

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
СИБИРСКИЙ НАУЧНО— ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ,
ГЕОФИЗИКИ И МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ (СНИИГГнМС)

**ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ
И НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ
ВЕРХНЕПАЛЕОЗОЙСКИХ И МЕЗОЗОЙСКИХ
ОТЛОЖЕНИЙ СИБИРИ**

Сборник научных трудов

17. У ш а т и н с к и й И.Н., Б а б и ц ы н П.К. Минеральный состав глинистого материала мезозойских отложений перспективных и неперспективных районов Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. - Тр. ЗапСибНИГНИ, 1975, вып. 90, с. 145-148.

18. Х в о р о в а И.В. Кремненакопление в геосинклинальных областях прошлого. - В кн.: Осадконакопление и полезные ископаемые вулканических областей прошлого, М., Наука, 1968, с. 9-136.

19. W e a v e r G.E., Possible uses of clay minerals in search for oil. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists. 1960, 44, N 9, 214-227.

20. R o u x M. Les dorsales et l'importance de la production organique primaire chémoautotrophe: conséquences pour l'interprétation des séries géologiques océaniques. 8 réun. annu. sci. terre, Marseille, 1980. Paris, 1980, 93. РЖ. Геология, ИК-39, 1982.

А.В. Гольберт, А.М. Казаков, В.И. Николаев, В.П. Стрижов

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ ТРИАСОВЫХ МОРЕЙ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ

Обширные и разносторонние геологические материалы [II, I2, I3], полученные в последние годы при изучении опорных разрезов триаса Северной Сибири (Енисей-Хатангский, Лено-Анабарский, Предверхооянский прогибы), а также другие новые данные позволяют достаточно детально рассмотреть эту проблему. В настоящей статье авторы использовали основные методы региональной палеоклиматологии [6], проанализировали типы и главные особенности литологии геологических формаций (элиминируя при этом искажающие влияния аклиматических факторов и процессов: расчлененность рельефа суши, петрофонд, катагенез и др.), размещение в них тех или иных рудных концентратий; совокупность частных индикаторов палеоклимата: литолого-геохимических, в том числе геохимию глинистых фракций пород по коэффициентам Фогта (Al_2O_3/Na_2O), Милло (K_2O/Na_2O), титановому модулю (Al_2O_3/TiO_2), палеотемпературные определения по изотопам кислорода (O^{18}/O^{16}) и Ca/Mg в раковинах моллюсков, а также важнейшие особенности морских и сухопутных биот.

Триас - крупнейший геократический период в истории Земли. Он отличался высоким стоянием континентов (платформ), а геосинклинальные моря изобиловали островами и мелководьями. Начало периода ознаменовалось сильнейшей аридизацией климата в глобальном масшта-

88 табе. При относительно слабой широтной термической дифференциации вполне отчетливо обособлялись тропический и бореальный (умеренный) климатические пояса в течение всего периода [17, 20]. В морях северо-востока Азии, располагавшихся тогда в полярных широтах, осадконакопление было исключительно терригенным (и вулканогенным) прибрежно-морским и морским на севере Сибири и морским — на Северо-Востоке СССР. Мелкомасштабные литолого-палеогеографические схемы [I, II] приведены на рисунке.

Р а н н и й т р и а с. Предварительный анализ главных и акцессорных породных компонентов нижнетриасовых отложений Северной Сибири и Северо-Востока СССР позволяет отнести индские и оленекские отложения к типу вулканогенно-осадочных терригенно-полимиктовых формаций. В их парагенезах преобладают морские и прибрежно-морские темноцветные (зелено- и сероцветные) конгломераты, гравелиты, песчаники и алевролиты граувакковые, полвошпатово-кварцевые, лептохлорит-граувакковые с пачками серых каолинит-монтмориллонит — гидрослюдисто-хлоритовых аргиллитов, а на северо-востоке — сланцев кремнисто-глинистых, слюдяных и филлитов. Пачки всех разновидностей пород повсюду содержат многочисленные известковистые конкреции (редко сидеритовые). Все породы триаса претерпели весьма значительные катагенетические преобразования, что в первую очередь сказалось на минеральном составе аргиллитов и сланцев. Тем не менее небольшое, но практически повсеместное присутствие каолинита достаточно симптоматично, ибо в зоне гипергенеза он образуется в очень теплом и влажном климате.

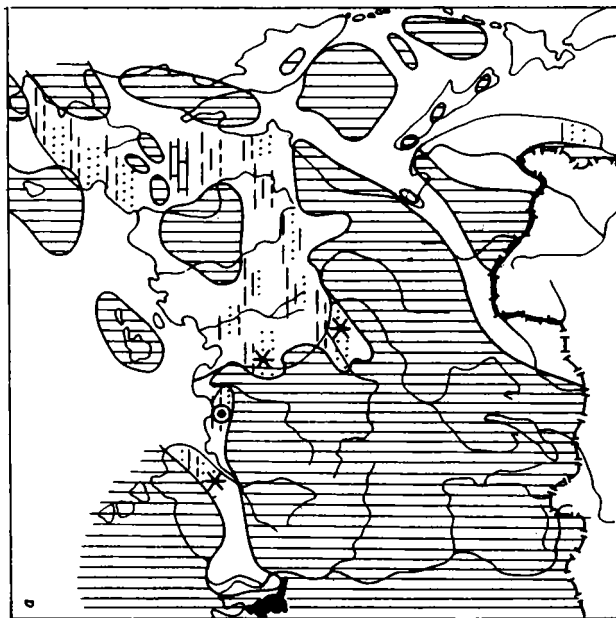
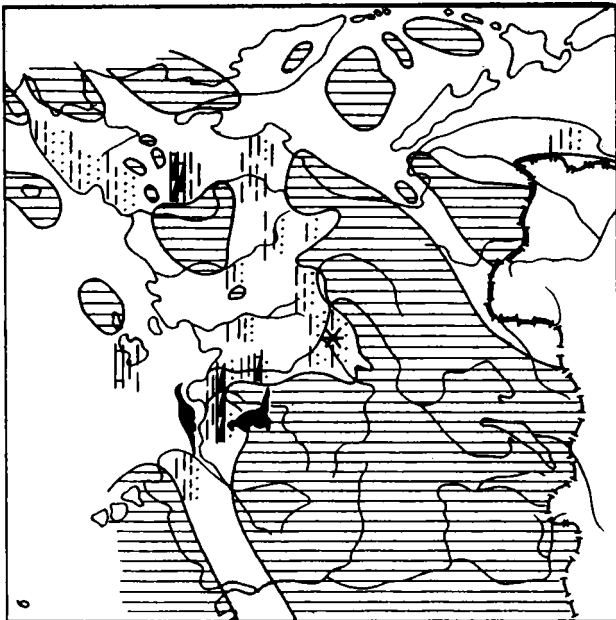
Характерными членами этих формаций являются пачки красно-бурых известковистых каолинит-монтмориллонит-хлоритовых аргиллитов (прибрежно-континентальные фации), распространенные на северо-востоке Сибирской платформы и в Западном Верхоянье (за Верхоянским хребтом красноцветные породы отсутствуют), а также темноцветные пачки мощностью до нескольких десятков метров морских битуминозных известняков и аргиллитов, развитых в Северной Сибири (чекановская свита) и Омолонской области на Северо-Востоке СССР. Уместно отметить, что во всем мезо-кайнозое Сибири и Северо-Востока СССР пачки карбонатных пород — прямые свидетели теплых морских вод — содержатся лишь в раннем триасе и ганькинской свите в верхнем мелу Западно-Сибирской плиты, где она, несомненно, обязана своим происхождением вторжению на плиту теплых вод окраинных морей Тетиса. Признаки угленосности — свидетельство влажного климата — в нижнем триасе Северной Сибири и Северо-Востока СССР не обнаружены.

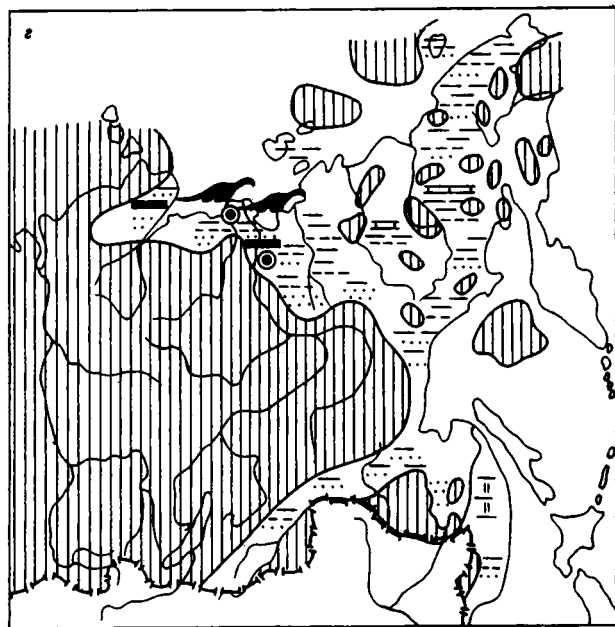
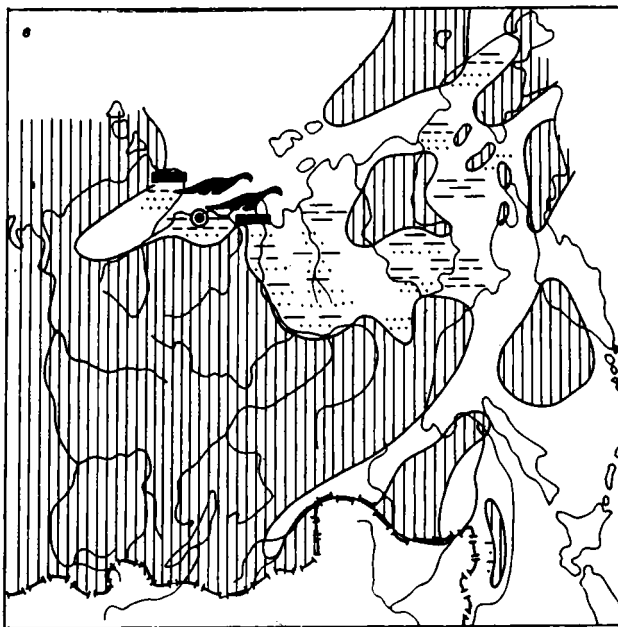
Красноцветы такого типа, как отмеченные выше аргиллиты, фор-

мируются только в очень теплом и сухом климате. За нижний температурный предел их образования в геологическом прошлом можно считать термический режим современных сухих субтропиков со среднегодовыми температурами не ниже $+14-15^{\circ}\text{C}$ [21]. В более умеренных климатах каолиновые пестроцветы не образуются. Известковистые красные цветы "противопоказаны" климатам влажным. Из сказанного следует, что термический режим бореального (палеоумеренного) климата Северо-Восточной Сибири в индском и оленекском веках был близким к современному субтропическому. Более того, есть основания думать, что в зимние сезоны температура воздуха и воды в морях не опускалась ниже $+10-12^{\circ}\text{C}$. На это указывают [2, 19] отнюдь не единичные находки, особенно в базальных слоях инда и оленека (как, впрочем, и в других ярусах системы) Северной Сибири, скелетных остатков (в основном позвонков) гигантских рептилий: сухопутных динозавров (Юрильско-Хараалахский р-н, р.Буур) и завроптеригий-ихтиозавров, плезиозавров и др. К сожалению, авторы не располагают сведениями о находках завроптеригий в морских осадках Северо-Востока СССР, хотя морские биоты всех отделов триаса (судя по беспозвоночным) этого региона практически тождественны северосибирским и примерно в три раза беднее по систематическому составу, чем тропические биоты Европы [8].

Минералогические и геохимические данные, полученные А.М.Казанковым [11, 13, 15] для Северной Сибири, также указывают на очень теплый и сухой климат раннего триаса: $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Na}_2\text{O} = 60$, $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O} = 15$, значения титанового модуля равны 20-25; обилие "свежих" полевых шпатов и других не устойчивых в химическом выветривании минералов. Развитие дисперсного гематита в красноцветных аргиллитах — прямое свидетельство сухого климата на суше. Присутствие среди глинистых минералов реликтового каолинита противоречит аридному климату, но не семиаридному. Именно для семиаридного климата характерны и папки морских высокобитуминозных пород типа чекановской свиты [6].

В растительности прибрежных районов, по данным Н.К.Могучевой, резко преобладали плауновидные и птеридоспермы, редко встречались папоротники, членисто-стебельные и проблематичные дикадофиты. В Тунгусском бассейне известны только местонахождения прибрежно-водной растительности из папоротников, реже гинкговых, дикадофитов, птеридоспермов, а также хвойных. Характерны находки плауновидного рода *Pleurozia* [9], особенно многочисленные в оленеке Сибири. Эти растения считаются галофильными, обитателями солончаковых почв морских побережий. Полагают также, что заросли их ассоциировали с мантрами при среднегодовой температуре, определенной по $0^{18/16}$ ра-





Литолого-палеогеографические схемы триаса Северо-Восточной Азии (а - индский век, б - оленекский век, в - средний триас, г - поздний триас)

I - суша; 2 - море; породы: 3 - песчаные, 4 - алевроитовые, 5 - глинистые, 6 - кремнистые, 7 - известковые битуминозные; 8 - линзы и пласты углей; 9 - аутигенные лептохлориты, бобово-оситовые железные руды; 10 - пестроцветность пород; 11 - морские ящеры (ихтиозавры и плезиозавры); 12 - динозавры

92 Ковин беспозвоночных из одного слоя с плевромейми и равной $+14,5^{\circ}\text{C}$ [16].

Итак, все приведенные, несомненно, еще очень фрагментарные данные не противоречат в своей совокупности только одной гипотезе: климат раннего триаса северо-востока Азии был очень теплым (близким к современному субтропическому) и сухим — семиаридным, по крайней мере вплоть до Верхоянья. Среднегодовая температура приземного воздуха была более $+14-15^{\circ}\text{C}$. Такой же была и температура морских поверхностных вод большую часть года. Зимой температуры воды и воздуха не опускались, видимо, ниже $+10-12^{\circ}\text{C}$.

Первые прямые данные о температурах поверхностных вод морей раннего триаса Северо-Восточной Сибири получены в серии палеотемпературных определений по $\text{O}^{18}/\text{I}6$ в кальците раковин головоногих и двустворок из оленекского яруса, собранных у устья р. Оленек [10]. Оговаривая неопределенность поправки на водный фон морей раннего мезозоя севера современной Евразии и принимая среднее значение $\delta\text{O}^{18} = 7,5\%$, среднюю температуру морских вод оцениваем величиной $+14,5^{\circ}\text{C}$. Соленость вод boreальных морей предполагается пониженной [4] по сравнению с современной океанической, что согласуется с большим количеством в нижнетриасовых отложениях остатков эвригалинных организмов — конхострак, но противоречит совместным с ними находкам аммоноидей. В цитированных работах высказывается также интересная гипотеза: эндемизм boreальных фаун объясняется не столько разницей температур вод морей Тетиса и Арктики, сколько пониженной соленостью вод boreальных бассейнов. Если это так, то в раннем мезозое можно предполагать еще более низкий широтный термический градиент, а климат полярных областей теплее, чем нами предполагается.

Авторы статьи проанализировали изотопные отношения $\text{C}^{13}/\text{I}2$ и $\text{O}^{18}/\text{I}6$ органогенных карбонатов двустворчатых моллюсков триаса Северной Сибири (сборы Н.И. Курушина). Всего изучено около 50 образцов, из которых 30% сохранили первичный изотопный состав (δO^{18} от $-3,0$ до $+1,0\%$, δC^{13} от $-1,0$ до $+4,5\%$) [6]. Средний изотопный состав кислорода вод океанов триасового периода принят нами $1,15\%$ (относительно стандартной среднеокеанической воды — *SMOW*). При этом допущении температура вод данного района в раннем триасе оценивается величиной $24-25^{\circ}\text{C}$. По отношению Ca/Mg она определяется равной $+24^{\circ}\text{C}$ (среднее по семи анализам). Обе эти величины представляются несколько заниженными за счет возможного опреснения, хотя высокие значения δC^{13} не допускают его существенного влияния.

С р е д н и й т р и а с . В Северо-Восточной Азии он озна-

меновался крупной морской трансгрессией. Отдел сложен сероцветными терригенно-полимиктовыми формациями, в парагенезе которых преобладают песчаники, алевролиты и аргиллиты. Акцессорные компоненты — туфогенные песчаники, конгломераты (редко), сланцы (Чукотка), известняки. Характерно появление на Чукотке углистых сланцев, а в Северной Сибири прослоев с угольной крошкой и углей (0,15 м), причем угленосность отложений возрастает вверх по разрезу. В ладине Северной Сибири присутствуют пласты (0,2–1,0 м) убогих гидротермическо-магнетитовых железных руд [19]. В нижней части анизия в Омолонском районе отмечается пачка битуминозных аргиллитов. Красноцветные породы исчезают полностью и повсеместно. Песчаники и алевролиты, как и в нижнем триасе, полевошпат-кварц-граувакковые, аргиллиты — преимущественно хлорит-гидрослюдастые с примесью каолинита. Флора анизийского яруса Евразии, в том числе Северо-Востока СССР, по данным И.А. Добрусиной, очень сходна с раннетриасовой, ладинского — с кейперской.

Исчезновение красноцветов и нарастание вверх по разрезу угленосности — явное свидетельство увлажнения климата. При этом он остается еще достаточно теплым (прослой известняков, каолинит, оолитовые железные руды, остатки водных ящеров и др.). В начале анизия сохраняется, видимо, еще некоторая сухость (битуминозные аргиллиты, характер растительности). Значения титанового модуля (5–20) среднего триаса Северной Сибири типичны для гумидного теплого климата.

Температуры по O^{18}/I^6 , вычисленные при тех же допущениях, что и для раннего триаса, в анизии оказались существенно ниже $+11-15^{\circ}C$ [5], что, видимо, близко к реальным, поскольку в этом случае допущение о близости солености вод среднетриасового океана (25–31% [11]) и современного достаточно вероятно (трансгрессия, развитие в морских биотах стеногалинных классов беспозвоночных). По отношению Ca/Mg в восьми образцах двустворок из анизия и ладина палеотемпература оценивается $+11-16^{\circ}C$.

Таким образом, климат среднего триаса северо-востока Азии, несомненно, стал более влажным (гумидным); отмечается и некоторое снижение температуры поверхностных морских вод до значений $+12-15^{\circ}C$, при зимних температурах не ниже $+10-12^{\circ}C$ (нижний предел температурной толерантности водных ящеров). Соленость вод бореальных бассейнов северо-востока материка приблизилась, видимо, к современной океанической.

П о з д н и й т р и а с. Верхнетриасовые отложения Северной Сибири образуют терригенно-мезомиктовую угленосную формацию:

94 переслаивание песчаников, алевролитов, прослой черных аргиллитов и углей. В Усть-Оленекском районе в карнийском ярусе известны пласты оолитовых (шамозитовых) железных руд. Терригенный материал полимиктовый, аркозовый, иногда мономинеральный — кварцевый. Глинистые минералы — гидрослюда, монтмориллонит, хлорит и каолинит. Верхние горизонты карнийского яруса и рэт-лейаса на востоке Сибирской платформы слагают терригенно-полимиктовую формацию — светло-серые пески, песчаники, алевролиты кварцевые, прослой углистых аргиллитов. В глинистом цементе преобладает каолинит. Морские средне- и верхнетриасовые отложения Северо-Востока СССР образуют латеральный и вертикальный ряд терригенно-полимиктовых формаций, близких по составу.

Климатический анализ геологических формаций, литологических индикаторов и растительности позднего триаса Сибири приведен в специальной статье [15]. В ней отмечалось, что климат всей этой обширной территории был очень теплым ($+12-16^{\circ}\text{C}$) при небольших ($2-5^{\circ}$) сезонных колебаниях и высоковлажным (осадки $2-3$ тыс. мм/год). В благоприятных палеогеоморфологических обстановках формировались мощные и глубоко проработанные коры выветривания, сложенные высокозрелыми остаточными продуктами. Указывалось и на существенное потепление климата по сравнению со среднетриасовой эпохой, о чем свидетельствует небывало большое для Сибири количество теплолюбивых беннетитовых (до 30 %) и папоротников (матониевых, маратиевых и особенно диптериевых, местами одних только последних до 74 %) в спорово-пыльцевых комплексах.

Выполненные авторами расчеты палеотемператур по $\text{O}^{18}/\text{I}6$ и Ca/Mg в раковинах двустворок из карнийского яруса м. Цветкова на Восточном Таймыре и о. Таас-Ары (устье р. Лены) дали очень высокие значения: $+28-29^{\circ}\text{C}$. Видимо, как и для раннего триаса, эти оценки завышены — несколько искажены местным опреснением морских вод в условиях прибрежного мелководья на фоне регрессии. Однако изменение значений δO^{18} определенно указывает на потепление морских вод по сравнению со средним триасом. Более правдоподобными представляются расчеты по отношению Ca/Mg : $+20,0^{\circ}\text{C}$ (среднее четырех анализов). Зимние температуры поверхностных морских вод не опускались, видимо, ниже $+12-14^{\circ}\text{C}$ (многочисленные остатки завроптеригий).

Для определения температуры поверхностных вод бассейнов крайнего северо-востока материка важно знать местоположение географического полюса. Если предположить, что в позднем триасе он находился примерно там же, где и в ранней юре (чуть севернее совре-

менного устья р. Лены [3, 18], то район, для которого получены палеотемпературные определения, был самым высокоширотным, полярным. Район Северо-Востока СССР располагался, следовательно, значительно южнее (80–60° с.ш.). Второе следствие: температуры +12–14 °С были минимальными для донных глубинных вод триасовых бореальных тропических морей и океанов.

Подводя итоги приведенным выше фактам и выводам, можно заключить, что палеоумеренный климат северо-востока Азии в течение триасового периода эволюционировал от теплого семиаридного (вплоть до северо-восточных районов Сибири) и теплого гумидного (далее на северо-восток материка) к более прохладному и высоковлажному гумидному в среднем триасе и вновь весьма теплому влажному – в конце периода. Сходную картину эволюции климата триасового периода севера Средней Сибири рисовал и М.Е. Каплан [14]. При этом в среднем триасе он допускал развитие латеритного выветривания и отмечал находки перестроенных бокситов в верхних горизонтах триасовых моласс хр. Бырранги. Температуры морских поверхностных вод были +14–20 °С в раннем, +11–15 °С – в среднем и примерно +20 °С – в позднем триасе. Придонные глубинные воды всегда имели температуру не ниже +12–14 °С.

Климатические предпосылки образования нефтематеринских толщ на северо-востоке Азии наиболее благоприятными были в раннем триасе, особенно в оленекском веке, когда семиаридный климат ослабил терригенную седиментацию и разбавление морского сапропелевого керогена гумусовым ОВ. Развитию планктона способствовали достаточно высокие температуры морских вод, соленость которых с развитием оленекской трансгрессии приближалась к нормально-морской. В нижнем Триасе присутствуют пачки битуминозных пород. Климатические условия и особенности палеогеографии среднего и позднего триаса (теплый гумидный климат, обширные островные моря) обусловили интенсивное терригенное осадконакопление и развитие пышной растительности на суше. А это подавляло накопление планктонного ОВ и сильно разбавляло его гумусом. Благоприятные фации в этих условиях оказывают преимущественно газогенерирующими или угленосными.

Высокая степень катагенеза и существенно глинистый состав всех отделов триаса Северо-Востока СССР делает его бесперспективным в смысле нефтегазосности. Иначе обстоит дело на востоке Сибирской платформы. Лучшие резервуары приурочены там к нижнему триасу Вилюйской синеклизы. Из этих отложений уже получены притоки конденсата и газа [4]. Перспективы среднего и позднего триаса ограниче-

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. Т.3,4. М., Изд-во Всесоюз. аэрогеол. треста, 1968.
2. Будыко М.И. Изменения климата. Л., Гидрометеиздат, 1974, 279 с.
3. Вахрамеев В.А. Основные черты фитогеографии земного шара в юрское и раннемеловое время. - Палеонтолог. журн., 1975, № 2, с.123-132.
4. Геология нефти и газа Сибирской платформы/ Под ред. А.Э.Конторовича и др. М., Недра, 1981, 550 с.
5. Гольберт А.В., Николаев В.И., Стрижов В.П. Эволюция изотопного состава карбонатов Северо-Восточной Сибири в триасе. - В кн.: IX Всесоюз. симпозиум по стабильным изотопам в геохимии. М., 1982, т.2, с.402-404.
6. Гольберт А.В. Региональная палеоклиматология Сибири. (Юра-палеоген. Методы, результаты). - Автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра геол.-минерал. наук. Новосибирск, 1984, 32 с.
7. Грамберг И.С., Спиро Н.С. Палеогидрохимия севера Средней Сибири в позднем палеозое и мезозое. М., 1965, 120 с.
8. Дагис А.С. Основные вопросы детальной стратиграфии и палеобиогеографии бореального нижнего триаса. - В кн.: Мезозой Советской Арктики. Новосибирск, Наука, 1983, с.19-27.
9. Добрускина И.А. Триасовые флоры Евразии. М., Наука, 1982, 182 с.
10. Захаров Ю.Д., Найдин Д.П., Тейс Р.А. Изотопный состав кислорода раковин раннетриасовых головоногих Арктической Сибири и соленость бореальных бассейнов в начале мезозоя. - Изв. АН СССР. Сер. геол., 1975, № 4, с.101-113.
11. Казakov А.М., Дагис А.С., Курюшин Н.И. Основные черты палеогеографии триаса севера Средней Сибири, - В кн.: Геология и нефтегазоносность Енисей-Хатангского бассейна. М., Наука, 1982, с.54-57.
12. Казakov А.М., Дагис А.С., Карогодин Ю.Н. Литостратиграфические подразделения триаса севера Средней Сибири. - В кн.: Био- и литостратиграфия триаса Сибири. М., Наука, 1982, с.5-36.
13. Казakov А.М. Минералогические особенности литостратиграфических подразделений триаса Лено-Енисейской системы про-

гибов. - В кн.: Геология и нефтегазоносность мезозойских седиментационных бассейнов Сибири. Новосибирск, Наука, 1983, с.58-76. 97

14. К а п л а н М.Е. Литология морских мезозойских отложений севера Восточной Сибири. Л., Недра, 1976, 231 с.

15. К л и м а т Сибири в позднем триасе/ А.В.Гольберт, А.С.Датис, Н.К.Могучева, Л.Я.Краснова. - В кн.: Актуальные вопросы региональной геологии Сибири. Новосибирск, 1978, с.138-152.

16. К р а с и л о в В.А., З а х а р о в Ю.Д. Pleuromeia из нижнего триаса р.Оленек. - Палеонтолог. журн., 1975, № 2, с.133-139.

17. П а л е о з о й с к и е и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени/ В.А.Вахрамеев, И.А.Добрускина, Е.Д.Заклинская, С.В.Мейен. М., Наука, 1970, 425 с.

18. П р о б л е м а перемещения материков в юрском и меловом периодах по палеобиогеографическим данным/ В.А.Басов, В.А.Вахрамеев, Г.Я.Крымголец и др. - Докл. сов. геологов XXIX сессии МГК, пробл.7. М., Наука, 1972, с.104-113.

19. Р о ж д е с т в е н с к и й А.К. История динозавровых фаун Азии и других материков и вопросы палеогеографии. - В кн.: Фауна и биостратиграфия мезозоя и кайнозоя Монголии. М., Наука, 1974, с.107-131.

20. С и н и ц и н В.М. Древние климаты Евразии. Т.1, Л., Изд-во Ленингр. ун-та, 1966, 165 с.

21. H o u t e n V a n. Origin of red beds. A review 1961-1972. - Annual Review Earth and Planet Sci., 1973, vol.1, p.39-61.

И.В. Будников

ГЛАВНЫЕ ЭТАПЫ ПОЗДНЕПАЛЕОЗОЙСКОГО ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ В ВЕРХОЯНСКОЙ ГЕОСИНКЛИНАЛИ И НА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЕ

Верхнепалеозойские отложения широко распространены на территории Средней и Восточной Сибири. Они входят в состав чехла Сибирской платформы, слагают осевые части сооружений, обрамляющих ее с востока.

Степень изученности пермских и каменноугольных отложений на территории Сибирской платформы неодинакова. В большей степени изучены ее западные районы, в первую очередь Тунгусская синеклиза, где поздний палеозой представлен сравнительно маломощной угленосной толщей. В Нижнетунгусско-Енисейском прогибе ее мощность 1300-1500 м, в междуречье Нижней и Подкаменной Тунгусок она снижается и составляет 700-350 м, а в пределах восточного борта синеклизы - 200-150 м.

Северо-восточная часть платформы изучена слабее. Пермские от-