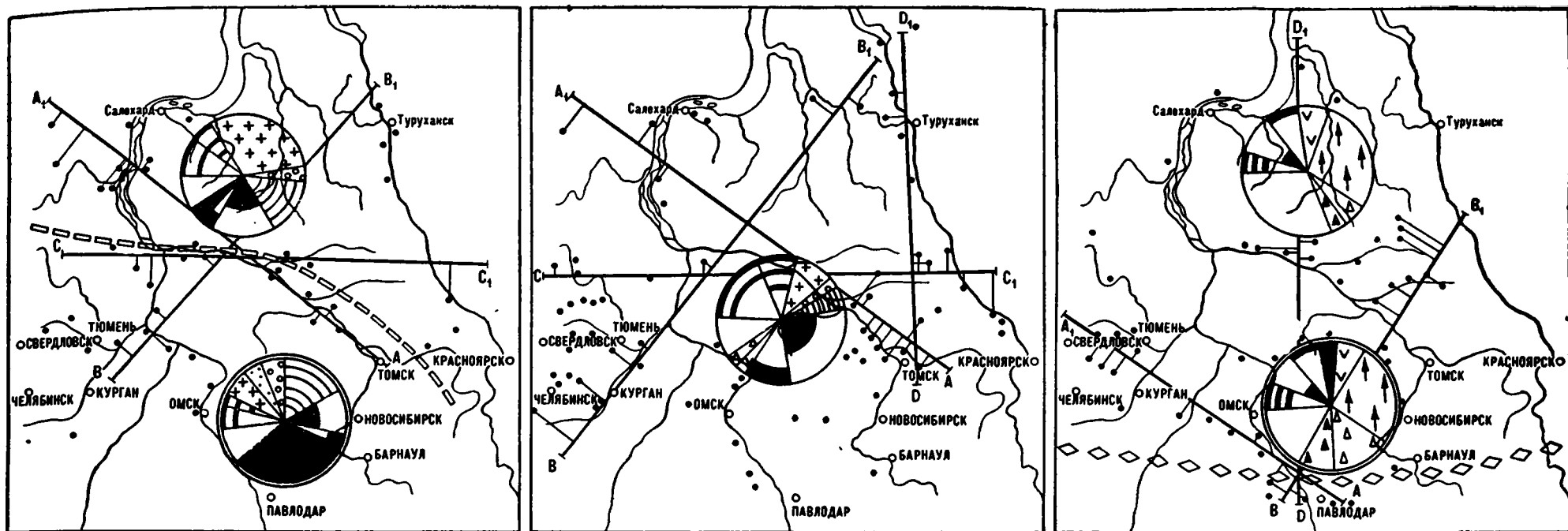


Рис. 1. Палеофлористические схемы поздней юры (а), сеномана и турона (б) и позднего эоцена — раннего олигоцена (чеганский горизонт) (в) Западно-Сибирской низменности и графики градиентов климатических изменений по азимутам.

1 — папоротники тропической и субтропической зон: *Marattiaceae*, *Matoniaceae*, *Cyatheaceae* — *Dicksoniaceae* (*Cyathea*, *Dicksonia*, *Coniopteris*, *Mohria*, *Ligodium*), *Gleicheniaceae*, *Hymenophyllaceae*; 2 — папоротники и плауны теплой и влажной зоны: *Osmundaceae*, *Polypodiaceae* (*Pteridium*, *Adiantum*, *Woodsta*), *Ophioglossaceae* *Salviniaceae* (*Salvinia*, *Azolla*), *Selaginellaceae*, *Lycopodiaceae*, *Hydropteridaceae*; 3 — споры неопределенные или искусственной классификации; 4 — кейтониевые, беннеттитовые, цикадовые — обитатели тропической и субтропической зон; 5 — гинкговые — обитатели субтропической и умеренно-теплой зон; 6 — хвойные субтропической и тропической зон: *Podocarpaceae*, *Artaucariaceae*, древние хвойные; 7 — хвойные умеренной и умеренно-теплой зон: *Pinaceae*; 8 — хвойные субтропической и тропической зон, влаголюбивые: *Taxodiaceae*; 9 — хвойные тропической и субтропической зон ксероморфные: *Brachyphyllum*, *Paglophyllum*, *Cupressaceae*, *Ephedra*; 10 — покрытосемянные листопадные умеренной зоны: *Betulaceae*, *Salicaceae*; 11 — покрытосемянные широколиственные умеренно-теплой зоны: *Juglandaceae*, *Ilex*, *Fagaceae*, *Tiliaceae*, *Ulmaceae*, *Corylus*, *Carpinus*, *Acer*, *Araliaceae*; 12 — покрытосемянные субтропической зоны: *Myricaceae*, *Proteaceae*, *Myrtaceae*, *Palmae*; 14 — покрытосемянные формального рода субтропической зоны: *Extratropo-pollenites*; 15 — пыльца неопределенная искусственной классификации; 16 — граница зон субтропического семиаридного климата на юге и субтропического влажного на севере (юра — неокон); 17 — граница зон субтропического климата с некоторым дефицитом влажности на юге и умеренно-теплого влажного на севере (эоцен — ранний олигоцен); 18 — линии азимутов, по которым строились графики; 19 — точки местонахождений спорово-пыльцевых спектров; 20 — кривая изменения термофильности ископаемой флоры; 21 — кривая изменения гигрофильности ископаемой флоры; 22 — значения K_p ; 23 — значения K_t .

новлены эмпирически при сравнении всех графиков, построенных для различных горизонтов юры, мела и палеогена. Для границы жаркого субтропического семиаридного и субтропического влажного климата точкам перегиба соответствуют значения $K_f > 1$ и $K_r \gg 10$, причем наиболее жесткие условия соблюдаются для K_r , так как количество влаги является важнейшим фактором, определяющим тип климата (юра — ранний мел Западной Сибири). При проведении границы между зонами субтропического и умеренно-теплого влажного климата (поздний мел — палеоген Западной Сибири) K_f принимался за единицу, а K_r не учитывался: его значения в этом случае достигают абсолютно больших величин.

Надо заметить, что выбор точки перегиба на кривых климатических изменений был проконтролирован также рядом условий литологического характера, о которых речь пойдет ниже. В дальнейшем точки перегиба с графиков переносятся на азимуты погоризонтных карт, через эти точки на картах проводятся границы климатических зон.

Объем настоящей статьи не позволяет привести составленные карты распространения и экологической характеристики ископаемой флоры. Поэтому мы ограничимся приведением уже обобщенных фактических данных в виде отдельных схем палеофлористической зональности с усредненной экологической характеристикой ископаемой флоры по зонам и графиков изменения растительного покрова в пространстве (см. рис. 1). Диаграммы усредненной экологической характеристики отражают средний процентный состав экологических групп растений в данной зоне, полученный при суммировании методом среднего арифметического данных палинологических анализов. На схемах показаны также точки местонахождения спорово-пыльцевых спектров и линии азимутов ($A—A_1$, $B—B_1$, $C—C_1$, $D—D_1$), по которым строились графики. Средние значения K_f и K_r по зонам отдельных горизонтов были сведены в график изменения термофильности и гигрофильности ископаемой флоры во времени (рис. 2).

Пользуясь методом О. Геера, вероятно, возможно по диаграммам усредненной экологической характеристики ископаемой флоры (рис. 1) восстановить абсолютные значения температуры и влажности климата в каждой из зон. Нами такие исследования не производились, но, очевидно, специалисты-палеоботаники и биогеографы смогут достигнуть определенных результатов в этом направлении.

Приведенные схемы и графики свидетельствуют о том, что в мезозое и палеогене на территории Западно-Сибирской низменности климат претерпел существенные изменения, а в поздней юре, раннем мелу, коньяк-сантон-кампане, эоцене и раннем олигоцене существовала четкая, приблизительно широтная климатическая зональность. Для некоторых стратиграфических интервалов наши данные практически совпали с выводами В. А. Вахрамеева [5], наметившего четкую флористическую зональность для Евразии (поздняя юра, ранний мел). Это подтверждает правомочность примененной нами методики.

В позднеюрское — раннемеловое время граница климатических зон проходила примерно по 61° с. ш., а в конце средней юры — келловее, по нашим данным, она опускалась к югу до 56° .

Как показывают диаграммы усредненной экологической характеристики ископаемой флоры Западно-Сибирской низменности (см. рис. 1), растительность позднеюрского — раннемелового времени была представлена тропическими и субтропическими формами папоротников, ксерофитных и древних хвойных, цикадофитов, гинкговых; в небольших количествах отмечаются сибирские формы (сосновые и папоротники умерен-

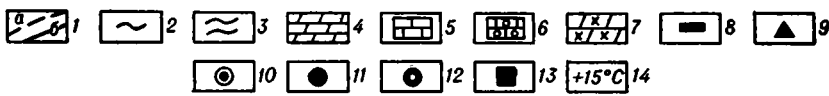
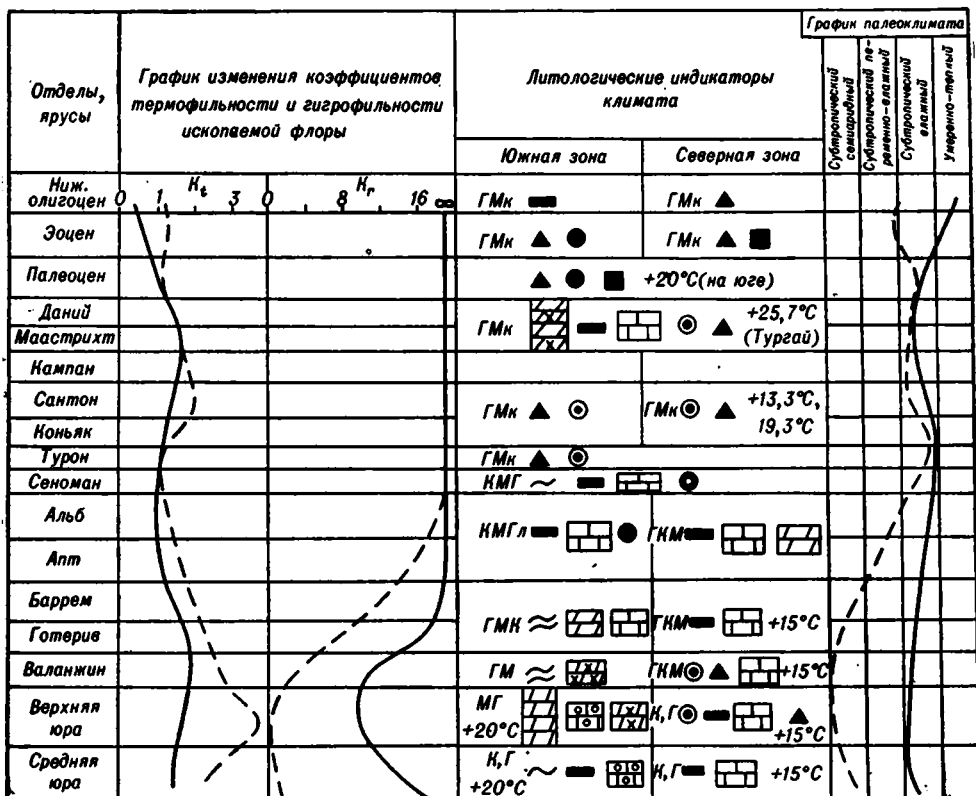


Рис. 2. Схема реконструкции палеоклимата мезозоя и палеогена Западно-Сибирской низменности.

1 — кривые изменения K_6 , K и палеоклимата для южной (а) и северной зон (б); 2 — глины пестроцветные; 3 — глины пестроцветные известковистые; 4 — преобладание в разрезе мергелей и известковистых глин; 5 — прослой известняков; 6 — прослой солитовых известняков; 7 — прослой кокколитофоридовых мергелей; 8 — угли; 9 — скопления глауконита; 10 — оолитовые железные руды; 11 — бокситы; 12 — высокоглиноземистые железные руды (железные бокситы); 13 — марганец; 14 — среднегодовая температура. Глины: К — каолиновые, Г — гидрослюдистые, М — монтмориллонитовые, Гл — галлуазитовые, ГМк — гидрослюдисто-монтмориллонитовые глины с примесью каолинита.

но-теплой влажной зоны). Южная зона, по сравнению с северной, обеднена папоротниками, место которых занимают ксерофитные хвойные.

Для северной зоны наряду с увеличением роли папоротников характерно возрастание значения их сибирских представителей. Иными словами, в поздней юре — неокоме намечается климатическая зональность по ископаемой флоре. Граница между семиаридной зоной и зоной влажного субтропического климата проходила примерно по отрезку широтного течения р. Оби. Именно здесь она проводилась и Ю. В. Тесленко в поздней юре [20].

Начиная с сеномана (см. рис. 1) все диаграммы усредненной экологической характеристики ископаемой флоры содержат различные покрытосемянные, которые вместе с таксодиевыми, сосновыми и папоротниками субтропической и умеренно-теплой влажной зон заполняют все секторы диаграмм. В позднемеловое — палеогеновое время спорово-

пыльцевые спектры не имеют выраженной дифференциации в различных районах низменности, которая на этом этапе геологической истории оказывается в пределах одной климатической зоны. Только в коньяк-сантон-кампане, эоцене и раннем олигоцене на самом юге низменности, в районе Павлодарского Прииртышья, выделяется зона господства вечнозеленых тропических и субтропических форм покрытосемянных средиземноморского типа.

На эоценовых — раннеолигоценых диаграммах архаичные элементы мезофитной флоры окончательно исчезли, их место заняли представители умеренной и умеренно-теплой флоры: узколистные и широколистные формы покрытосемянных, в соподчинении с которыми находятся хвойные (в основном сосновые), сибирские папоротники и вечнозеленые породы субтропиков.

Вторая часть работы состоит в составлении карт литологических и других индикаторов климата в различных фациальных зонах Западно-Сибирской низменности для тех же стратиграфических горизонтов.

Правильная интерпретация литологических данных возможна только при наличии хотя бы общих сведений об истории осадконакопления и генезисе отложений. В связи с этим карты сравнительного материала строились на литолого-палеогеографической основе, позволяющей учитывать коренные изменения фациальных обстановок.

Литологические признаки палеоклимата подробно разбираются в работах М. Шварцбаха [35], Л. Б. Рухина [24], Н. М. Страхова [27] и др. Руководствуясь этими работами, мы отобрали материалы, характеризующие климаты прошлого, и вынесли точки с породами-индикаторами на карты.

Как один из важных показателей климата, нами использовался минералогический состав глин, слагающих мезозойские и палеогеновые морские и континентальные толщи Западно-Сибирской низменности. М. А. Ратеев [23] убедительно показал, что глинистые минералы являются в основном аллотигенными образованиями, которые формируются главным образом на водосборах, а ассоциации порообразующих минералов глин отражают климатическую обстановку их образования: гидрослюда, хлорит — ледовую тундровую зону; монтмориллонит, гидрослюда — гумидную умеренную зону; каолинит, галлуазит — гумидную тропическую зону; гидрослюда, монтмориллонит, палыгорскит, сепиолит — аридную зону.

В качестве индикаторов жаркого засушливого климата нами рассматриваются красноцветные карбонатные глины, редкие прослои доломитов (иногда известняков) и случаи гипсоносности. Как показатели жаркого переменного-влажного климата — бокситы, некарбонатные пестроцветные глины, остаточные железные руды, латеритные коры.

Отсутствие мощных карбонатных толщ в разрезах мезозоя и палеогена Западно-Сибирской низменности, на наш взгляд, не опровергает возможности здесь теплого (близкого к современным тропикам и субтропикам) климата в прошлом, ибо накопление карбонатных осадков связано не только с температурой воды в бассейне, но и с характером и количеством обломочного материала, поступающего с суши. О весьма теплом климате свидетельствует появление в разрезах прослоев известняков, мергелей, широкое развитие карбонатных цемента в песчаниках и алевролитах (юра — ранний мел), а также накопление мощных толщ мергелей и известковистых глин (поздняя юра — маастрихт). В юрских отложениях Западно-Сибирской низменности известны также находки оолитовых известняков, которые, по данным Квинринга [35], формируются

при среднегодовой температуре воды не менее $+20^{\circ}\text{C}$, кокколитофоридовых мергелей — пород, сложенных в основном скелетными остатками одноклеточных известковых водорослей, обитателей тропических и субтропических морей, вымирающих уже при сезонных колебаниях температуры, ниже $+9^{\circ}\text{C}$ [36]. Эти данные позволяют судить о среднегодовых температурах данной геологической эпохи.

В качестве индикаторов влажного климата рассматриваются угли, оолитовые железные и марганцевые руды, скопления глауконита ($+15^{\circ}\text{C}$, по Н. С. Шатскому [33]) и известняков.

Важное значение при восстановлении температур древних морей имеют некоторые органические остатки. Рифовые кораллы — жители прибрежной полосы тропических морей, в отложениях мезозоя и палеогена Западно-Сибирской низменности встречены не были. Отсутствие их, возможно, объясняется не низкой температурой воды в эпиконтинентальных бассейнах Западной Сибири, а другими неблагоприятными факторами (характер грунта, мутность воды и т. д.). Однако в маастрихте и палеоцене бассейна р. Вах были обнаружены кораллы *Leptoria* Edw. et Haim и *Stephanophyllia* Michelin, которые, по заключению А. Б. Ивановского (устное сообщение), не могли существовать при сезонных колебаниях температуры воды ниже $+10^{\circ}\text{C}$. Находки в отложениях неокома и турона Западно-Сибирской низменности остатков скелетов динозавров и плезиозавров, а также костей плезиозавра в отложениях альба на о. Уединения в северной части Карского моря также указывают на теплый (по мнению И. А. Ефремова [13], ближе всего к современному тропическому) климат в мезозое Западной Сибири, в том числе и достаточно теплый в ее заполярной части.

Также учтены заключения палеонтологов о температурных режимах древних морских бассейнов (данные В. Н. Сакса и Т. И. Нальняевой [25], основанные на сравнительном анализе экологии юрских и нижнемеловых моллюсков и близких к ним современных форм), выводы В. А. Хахлова [31] о среднегодовой температуре и влажности климата по ископаемой флоре дания — палеоцена Ненинско-Чумышской впадины.

Комплексный анализ этих материалов по каждому горизонту показал, что по распространению пород-индикаторов можно иногда дать качественную характеристику климата. Но не всегда породы могут служить надежными реперами при проведении границ климатической зональности. Причина этого проста. Не всякая фациальная обстановка дает возможность отложениям проявить себя в своем наиболее характерном виде. Так, например, красноцветные породы образуются и сохраняются в резко окислительных средах континентальных и лагунных фаций и, восстанавливаясь, утрачивают свою характерную окраску в морских отложениях. Поэтому в талассократические эпохи благоприятные условия для накопления красноцветных осадков резко сужаются (поздняя юра, валанжин Западно-Сибирской низменности). Известковистость осадков часто бывает следствием вторжения теплых течений из смежных тепловодных бассейнов (маастрихт). Образование рудных полезных ископаемых при всех прочих равных условиях зависит также от наличия благоприятных фаций, необходимых для их накопления, и тектонических предпосылок.

Анализ пространственного размещения глинистых минералов по горизонтам, помимо механической дифференциации глин по фациям, показал существенные различия основных глинистых ассоциаций по горизонтам и на территории низменности. Эти отличия свидетельствуют об изменениях климата во времени и пространстве. Однако четких ре-

перов для проведения границ климатических зон эти данные дать также не могут.

Единичные для Западной Сибири палеотемпературные замеры вод морей изотопным методом [16, 28], нечастые находки фауны, по которой можно судить о температуре среды ее обитания, служат лишь дополнительными критериями количественной оценки климата в пределах зон. Особенно важное значение в этом смысле приобретают палеотемпературные определения по изотопам кислорода. Необходимость расширения этих исследований для Сибири совершенно очевидна.

Следовательно, только комплексный анализ флористических, литологических и других данных и составленные на этой основе карты могут явиться той фактической базой, опираясь на которую, можно сделать достоверные выводы о климатах прошлого.

Не имея возможности воспроизвести в этой краткой статье двенадцать составленных авторами карт индикаторов климата в различных фашиальных зонах, мы обобщили эти данные и представили в общей схеме реконструкции палеоклимата в мезозое и палеогене Западно-Сибирской низменности (см. рис. 2).

Приведенные в схеме литологические индикаторы климата находятся в полном соответствии между собой и подтверждают все выводы, полученные при анализе схем палеофлористической зональности. Некоторые кажущиеся противоречия между литологическими и флористическими данными возникли только для сеноманской эпохи. Сеноманское отложения характеризуются присутствием в разрезе красочветов, бокситов, прослоев углей и каолиновых глин, т. е. смещением признаков жаркого переменного-влажного и влажного климата. Флора сеномана (таксодиевые, сосновые, папоротники, первые покрытосемянные) свидетельствует только в пользу влажного теплого климата. Возникшее несоответствие между литологическими и флористическими данными легко объяснимо, если учесть, что сеноманское время было эпохой интенсивных колебательных движений [7, 11], которые привели к нарушению связи вещественного состава осадков с климатической обстановкой их образования. Это нарушение произошло вследствие усиленного выноса с континента продуктов латеритного выветривания (бокситов), сформировавшихся еще в апт-альбское время при жарком переменном-влажном климате и относительно спокойных колебательных движениях. Таким образом, тектонический фактор объясняет унаследованность вещественного состава сеноманских отложений от апт-альбских и разрешает возникшее противоречие между литологическими и флористическими данными. История тектонических движений поэтому всегда должна учитываться при палеоклиматических построениях. Так, например, присутствие нескольких горизонтов бокситов в разрезе бокситорудного района еще не означает множественности эпох бокситообразования, как это полагают некоторые геологи, непомерно расширяя тем самым стратиграфический диапазон бокситообразования [18].

Результаты сопоставления флористических и литологических показателей и кривые палеоклимата южной и северной зон низменности приведены на общей схеме (см. рис. 2). Классификация климата в схеме дается по Б. П. Алисову [1].

Графики и схемы показывают, что в мезозое и палеогене на территории Западно-Сибирской низменности климат закономерно менялся (сохраняя преемственность между смежными геологическими эпохами) в направлении постепенного похолодания от жаркого субтропического в юре до умереннотеплого в олигоцене. На фоне этой общей тенденции наблюдаются длительные эпохи существенных потеплений (поздняя

юра — неоком, сенон). В пределах Западно-Сибирской низменности намечается четкая климатическая зональность. В позднем мелу — палеоцене зональность сглаживается в связи с перемещением границы зон к югу за пределы региона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алисов Б. П. Климатические области зарубежных стран. М., 1950.
2. Бондаренко Н. М. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения верхнемеловых отложений, вскрытых скважинами колонкового бурения в районе Обской губы.— Тр. НИИГА, т. 124, 1961.
3. Вакуленко А. С. Палинологические спектры из третичных отложений, вскрытых скважиной № 1 в районе Новый Порт.— Тр. НИИГА, т. 124, вып. 2, 1961.
4. Васильковский А. П. Спорово-пыльцевые спектры современных растительных сообществ Крайнего Северо-Востока СССР и их значение для восстановления четвертичной растительности.— Матер. по геологии и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, вып. 11, 1957.
5. Вахрамеев В. А. Юрские и раннемеловые флоры Евразии и палеофлористические провинции этого времени. «Наука», 1964.
6. Войцель З. А., Иванова Е. А., Маркова Л. Г., Тесленко Ю. В. К истории развития мезозойской флоры Западно-Сибирской низменности.— Тр. СНИИГГиМС, вып. 14, 1961.
7. Гольберт А. В., Каштанов В. А., Полякова И. Д. Тектогенез мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности в свете вариационного анализа их мощностей.— Тр. СНИИГГиМС, вып. 34, 1965.
8. Гричук В. П. Опыт характеристики состава пыльцы в современных отложениях различных растительных зон Европейской части СССР. Пробл. физ. геогр., вып. 11, 1941.
9. Гричук В. П. Пыльцевой анализ как метод восстановления растительных формаций геологического прошлого.— Вопр. географии. Сб. ст. для XVIII Межд. геогр. съезда. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1956.
10. Гричук В. П. К применению метода спорово-пыльцевого анализа в Сибири.— Научн. докл. высшая школа, геол.-геогр. науки, № 1, 1959.
11. Дербигов И. В., Бенько Е. И. Тектоника мезокайнозойских отложений южной части Западно-Сибирской низменности в свете вариационного анализа геолого-геофизических данных.— Сов. геология, № 10, 1959.
12. Докучаев В. В. Классификация почв, 1900.— Соч., т. 6. М., 1951.
13. Ефремов И. А. Тафономия и геологическая летопись.— Тр. Палеонт. ин-та АН СССР, т. XXIV. Изд-во АН СССР, 1950.
14. Заклинская Е. Д. Принципы палеофлористического обоснования расчленения кайнозойских отложений Казахстана и прилегающих частей Западно-Сибирской низменности.— Изв. АН СССР, сер. геол., № 10, 1958.
15. Заклинская Е. Д. Пыльца покрытосемянных и ее значение для обоснования стратиграфии верхнего мела и палеогена.— Тр. ГИН, вып. 74, 1963.
16. Калинин М. К. История геологического развития и перспективы нефтегазоносности Хатангской впадины.— Тр. НИИГА, т. 104, 1959.
17. Кара-Мурза Э. Н. Спорно-пыльцевые комплексы мезозоя северной части Центральной Сибири.— Тр. НИИГА, т. 18. Изд-во Главсевморпути, 1951.
18. Кирпаль Г. Р. Эпохи бокситонакопления в меловое и палеогеновое время на территории Тургайского прогиба.— Геология рудн. месторожд., № 6, 1964.
19. Криштофович А. Н. Палеоботаника. Гостоптехиздат, 1957.
20. Любимирова К. А. Палинологические материалы к стратиграфии палеогена Тазовского полуострова.— Тр. ВНИГРИ, вып. 158, 1960.
21. Пермяков А. И. Особенности формирования спорово-пыльцевых спектров современных континентальных осадочных отложений (на примере бассейна р. Енисей).— Тр. ИГиГ СО АН СССР, вып. 25, 1964.
22. Покровская И. М. К методике составления ботанико-географических карт прошлых эпох.— Палеонтол. ж., № 2, 1964.
23. Ратеев М. А. Закономерности размещения и генезис глинистых минералов в современных и древних морских бассейнах.— Тр. ГИН, 1964.
24. Рухин Л. Б. Климаты прошлого.— Изв. Всес. географ. об-ва, т. 87, № 5, 1955.
25. Сакс В. Н., Нальняева Т. И. Верхнеюрские и нижнемеловые белемниты Севера СССР, роды *Lylindroteuthis* и *Lagonibelus*. «Наука», 1964.
26. Страхов Н. М. Типы климатической зональности в послепротерозойской истории Земли и их значение для геологии.— Изв. АН СССР, сер. геол., № 3, 1960.
27. Страхов Н. М. Основы теории литогенеза, тт. I—II, Изд-во АН СССР, 1960—1962.

28. Тейс Р. В., Чупахин М. С., Найдин Д. П. Определение палеотемператур по изотопному составу кислорода органогенного кальцита. Геохимические циклы.— Межд. геол. конгр., XXI сессия. Докл. сов. геологов. Госгеолтехиздат, 1960.
29. Тесленко Ю. В. Климат Западной Сибири в юрском периоде.— Сб. «Осадочные серии мезозоя и палеогена Сибири». Изд-во СО АН СССР, 1963.
30. Толмачев А. И. К истории растительного мира Земли.— Вестн. ЛГУ, сер. биол., № 9, 1961.
31. Хахлов В. А. О нахождении верхнего мела в районе Березовского месторождения огнеупорных глин.— Вестн. Зап.-Сиб. геол. упр., вып. 4, 1947.
32. Хлонова А. Ф. Видовой состав пыльцы и спор в отложениях верхнего мела Чулымо-Енисейской впадины.— Тр. ИГиГ СО АН СССР, вып. 3, 1960.
33. Шатский Н. С. Фосфоритовые формации и классификация фосфоритовых залежей.— Тр. совещания по осадочным породам, вып. 2. Изд-во АН СССР, 1955.
34. Шафер В. Основы общей географии растений. ИЛ, 1956.
35. Шварцбах М. Климаты прошлого. ИЛ, 1955.
36. De l a n d r e G. Class des coccolithophorides Grasse. Traide de zoologie. T. I, F. 1, 1952.

A. V. Golbert, I. D. Polyakova

**TO THE METHODS OF REGIONAL PALEOCLIMATIC
RECONSTRUCTIONS**

The paper treats of the methods of compilation of paleoclimatic maps of Mesozoic and Paleogene deposits of West Siberian lowland. The methods are based on complex analysis of a series of maps of distribution and ecologic characteristics of fossile flora as well as of lithologic and some other indicators of climate. Analysis of these maps allows to trace the changes of climate with time and to distinguish climatic zones within the region.

*Сибирский научно-исследовательский
институт геологии, геофизики
и минерального сырья,
Новосибирск*

*Статья поступила в редакцию
7 августа 1965 г.*

СОДЕРЖАНИЕ

Ф. Г. Гулари, Л. Л. Халфин. Реформа правил стратиграфической классификации необходима	3
В. И. Бгатов. Закономерности размещения целестина в палеозое Сибири	15
А. В. Гольберт, И. Д. Полякова. К методике региональных палеоклиматических реконструкций	26
Е. Г. Юдовний, В. А. Захаров. О ритмичности и следах размывов в отложениях неокома на р. Боярке (Хатангская впадина)	36
В. Л. Масайтис, М. В. Михайлов. Среднепалеозойская вулканогенно-осадочная серия Ыгыаттинской впадины (восточная часть Сибирской платформы)	43
В. А. Кудрявцев. О стратиграфии и тектонике архея верховьев рек Тимптона и Гонама (Южная Якутия)	54
Г. И. Князев, Р. С. Сейфуллин. К проблеме гидротермального сульфидного рудообразования	64
И. А. Загрузина. Особенности формирования позднемезозойских гранитоидов Чаунской складчатой зоны Чукотки	73
Л. В. Алабин. Нижнекембрийский габбро-плагиогранитный комплекс на севере Кузнецкого Алатау	81
Л. Г. Пономарева, Н. Л. Добрецов. Новые данные по стратиграфии палеозоя Пенжинского хребта (Северо-Западная Камчатка)	90
М. Т. Горбунов, Г. А. Поспелова. Палеомагнитные исследования нижнемиоценовых озерных глин на р. Тым (Западная Сибирь)	99
С. В. Гольдин. Помехоустойчивость амплитудных критериев фазовой корреляции сейсмических волн	107

КРАТКИЕ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Т. Н. Бланкова, В. Г. Руслев, Е. К. Варварина. Определение содержания алюминия и кремния методом активационного анализа в малых навесках проб горных пород	120
В. М. Арбузов. Влияние проникновения в пласт неминерализованной жидкости на показание импульсного нейтрон-нейтронного метода при исследовании нефтеводонасыщенных коллекторов	123
Г. Н. Константинов, М. Л. Шемякин. О точности приближенного вычисления магнитного поля от двухмерных тел	125
И. Н. Сулимов. Соленосность усольской свиты Верхоленских районов (Кузнецовская площадь)	128
В. И. Фролов, Ш. А. Сюндюков. Некоторые признаки аллохтонии южноякутских углей	134
А. Я. Доронин, А. И. Гришко. Новые данные о пострудном возрасте гранитов Тигирекского интрузива на Инском железорудном месторождении	136
Н. Н. Гаврильев. О находке золота в среднерифейских базальных слоях Омнинского поднятия	139
Г. Г. Кайгородцев. О находке эколгитоподобных пород в хр. Пекульней (бассейн р. Анадырь)	140
И. А. Белицкий, Г. В. Букин, Н. И. Зюзин. Рентгенографическое изучение ломонтита при обезвоживании	143
Ю. П. Масуренков. О воднорастворимом комплексе соединений в изверженных, метаморфических и осадочных породах	145
У. И. Моисеенко, В. А. Куголин. Влияние температуры на теплопроводность оливинита	153
П. И. Черемных, Р. И. Чудинова. Оценка перспектив нефтегазоносности юга Западно-Сибирской низменности по данным газового каротажа	155

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

В. П. Новик-Качан. К вопросу о формировании углекислых минеральных вод Балейского золоторудного поля	157
В. И. Сняжков, М. М. Федосеева. Новые минералы, впервые открытые в Сибири	160

ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ

Член-корреспондент АН СССР Ю. А. Кузнецов (к 60-летию со дня рождения)	167
------------------------------------------------------------------------	-----

CONTENTS

F. G. Gurari, L. L. Khalfin. The Reform of Stratigraphic Classification Principle is Needed	3
V. I. Bgatov. Regularities of Distribution of Celestite in Paleozoic Deposits of Siberia	15
A. V. Golbert, I. D. Polyakova. To the Methods of Regional Paleoclimatic Reconstructions	26
E. G. Yudovny, V. A. Zakharov. On the Rhythm and Water Erosion in Neocomian Deposits on the Boyarka River (Khatanga Depression)	36
V. L. Masaitis, M. V. Mikhailov. Middle Paleozoic Volcanogenous — Sedimentary Series of Ygyattinskaya Depression (Eastern Part of Siberian Platform)	43
V. A. Kudryavtsev. On Stratigraphy and Tectonism of Archean Deposits of the Upper Course of the Timpont and Gonam Rivers (South Yakutia)	54
G. I. Knyazev, R. S. Seifullin. To the Problem of Hydrothermal Sulphide Ore Formation	64
I. A. Zagruzina. Peculiarities of Formation of Late Mesozoic Granitoids of the Chaun Folded Belt of Chukotka	73
L. V. Alabin. Lower Cambrian Gabbro-Plagiogranitic Complex in the North of Kuznetsk Alatau	81
L. G. Ponomareva, N. L. Dobretsov. New Data on Stratigraphy of Paleozoic Deposits of Penzhinski Mountain Ridge (Northwestern Kamchatka)	90
M. G. Gorbunov, G. A. Pospelova. Paleomagnetic Investigations of Lower Miocene Lacustrine Clays on the Tym River (West Siberia)	99
S. V. Goldin. Disturbance Invulnerability of Amplitude Criteria of Phase Correlation of Seismic Waves	107

SHORT NOTES AND PRELIMINARY COMMUNICATIONS

T. N. Blankova, V. G. Rusyayev, E. K. Varvarina. Determination of Aluminium and Silicon Content by the Method of Activation Analysis in Small Amounts of Mountain Rock Samples	120
V. M. Arbutov. Effect of Penetration of Non-Mineralized Liquid into a Bed on the Results of Impulse Neutron-Neutron Method during Investigation of Reservoirs Saturated with Oil and Water	123
G. N. Konstantinov, M. L. Shemyakin. On the Accuracy of Approximate Calculation of Magnetic Field of Two-Dimensional Bodies	125
I. N. Sullimov. Salinity of Usolskaya Suite of Upper Lena Regions (Kuznetsk Area)	128
V. I. Frotov, Sh. A. Syundyukov. Some Distinguishing Features of Allochthonous Nature of South Yakutia Coals	134
A. Ya. Doronin, A. I. Grishko. New Data on Post-Ore Age of Tigirek Intrusion Granites of the Insk Iron — Ore Deposit	136
N. N. Gavriljev. On the Find of Gold in Middle Riphean Basal Layers of Ominsk Uplift	139
G. G. Kaigorodtsev. On the Find of Eclogite — Like Rocks in Pekulney Mountain Ridge (the Anadyr River Basin)	140
I. A. Belitsky, G. G. Bukin, N. I. Zyuzin. X-Ray Structural Study of Lomontite with Dehydration	143
Yu. P. Masurenkov. On Water-Soluble Complex of Eruptive, Metamorphic, and Sedimentary Rocks	145
U. I. Moiseyenko, V. A. Kutolin. Temperature Effect on Thermoconductivity of Olivinite	153
P. I. Cheremnykh, R. I. Chudinova. Estimation of Prospects of Oil and Gas Content of the South of West Siberian Lovland Accordiny to Data of Gas Logging	155

CRITICISM AND BIBLIOGRAPHY

V. P. Novik-Kachan. To the Problem of Formation of Carbonated Waters of the Baley Golden Ore Field	157
V. I. Sinyakov, M. M. Fedoseyeva. New Minerals First Discovered in Siberia	160

JUBILECS

Corresponding Member of the Academy of Sciences V. A. Kusnetsov	167
------------------------------------------------------------------------	-----