

ОЧЕРКИ ПО ГЕОЛОГИИ СССР

(ПО МАТЕРИАЛАМ ОПОРНОГО БУРЕНИЯ)

Том 1



ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
НЕФТЯНОЙ И ГОРНО-ТОПЛИВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
Ленинград 1956

ЗАПАДНО-СИБИРСКАЯ НИЗМЕННОСТЬ

ВВЕДЕНИЕ

Западно-Сибирская низменность представляет собой одну из крупнейших равнин мира. Ее площадь равна 3400 тыс. км². Обширные пространства Западно-Сибирской низменности заболочены, залесены и мало обжиты. Экономически наиболее освоены южные степные районы, а также территории, непосредственно примыкающие к крупным водным артериям (Енисей, Обь, Иртыш, Тобол и др.).

В геологическом отношении Западно-Сибирская низменность представляет собой громадную плиту, по своим размерам почти не уступающую Восточно-Европейской плите (Русской платформе). Некоторые геологи называют эту низменность Западно-Сибирским прогибом, Западно-Сибирской депрессией, Западно-Сибирской впадиной.

Западно-Сибирская плита, как и плиты вообще, имеет четкое двухъярусное строение. Ее нижний ярус, или фундамент, сложен в основном сильно дислоцированными и интенсивно метаморфизованными палеозойскими и частично допалеозойскими отложениями, прорванными разнообразными по составу изверженными породами. В фундаменте Западно-Сибирской плиты отмечаются также впадины типа межгорных, выполненные средне- и верхнепалеозойскими и триасовыми отложениями. Метаморфизм и дислоцированность пород, выполняющих эти впадины, значительно слабее, чем отложений, слагающих главную часть фундамента Западно-Сибирской плиты. Площадь таких впадин невелика по сравнению с площадью всего фундамента.

Верхний ярус плиты, или ее покров, сложен мезозойскими и кайнозойскими отложениями. Мощность этого покрова значительная и местами превышает 4 км.

Степень изученности стратиграфии мезо-кайнозойских отложений для разных районов низменности резко различна. Менее всего стратиграфия изучена в юго-восточной части низменности, где развиты преимущественно континентальные осадки.

Опорное бурение в Западно-Сибирской низменности было начато в 1949 г. За период 1949—1955 гг. всего пробурено, находится в испытании и в бурении 17 опорных скважин. Данные о глубинах скважин, выноса зерна и состоянии их на 1 января 1955 г. приведены в табл. 1. Все скважины, за исключением Березовской опорной, нанесены на карту (фиг. 4), а последняя расположена за пределами карты около сел. Березово Ханты-Мансийского национального округа, приблизительно на 64 параллели северной широты.

Помимо опорного бурения, в Западно-Сибирской низменности за тот же период (1949—1953 гг.) был выполнен большой объем работ по колонковому — крелиусному, поисково-роторному бурению и по геофизическим

Таблица I

№ п/п	Наименование опорных скважин	Глубина скважины (м) на 1/1-1955 г.	Состояние скважины на 1/1-1955 г.	Выход зерна, (м), включая дублер (за 1949—1953 гг.)	Выход зерна, %
1	Барабинская	2470	Закончена бурением и опробованием	1174,19	47,5
2	Славгородская	618,6	То же	262,6	42,5
3	Тюменская	2000	» »	856,68	42,8
4	Тарская	2500,72	» »	1404,91	56,2
5	Колпашевская № 1	1820	» »	773,72	42,5
6	Омская	3001	» »	1726,3	57,59
7	Кузнецовская	951,68	» »	430,96	45,4
8	Ханты-Мансийская	2181	» »	1007,78	до 2169,01 **
9	Максимо-Ярская	2500	В опробовании	1207,47	46,5
10	Покурская	2360	» »	1245,7	48,2
11	Березовская	1344	» »	856,15	60,6
12	Уватская	2983	» »	1497,45	63,7
13	Ларьякская	2802	» »	841,65	до 2493,0
14	Леушинская	2482	В бурении	656,85	60,8
15	Чулымская	1750	» »	744,05	48,2
16	Мариинская	1230	В опробовании	нет данных	55,8
17	Большереченская	2690	В бурении	» »	до 1444,0
					51,5
					51,5

методам разведки. Одновременно Западно-Сибирская низменность на 75% была покрыта геологической съемкой масштаба 1 : 1 000 000. Съемочные работы проводились Обской экспедицией, Западно-Сибирским геологическим управлением и Научно-исследовательским институтом геологии Арктики.

Поисковое роторное бурение осуществлялось на 9 площадях. Всего было пробурено 50 поисковых скважин в следующих районах: 10 — на Тюменско-Лучинкинской площади, 10 — в районе Покровки, 10 — на Заводоуковской площади, 6 — близ с. Яковлево, 2 — в Рязкино, 3 — на Татарской площади, 2 — около ст. Тебисской, 5 — в районе Ипатово и 2 — на Викуловской площади.

Крелиусное бурение, поставленное с целью подготовки площадей под глубокое поисковое бурение, было проведено на 20 площадях, а именно: Тюменско-Лучинкинской, Покровской, Иевлево-Байкаловской, Карбановской, Заводопетровской, Ингалинской, Заводоуковской, Рязкинской, Октябрьской, Викуловской, Марьяновской, Татарской, Тебисской, Саргатской, Ипатовской, Бурлинской, Большереченской, Колпашевской, Нарымской и Лебяжинской. Эти же площади покрыты детальными сейсморазведочными работами, которые еще дополнительно проведены на площадях: Шиликульской, Комиссаровской, Малиновской, Старосолдатской, Новологинской, Ефремовской, Федоровской, Воробьевской, Бакчарской, Пышкино-Троицкой, Мариинской, Тухтетской, Кыштовской.

Кроме площадных сейсмических работ выполнены также одиночные региональные сейсмопрофили общей протяженностью около 10 000 км. Из числа их следует отметить профили: Новосибирск—Омск—Петропав-

ловск—Троицк, по Иртышу от Омска до Тобольска; Тара—Татарская—Славгород—Семипалатинск, по Оби от устья р. Томи до Ханты-Мансийска, от г. Камня на Оби до Павлодара; Тара—Викулово, Томск—Бакчары, Колпашево—Парабель—Пудино, по р. Тавде; Камышлов—Тюмень—Ялуторовск и др.

За период 1949—1953 гг. в Западно-Сибирской низменности выполнено более 10 000 вертикальных электроразведочных работ. Этот метод пока еще полностью себя не оправдал, но это, возможно, вызвано низким качеством проведенных работ.

Также на низком уровне проведены гравиметрические работы.

Высоким качеством отличается аэромагнитная съемка. Последней в масштабе 1 : 1 000 000 покрыта площадь в 3107 тыс. км² с частичным захватом территорий, слагающихся палеозойскими отложениями и обрамляющих Западно-Сибирскую низменность. Неизученной методом аэромагнитной съемки осталась площадь, заключенная между северными широтами 63—68° и рр. Обь—Енисей.

Из работ, проведенных в Западно-Сибирской низменности до 1949 г., следует отметить бурение на воду глубоких роторных скважин Трансбурводом на станциях: Убинская, Карасук, Баган, Кузино, Называевская, Ганькино, Макушино, Смирново и др., бурение трех поисковых роторных скважин на Асановской структуре и крейлуное бурение в Чесноках и Тавде организациями Министерства Нефтяной промышленности. Уральское Геологическое управление вело бурение крейлуных скважин в Камышлове, Струнине, Сосье, Гари, Андрушине и других районах. Геофизические работы проводились сравнительно в небольшом объеме. Обращает на себя внимание высокое качество сейсморазведочных работ, проведенных Союзным Госуд. Геофизич. Трестом МНП в Шумихинском и Петропавловском районах.

В настоящей статье подводятся итоги пятилетней работы (1949—1953 гг.) по поискам нефти и газа в Западно-Сибирской низменности, выполненной коллективами трестов «Запсибнефтегеология», «Тюменьнефтегеология», «Сибнефтегеофизика» и Всесоюзного научно-исследовательского геологического института (ВСЕГЕИ).

Все эти годы автор руководил научно-исследовательской комплексной Западно-Сибирской экспедицией ВСЕГЕИ, которой было поручено обобщение всех геологических, геофизических, гидрогеологических и других материалов, а также вел тему по тектонике и нефте-газоносности Западно-Сибирской низменности. Ответственными исполнителями по другим темам являлись: 1) по стратиграфии мезо-кайнозоя — Т. И. Осыко, П. Ф. Ли, М. А. Толстихина, З. Т. Алескерова, Т. В. Долинина и в 1950 г. А. В. Хабаков, 2) по гидрогеологическим работам — М. С. Гуревич, О. В. Равдоникас и Н. Е. Маковская, 3) по сейсморазведке — И. В. Литвиненко с участием Н. К. Булина, З. Х. Теляковой и др., 4) по электрокаротажным работам — Г. А. Череменин, 5) по магнитным работам — Т. Н. Симоненко с участием З. А. Макаровой, В. К. Пятницкого и др., 6) по палеонтологическим исследованиям — И. М. Покровская, Р. Х. Липман, В. Т. Балахматова, А. Е. Глазунова, В. И. Романова, Е. С. Буртман, Н. С. Волкова и др., 7) по геохимическим работам — А. А. Резников, Е. П. Муликовская, А. А. Черепенников, Л. Е. Крамаренко, Т. К. Божовская, С. С. Литвина и др., 8) по изучению палеозойских отложений Зайсанской геосинклинали и Алтае-Саянской страны — В. С. Мелещенко, Г. Л. Бельговский, А. Л. Додин, В. Д. Фомичев и др. Большой объем

работ был выполнен лабораториями треста Запсибнефтегеология. Палеонтологические работы проводились под руководством В. Ф. Козыревой, а петрографо-минералогические — под руководством Т. И. Гуровой.

В основу статьи положены материалы, собранные сотрудниками экспедиции ВСЕГЕИ, а также результаты лабораторных исследований, проведенных ВСЕГЕИ и трестом Запсибнефтегеология.

Большую помощь в работе автору оказали: В. С. Мелешенко, Т. И. Осыко, Г. Л. Бельговский, И. В. Литвиненко, Т. Н. Симоненко, Г. А. Череменский, П. Ф. Ли, М. А. Толстихина, М. С. Гуревич, О. В. Равдоникас, З. Т. Алескерова и др. Автор неоднократно получал у них советы и консультации, за что выражает им глубокую благодарность.

СТРАТИГРАФИЯ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ПЛИТЫ

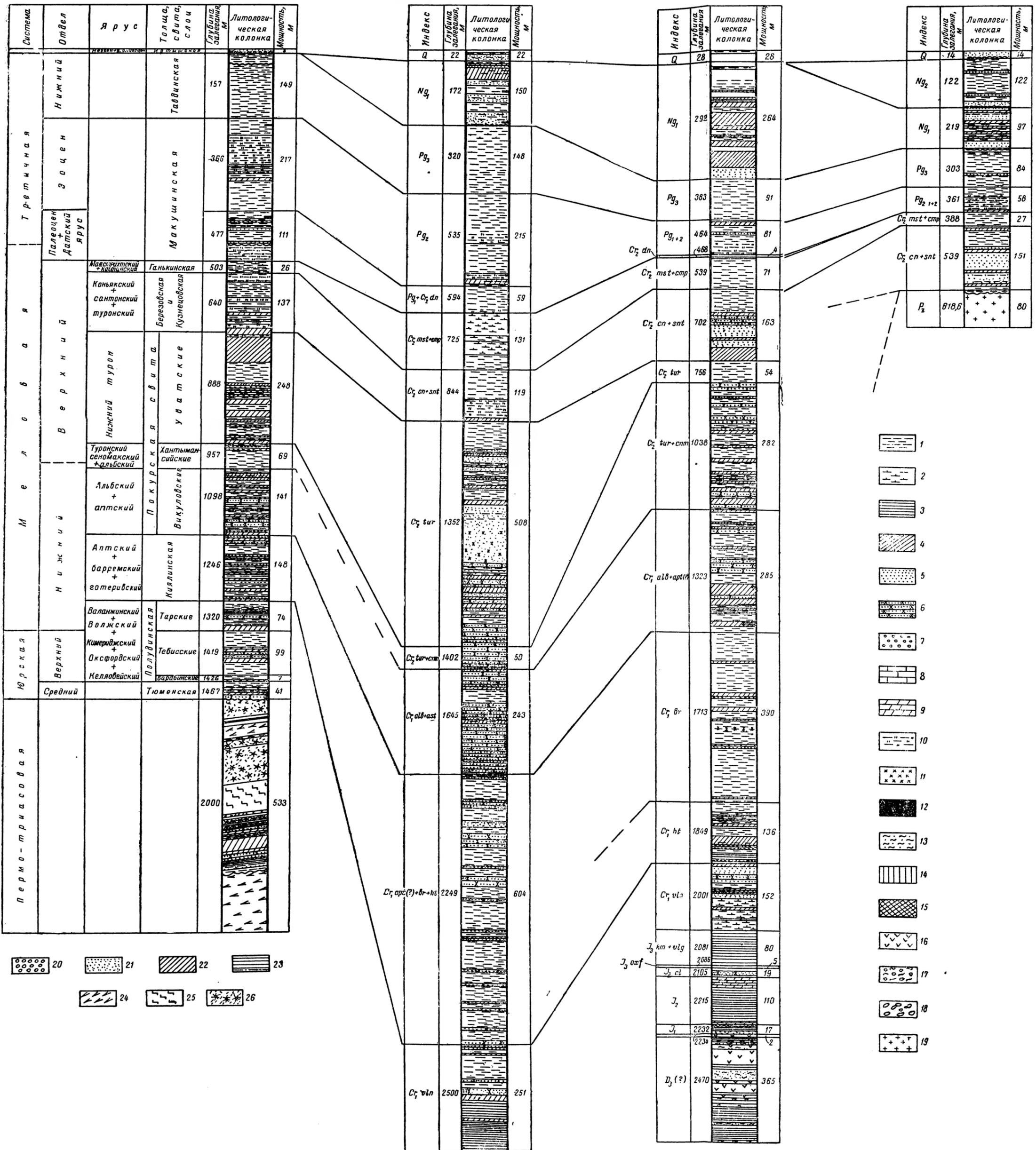
СТРАТИГРАФИЯ ОТЛОЖЕНИЙ, СЛАГАЮЩИХ ФУНДАМЕНТ

В настоящее время по данным геофизических исследований и материалов бурения представляется возможным в фундаменте Западно-Сибирской плиты провести ориентировочные границы распространения отдельных геосинклинальных складчатых областей, обнажающихся по периферии низменности. К таким геосинклинальным областям относятся: Уральская, Северо-Казахская, Обь-Зайсанская, Алтае-Саянская и Таймырская. Граничащая на востоке с Западно-Сибирской низменностью Сибирская платформа, повидимому, не имеет сколько-нибудь далекого распространения к западу от Енисея. Палеозойские отложения погребенных геосинклинальных складчатых областей Уральской, Северо-Казахской и Обь-Зайсанской вскрыты опорными и поисковыми скважинами. На территории же предполагаемого распространения Алтае-Саянской и Таймырской областей ни одна скважина не достигла фундамента.

Уральская область. Погребенная под покровом мезокайнозойских отложений Уральская геосинклинальная складчатая область вскрыта тремя опорными скважинами — Тюменской, Кузнецовской, Березовской и рядом поисковых скважин.

Тюменской скважиной на глубине 1467—2000 м вскрыта вулканогенно-осадочная толща, представленная чередованием темносерых аргиллитов, глинистых сланцев, алевролитов, песчаников, пестроцветных аргиллитов и туффитов с оливиновыми габро-диабазами, оливиновыми черными диабазами и основными серо-зелеными пузырчатými лавами (диабазовыми порфиритами) (фиг. 1).

В 8 км к востоку от г. Тюмени Ярской поисковой скважиной вскрыт более или менее аналогичный разрез на глубине 1615—2509 м. В осадочных породах этой толщи обнаружены филоподы, обломки пелеципод с сохранившимся перламутровым слоем и единичные фораминиферы и споры. Общий облик всей этой органики позволяет отнести вулканогенно-осадочную толщу Тюменско-Ярского района к самым низам триаса и, возможно, к пермтриасу. По данным А. Г. Бер, В. П. Горского и др., аналогичная вулканогенно-осадочная толща пермтриасового возраста вскрыта мелкими крелиусными скважинами в северной части Тургайского прогиба, в районе оз. Кушмурун. Пермтриасовый возраст этой толщи, развитой в фундаменте Кушмурунского района, определяется филоподами и спорово-пыльцевыми комплексами. Отложения пермтриаса как в районе Тюмени,



Фиг. 1. Разрезы опорных скважин Западно-Сибирской низменности.

1 — глины, 2 — глина опоковидная, 3 — аргиллиты, 4 — алевриты, алевролиты, 5 — пески, 6 — песчаники, 7 — гравелит, 8 — известняк, 9 — доломит, 10 — мергель, 11 — сидерит, 12 — уголь, 13 — суглинистый песок, 14 — фельзит порфиритовый, 15 — кварц порфиритовый, 16 — туфы и туффиты, 17 — туфогравелит, 18 — лавовая брекчия, 19 — гранит, 20 — крупногалежный конгломерат, 21 — мелкозернистый песчаник, 22 — алевриты и аргиллиты, 23 — углисто-глинистые и кремнисто-глинистые сланцы, 24 — оливиновые диабазы, 25 — габро-диабазы, 26 — основные лавы.

так и в районе Кушмуруна слабо метаморфизованы и слабо дислоцированы.

По данным А. В. Хабакова, Т. В. Долининой и других геологов, на расстоянии от 9 до 60 км к западу от Тюмени группой поисковых скважин (Дербышинской, Утешевской, Луговской, тремя Мальцевскими и тремя Лучинкинскими) в составе фундамента низменности вскрыты в одних скважинах темносерые углисто-кремнисто-глинистые сланцы и кварцевые песчаники, а в других — катаклазированные, уралитизированные габбро, кварцево-диоритовые порфириды, катаклазированные серпентиниты, эпидиабазы, зеленокаменные пироксено-плагиоклазовые порфириды, туфы и лавовые брекчи. Все эти породы сильно метаморфизованы, интенсивно дислоцированы и разбиты трещинами. По общему облику эти образования походят на нижнекаменноугольные отложения восточного склона Урала.

По данным Т. В. Долининой и других геологов, к востоку от Тюмени в устье р. Туры (район Покровки) и близ г. Заводоуковска поисковыми скважинами в фундаменте низменности вскрыты: в районе Покровки — диабазовые порфириды, а в районе Заводоуковска — диабазовые порфириды, туфы кварцевого порфира, доломиты, мергели, смятые серпентиниты, темносерые глинистые сланцы, органогенные известняки и другие породы. Все отложения, слагающие фундамент Покровского и Заводоуковского районов, сильно метаморфизованы, дислоцированы и разбиты трещинами. В прослое органогенного известняка Н. С. Лебедевой были обнаружены паратураммины девонского облика, а также нодозарии с темной стенкой, известные пока только в девоне.

Как видно из вышеизложенного, Тюменской опорной скважиной вскрыта новая пермтриасовая сравнительно слабо дислоцированная и почти неметаморфизованная вулканогенно-осадочная толща, не известная до сих пор на Урале.

По данным П. Ф. Ли и других геологов, в фундаменте Западно-Сибирской плиты Кузнецовской опорной скважиной вскрыты граниты и диабазы неопределенного возраста, а Березовской опорной скважиной — сильно метаморфизованные гранито-гнейсы. По сравнению с разрезами Урала высокометаморфизованные гранито-гнейсы Березовского района можно сопоставить с докембрием или нижним палеозоем.

Северо-Казахская область. В пределах погруженной части Северо-Казахской складчатой области пока не пробурено ни одной опорной скважины. Однако здесь бурились глубокие скважины на воду (Смирново, Киялы и др.), а также на нефть и газ (Асановские, Яковлевские, Рявкинские, Ганькинская). По данным Д. Л. Степанова (1948), Киялинской (на глубине 495 м) и Смирновской (на глубине 626 м) скважинами вскрыты кварцево-хлоритовые сланцы, а Асановскими скважинами на глубинах 771, 940,5 и 965 м встречены кремнистые сланцы с диабазами предположительно нижнепалеозойского возраста. По данным Т. И. Осыко, З. Т. Алескеровой и других, в Яковлевском районе скважиной № 3-Р на глубине 1135 м вскрыты сильно метаморфизованные, окварцованные глинистые сланцы, по общему облику напоминающие породы кембрия Казахстана. В том же районе скважинами № 1-Р (на глубине 1028—1194 м) и № 2-Р (на глубине 1070—1088 м) в фундаменте Западно-Сибирской плиты пройдены слабо метаморфизованные красные аргиллиты, песчаники и алевролиты, похожие на пермские отложения Казахстана. В Рявкинском районе скважиной № 5-Р (на глубине 1450—1652 м) в фундаменте вскрыты темносерые аргиллиты, углистые сланцы, крепкие известковистые песчаники и темносерые

известняки с мшанками визейского и скорее всего средневизейского возраста. В. П. Нехорошевым определены следующие мшанки: *Fistulipora* cf. *incrustans* (Phillips), *Batostomella* sp., *Fenestella* aff. *tenax* Ulrich, *F. serratula* Ulrich, *F. radis* Ulrich, *F. donatica* (Leb.) var. *kazakhstanica* Nekh., *Hemitrypa* aff. *burilica* Nikiforova, *Polypora* aff. *cesteriensis* Ulrich, *Sulcoretepora* sp., *Clyptopora* sp.

Обь-Зайсанская область. На территории предполагаемого распространения Обь-Зайсанской геосинклинальной складчатой области пробурено три опорных (Омская, Барабинская, Славгородская) и ряд поисковых скважин (Татарские, Тебисские, Викуловские, Ипатовские, Коченевская и Сеченевская), достигших складчатого фундамента. По данным Т. И. Осыко, З. Т. Алескеровой и других, скважинами вскрыты: Омской — диабазы (на глубине 2941—3002 м); Славгородской — граниты (на глубине 538,6—619 м); Татарской № 1-Р — сильно метаморфизованные, интенсивно дислоцированные сланцы (на глубине 2815—2913 м); Татарской № 2-Р — диабазы (на глубине 2847 м); Ипатовской № 1-Р — темносерые кристаллические сланцы (на глубине 1003—1066 м); Сеченевской — зеленые, сильно метаморфизованные рассланцованные песчаники (на глубине 298—311 м); Коченевской — темносерые сланцы (на глубине 151 м) предположительно каменноугольного возраста.

Приведенные данные показывают, что всеми этими скважинами вскрыты или изверженные, или сильно метаморфизованные и дислоцированные породы осадочного происхождения. Такие отложения известны в обнаженных частях Обь-Зайсанской геосинклинальной области.

В фундаменте Западно-Сибирской плиты Викуловскими скважинами вскрыты (№ 2-Р, на глубине 2100—2500 м) неметаморфизованные и слабо дислоцированные отложения со спорами каменноугольного возраста (определения М. А. Седовой). Эти отложения представлены переслаиванием различных эффузивов (спилитовые порфириты, туфолавы кислого эффузива, кварцевые порфиры, миндалекаменные порфириты, долериты, туфы порфирита и др.) с аргиллитами, туфогенными полимиктовыми песчаниками, алевролитами и, реже, гравелитами и конгломератами.

Барабинской опорной скважиной в фундаменте плиты вскрыты несколько более метаморфизованные и дислоцированные отложения, чем Викуловскими скважинами. Здесь Т. И. Осыко выделяет две толщи: нижнюю, мощностью 78 м (на глубине 2392—2470 м), представленную серо-коричневыми, местами красноцветными аргиллитами с тонкими прослоями зеленых туфогенных песчаников и туфов с андезито-базальтовой лавовой брекчией в основании, и верхнюю, мощностью 158 м (на глубине 2234—2392 м), состоящую из чередования серо-зеленых тонкослоистых аргиллитов с туффитами, туфами дацитового порфирита, туфогенными песчаниками и алевролитами.

В охарактеризованных отложениях найдены членики криноидей палеозойского облика и споры девонского возраста.

Тебисской скважиной на глубине 2445 м также вскрыты сравнительно слабо метаморфизованные темносерые аргиллиты.

Как упоминалось выше, в Алтае-Саянской и Таймырской геосинклинальных складчатых областях пока не пробурено ни одной скважины, дошедшей до складчатого фундамента. Только на крайнем северо-востоке в районе Усть-Порта глубокими скважинами вскрыты вулканогенно-осадочные породы пермотриасового возраста, которые похожи на отложения, вскрытые в фундаменте Тюменской и Ярской скважин.

По последним пока еще не проверенным данным, в фундамент, сложенный эффузивными породами, вошла опорная скважина, бурящаяся возле Мариинска.

СТРАТИГРАФИЯ МЕЗОКАЙНОЗОЙСКОГО ПОКРОВА

Мезозойские и третичные отложения Западно-Сибирской низменности изучены в настоящее время на значительном пространстве — от Березовского района на северо-западе до Тюмени, Петропавловска и Славгорода на юге и до Максимкиного Яра на востоке.

Имеющиеся материалы позволяют выделить в разрезе целые серии свит, которые хорошо прослеживаются на значительных расстояниях, особенно в западной половине низменности, где отложения мезо-кайнозоя представлены преимущественно морскими фациями.

На основании всего комплекса находок фауны и флоры, а также литологических особенностей многие геологи и палеонтологи в разрезе мезозойских и третичных отложений пытаются выделить все ярусы и, как правило, все толщи датируют тем или другим ярусом.

При этом отдельные толщи начали называться по обнаруженной микрофауне (вернейлиновой, надвернейлиновой, подвернейлиновой, годрииновой и т. д.). Наименование толщ или свит по микрофаунистическим зонам нельзя признать удачным, во-первых, потому, что эти зоны прослеживаются не по всему разрезу, а только в его определенных частях и, во-вторых, потому, что далеко не все микрофаунистические зоны хорошо устанавливаются. Поэтому более целесообразно выделенным свитам, характеризующимся определенными электрическими свойствами и литологическим составом, а также комплексом фауны и флоры, присваивать географические названия, главным образом по наименованию скважин, вскрывших ту или иную свиту.

А. К. Богданович предложил географические названия для выделенных в разрезе толщ. Он (1944 г.), а вслед за ним Д. Л. Степанов (1948 г.) выделяют в разрезе Западно-Сибирской низменности снизу вверх: полудинские слои (юра, неокон), киялинские слои (неокон, апт?), асановские слои (апт — сантон), ганькинские слои (кампан-маастрихт, датский ярус), макушинские слои (палеоцен-эоцен), тавдинские слои (эоцен-олигоцен) и иртышские слои (неоген).

В настоящее время всем слоям, выделенным А. К. Богдановичем, приписывается иной возраст. Однако комплекс отложений, входящих в те или иные слои, выделенные А. К. Богдановичем, сравнительно легко распознается в разрезах новых скважин.

Следует отметить, что каждый автор, приписывая тем или иным слоям, выделенным А. К. Богдановичем, тот или иной возраст, не пользовался терминологией А. К. Богдановича. В связи с этим возникла большая путаница в наименовании различных толщ, что затрудняет сопоставление стратиграфических схем, составленных отдельными авторами и лишний раз подтверждает необходимость присвоения выделенным свитам определенных названий. В последующем изложении мною принимается наименование свит, данное А. К. Богдановичем, за исключением асановской, состоящей по существу из нескольких свит, и вводятся новые наименования. Слои А. К. Богдановича переименовываются в свиты, термин «слои» применяется к отдельным характерным пачкам, входящим в ту или иную свиту. Кроме того, в разрезе Западно-Сибирской низменности мною выделяются восемь

толщ, из которых четыре характеризуются преимущественно песчано-глинистыми отложениями и четыре — глинистыми отложениями.

Для сопоставления стратиграфических схем, составленных разными авторами, прилагается табл. 2.

В предлагаемой схеме сопоставления разрезов Западно-Сибирской низменности показаны литология и возраст отложений, а также выделенные свиты и глинистые и песчано-глинистые толщи (фиг. 2)¹.

1. Песчано-глинистая толща (нижняя юра + средняя юра + низы верхней юры)

Песчано-глинистая толща характеризуется песчаными и глинистыми породами, местами с заметным преобладанием первых над последними. На электрокаротажной диаграмме она вырисовывается в виде частой смены резко выраженных пик КС и СП. По имеющимся данным, толща прослеживается от Усть-Иртышской впадины до Омской синеклизы. В ее состав входят омская, тюменская, татарская, покровская свиты и низы полудинской свиты (барабинские слои). Мощность первой песчано-глинистой толщи в Омской синеклизе достигает 555 м. В Усть-Кетской впадине ее мощность превышает предположительно 1000 м.

Омская свита (нижняя юра). Омская свита представлена темносерыми, местами сидеритизированными аргиллитами, переслаивающимися с алевролитами, развозернистыми, местами туфогенными песчаниками и, реже, с мелкогалечными гравелитами. В омской свите отмечены линзы и пласты каменного угля, а также пласты эффузивов, представленные в разрезе Барабинска каолинизированными фельзит-порфирами и кварцевыми порфирами, а в районе Омска — сильно измененными породами основного состава. Возраст омской свиты (нижнеюрский) определяется по комплексу спор и пыльцы. Вскрыта она только двумя скважинами — Омской и Барабинской; мощность ее в Омске — 182 м, в Барабинске — 19 м. Между омской и следующей тюменской свитой наблюдается перерыв в осадконакоплении. Это доказывается каолинизацией пород омской свиты в Барабинском районе, наличием в кровле ее в Омском районе песчаных красноцветных пород с рассеянной галькой и наблюдаемым угловым несогласием по керну. Так, если вышележающие слои тюменской свиты по керну залегают горизонтально, то слои омской свиты в Барабинском районе залегают под углом 5—8° и в Омском районе — 15—20°.

Тюменская свита (средняя юра). Тюменская свита вскрыта скважинами в Омской и Приуральской синеклизах, в Рязкинском участке Вагайско-Ишимской антеклизы и в Усть-Кетской впадине. В обнажениях она выходит на восточном склоне Урала в бассейне р. Северной Сосьвы и в Чулымо-Енисейском районе. Всюду тюменская свита представлена темносерыми, нередко сидеритизированными глинами и аргиллитами, переслаивающимися с песчаниками и алевролитами. Последних особенно много в Омском и Чулымо-Енисейском районах, где появляются еще гравелиты и конгломераты.

В тюменской свите довольно часто встречаются пласты бурого угля. Породы нередко переполнены растительным детритом. В районе Бара-

¹ При описании стратиграфии автор не всегда придерживается своей стратиграфической схемы. В одних случаях свиты включаются им в состав толщ, а в других, наоборот, толщи входят в состав свиты, что вносит некоторую неясность. *Ред.*

бинска обнаружен слой аргиллита с остатками морской фауны пластинчатожаберных (*Tancredia* sp.). Мощность тюменской свиты изменяется следующим образом: от нескольких десятков метров в Вагайско-Ишимской антеклизе до 150 м в Приуральской синеклизе, до 250 м в Омской синеклизе и более 400 м Усть-Кетской впадине.

Возраст тюменской свиты (среднеюрский) устанавливается по спорово-пыльцевым комплексам и флоре: *Contopteris Maakiana* (Heer) R u n ., *Czekanowskia rigida* (Heer) и др. (определения А. Н. Криштофовича).

Повидимому, несколько более молодой (келловей-батский) возраст имеют угленосные отложения тюменской свиты, обнажающейся на восточном склоне Урала, в верховьях бассейна р. Северной Сосьвы.

Татарская и покровская свиты (средняя юра). Татарская свита представлена красными, фиолетовыми, зелеными сидеритизированными, местами пиритизированными аргиллитами с прослоями серых и зеленоватых алевролитов и песчаников с единичными зернами глауконита. В восточном борту Приуральской синеклизы, в Покровском и Заводоуковском районах, между тюменской и полудинской свитами выделяется красноцветная толща пород, представленная чередованием красных глин и алевролитов с туфами порфирифта, туфами кварцевого порфира, имеющими псаммитовую структуру. В туфах и глинах обнаружены радиолярии. Не исключено, что эти отложения, выделяемые мною в покровскую свиту, в восточном направлении частично переходят в отложения татарской свиты. Возраст татарской и покровской свит (среднеюрский) определяется условно по их стратиграфическому положению в разрезе. Обе свиты имеют более ограниченное распространение, чем нижезалегающая тюменская. Так, их нет, например, в разрезе Барабинской, Тюменской, Ярской и других скважин. Возможно, что отложения татарской и покровской свит, фациально изменяясь, переходят в Барабинске и Тюмени в отложения верхней части тюменской свиты.

Мощность татарской свиты изменяется от нескольких метров в Яковлевском районе Вагайско-Ишимской антеклизы до 118 м в Омской синеклизе. Мощность покровской свиты в районе Заводоуковска достигает 141 м. Между татарской и покровской свитами, с одной стороны, и вышезалегающей полудинской свитой, с другой, наблюдается перерыв в осадконакоплении. Этот перерыв доказывается резкой сменой фаций. Так, красноцветные отложения татарской и покровской свит или там, где они отсутствуют, пресноводные угленосные фации тюменской свиты резко сменяются сероцветными отложениями полудинской свиты с многочисленной морской фауной верхнего келловей, оксфорда и кимериджа. Кроме этого, нередко в керне контакт полудинской свиты с нижезалегающими слоями характеризуется следами размыва и наличием разнозернистых песков.

Полудинская свита (верхняя юра + валанжин). Полудинская свита по литологическим признакам в отдельных районах Западно-Сибирской низменности и главным образом в Омской синеклизе отчетливо расчленяется на три пачки, которые выделяются (снизу вверх) как барабинские, тебисские и тарские слои. Барабинские слои входят в состав самой верхней части I песчано-глинистой толщи, тебисские соответствуют I глинистой толще и тарские — II песчано-глинистой толще.

Слои полудинской свиты с приближением к окраинным частям низменности заметно изменяются в сторону увеличения в разрезе песчаных пород. Так, в Петропавловском районе на восточном склоне Урала в верховьях бассейна р. Северной Сосьвы глинистые отложения валанжина, входящие в состав тебисских слоев, замещаются преимущественно песчаными образо-

ваниями и в них появляются прослой бурого угля. Несколько обогащаются пластами алевролита и песчаника тебисские слои и в Тюменском районе. В Максимоярском районе полудинская свита представлена песчаниками и алевролитами. На восточном склоне Урала в верховьях бассейна р. Северной Сосьвы в полудинской свите песчаные отложения преобладают над глинистыми. Однако отложения оксфорда и кимериджа представлены в основном темносерыми и зеленовато-серыми глинами и аргиллитами. Здесь заметно увеличивается мощность верхней юры: оксфорда — до 60 м и кимериджа — до 150 м. В этом же районе обнаружены отложения волжского яруса, представленные чередованием песков и песчаников с многочисленной фауной аммонитов *Pavlovia stschurovskyi* (Nikitin) и др. Мощность волжского яруса здесь больше 40 м.

Б а р а б и н с к и е с л о и (верхний келловей + оксфорд?). Барабинские слои представлены темносерыми аргиллитами, нередко переполненными фауной и светлосерыми известковистыми песчаниками. Последние заметно преобладают в разрезе. Эта пачка слоев по своим литологическим свойствам относится к первой песчано-глинистой толще. Мощность барабинских слоев небольшая (10—13 м), местами же они полностью выклиниваются. Возраст этой преимущественно песчаной пачки устанавливается как келловейский или точнее верхнекелловейский, а возможно, и оксфордский, на основании аммонитов, обнаруженных в разрезе Татарской скважины: *Peltoceras* (?) sp. (*athleta* Phil. et *athletoides* Lab.) и *Perisphinctes subtilis* Neun., *P.* (?) sp. (*junatus* Orp.) (определение И. Г. Бриккер).

В отложениях барабинских слоев В. И. Романовой (1950 г.) выделяется зона известковистых фораминифер. Барабинские слои известны в Омской синеклизе; менее отчетливо они выражены в Приуральской синеклизе.

Глинистая толща

Т е б и с с к и е с л о и (оксфорд + кимеридж + волжские ярусы + валанжик). Тебисские слои представлены преимущественно темносерыми, в верхней части серо-зеленоватыми, сидеритизированными, пиритизированными аргиллитами, с прослоями мергелей, алевролитов и песчаников. В нижней трети тебисских слоев преобладают темносерые аргиллиты с многочисленными остатками рыбных скелетов. Над ними залегают аргиллиты серо-зеленоватых оттенков, в низах которых в Омске, Таре и Викулове отмечаются многочисленные сидериты. Т. И. Осыко границу между юрой и мелом намечает по кровле темносерых аргиллитов с остатками рыбных скелетов. Однако по данным И. Г. Бриккер (1954), в верхней части аргиллитов с остатками рыбных скелетов на 45 м ниже их кровли в разрезе Омской скважины найден валанжинский аммонит *Polyptychites* aff. *bidevexus* Bogosl.

В разрезе тебисских слоев (снизу вверх) найдена руководящая фауна: для оксфорда — *Cardioceras cordatum* Sow., *Cardioceras alternans* Wuch. и др., для кимериджа — *Rasenia uralensis* Orb. и др. и для валанжина — *Polyptychites bidevexus* Bogosl., *Tollia anaharensis* Pavl., *Aucella inflata* Toul. и др. Помимо макрофауны, в разрезе тебисских слоев выделяются еще микрофаунистические зоны: в оксфорде — зона с *Epistomina stelligeraformis* Mjatl. (В. И. Романовой — 1950 г.), в верхнем оксфорде — зона с *Trochammia omskiensis* sp. n. (В. Ф. Козыревой — 1954 г.), в кимеридже — зона с *Cristellaria russiensis* Mjatl. (В. И. Романовой — 1950 г.), в валанжине, в его нижней части, отнесенной

В. С. Заспеловой, В. И. Романовой и В. Ф. Козыревой к волжским ярусам, — зона с *Ammodiscus tenuissimus* G ü m b e l, выделенная В. С. Заспеловой (1948).

Выше по разрезу в отложениях валанжина В. С. Заспеловой (1948 и 1941) выделены зоны с *Globulina lacrima* R e u s s и с *Haplophragmoides nonioninoides* (R e u s s). Последняя В. И. Романовой (1950) отнесена к готериву, однако, судя по макрофауне, эта зона входит также в состав валанжинских отложений.

Микрофаунистические зоны, отмеченные в валанжине, встречаются не только в тебисских слоях, но и в тарских слоях полудинской свиты. В Приуральской и Омской синеклизах мощность фаунистически охарактеризованных отложений оксфорда не превышает 10—12 м, а мощность кимериджа — 30—40 м.

Волжские ярусы в указанных синеклизах пока не установлены. Мощность валанжинских глинистых отложений, входящих в состав тебисских слоев, изменяется от 50—60 м в Приуральской синеклизе, 70—140 м в Омской синеклизе, до 200 м в Вагайско-Ишимской антеклизе и более 400 м в Усть-Иртышской впадине.

Первая глинистая толща, или отвечающие ей тебисские слои, на электрокаротажных диаграммах характеризуется мало изменяющимися заниженными значениями КС и также мало изменяющимися повышенными значениями СП.

По имеющимся данным первая глинистая толща прослеживается от района Березова до Тюмени и на востоке до Барабинска. Мощность первой глинистой толщи изменяется: от 100 м в Приуральской синеклизе до 200 м в Омской синеклизе и до 400 м и больше — в Усть-Иртышской впадине.

II песчано-глинистая толща

Тарские слои (валанжин). Тарские слои представлены серо-зеленоватыми, нередко глауконитовыми песчаниками и серыми аргиллитами. Песчаные породы заметно преобладают над глинистыми. В них встречаются пеллециподы и аммониты валанжинского возраста и прослеживается микрофаунистическая зона с *Globulina lacrima* R e u s s и с *Haplophragmoides nonioninoides* (R e u s s).

Вторая песчано-глинистая толща, или отвечающие ей тарские слои на электрокаротажной диаграмме, так же как и первая песчано-глинистая толща, характеризуется частой сменой резко выраженных пик КС и СП. По имеющимся данным, эта толща прослеживается от района Березова до Тюмени и к востоку от Барабинска и Покура. Мощность ее изменяется от 40—80 м в Вагайско-Ишимской антеклизе, Усть-Иртышской впадине, Приуральской синеклизе и в районе Березовского вала, до 150 м в Омской синеклизе и до 220 м — в Усть-Вахской впадине.

III глинистая толща

Киялинская свита (готерив + баррем + апт?). Киялинская свита представлена в основном красными, коричневатыми и зеленоватыми глинами с довольно частыми прослоями и пластами алевролитов и песчаников. В таких фациях она известна в Приуральской и Омской синеклизах, в центральной части Вагайско-Ишимской антеклизы и Усть-Кетской впадине. В Усть-Вахской впадине киялинская свита представлена в основном породами серо-зеленоватой окраски. Количество песчаных прослоев в киялинской

свите резко возрастает в Усть-Вахской и Усть-Кетской впадинах, где ее скорее можно отнести к песчаной толще, чем к глинистой. В Омской синеклизе количество песчаных пород составляет примерно 20—30% от всей мощности свиты. Количество песчаных прослоев в ней возрастает к южному борту Омской синеклизы с приближением к Каменской антеклизе. До 50% песчаных пород с появлением гальки отмечено в киялинской свите в Петропавловском районе, расположенном сравнительно близко от Северо-Казахского массива, на северном склоне которого наблюдается выклинивание киялинской свиты.

В Приуральской синеклизе в Тюменско-Заудоуковском районе, а также в районе с. Кузнецова, сравнительно близко расположенных от области выклинивания киялинской свиты, песчаные породы начинают заметно преобладать над глинистыми, особенно в районе Кузнецовской опорной скважины.

В Усть-Иртышской впадине киялинская свита представлена резко отличными породами. Вся она целиком сложена темносерыми аргиллитами с остатками морской фауны. К северо-западу от Усть-Иртышской впадины, с приближением к Уралу, в районе Березовского вала киялинская свита также сложена морскими темноцветными отложениями, но в ней алевролитовые породы заметно преобладают над глинистыми.

В разрезе киялинской свиты, там где она сложена пестроцветными отложениями, местами отмечаются солоноватоводные остракоды и изредка включения пирита, глауконита и растительные остатки. Последние большей частью встречаются в Усть-Кетской впадине и в Тюменском районе, где в низах киялинской свиты отмечены также прослой бурого угля. Изредка в киялинской свите попадаются пелециподы *Tellina* sp., *Gervillina* sp., гастроподы *Pleurotomaria* sp. Найдена также флора *Sphenolepis sternbergiana* (D u n k.), *Podozamites lanceolatus* J. et G., *Cladophlebis bronviana* (D u n k.) и др., обычно встречающаяся в нижнемеловых надваланжинских отложениях. Возраст киялинской свиты как готерив-баррем-аптский определяется условно.

Руководящая морская фауна, характерная для готерив-баррем-апта, найдена только на восточном склоне Урала в верховьях бассейна р. Северной Сосьвы. Повидимому, возраст киялинской свиты в южной части низменности будет различным. Так, есть все основания предполагать, что вышезалегающие викуловские слои апт-альбского возраста, а также верхнемеловые морские хантымансийские и уватские слои по мере продвижения на юг переходят в верхнюю часть киялинской свиты. Так, например, без заметных следов перерыва в осадконакоплении в разрезе Петропавловского района почти отсутствуют викуловские слои, а несколько южнее в районе ст. Смирнова отсутствуют и вышезалегающие хантымансийские слои.

Из изложенного видно, что II глинистая толща, именно как глинистая, развита лишь в Усть-Иртышской впадине, отчасти в Омской синеклизе и на северном погружении Вагайско-Ишимской антеклизы, где она более или менее ясно прослеживается на электрокаротажных диаграммах. Кровля этой толщи на электрокаротажных диаграммах отбивается довольно отчетливо и в Приуральской синеклизе, за исключением района Кузнецовской опорной скважины. Мощность киялинской свиты меняется в широких пределах: от нескольких десятков метров в окраинных частях низменности (например, в Лучинкинском участке Тюменского района) до 150 м в Усть-Иртышской впадине и Вагайско-Ишимской антеклизе, до 600 м в Омской синеклизе и до 800 м — в Усть-Вахской впадине.

Покурская свита (апт (?) + альб + сеноман + нижний турон). Покурская свита развита в восточной половине Западно-Сибирской низменности и отвечает на западе викуловским, хантымансийским и уватским слоям.

Покурская свита известна в Омской и Кулундинской синеклизах, Каменской антеклизе, Усть-Вахской и Усть-Кетской впадинах.

Свита представлена песками, песчаниками, алевролитами, алевролитами и серыми и серо-зеленоватыми глинами. Песчаные и алевролитовые породы заметно преобладают над глинистыми. В них много растительного детрита. Изредка встречаются сидерит, пирит и глауконит.

Покурская свита по наличию прослоев угля и включений янтаря с некоторой условностью может быть разделена на две толщи — нижнюю — угленосную, повидимому, в основном апт (?)—альбскую, и верхнюю — янтареносную, отвечающую, очевидно, в основном верхнемеловым уватским слоям. Между этими двумя толщами в разрезах Тарской и Барабинской скважин вскрыты: в первой — глауконитовые песчаники с морской фауной (на глубине 1352—1402 м) и во второй — глины (на глубине 1201 м) с остатками морской фауны. В обеих скважинах фауна плохой сохранности. Возможно, что эти морские отложения соответствуют на западе хантымансийским слоям. В верхней половине покурской свиты наблюдаются пестроокрашенные (красные, зеленые) глины, мощность которых заметно возрастает в южном направлении в Каменской антеклизе и особенно в Кулундинской синеклизе.

Мощность покурской свиты изменяется от 300—400 м в Кулундинской синеклизе и Каменской антеклизе, до 600—800 м в Омской синеклизе, до 800—850 м в Усть-Вахской впадине и от 600 до 1100 м в Усть-Кетской впадине.

III песчано-глинистая толща

Викуловские слои (апт (?) + альб). Викуловские слои представлены темносерыми песчанистыми глинами, аргиллитами, песками, песчаниками и алевролитами. Песчаные породы резко преобладают над глинистыми. В Усть-Иртышской впадине и Приуральской синеклизе в викуловских слоях изредка встречаются включения пирита, зерна глауконита, изредка радиолярии и фораминиферы, а также растительный детрит. Количество последнего заметно возрастает в восточном направлении и уже в пределах Вагайско-Ишимской антеклизы появляются прослой бурого угля. В Омской синеклизе и в районах, расположенных восточнее, кровля викуловских слоев намечается уже не с такой четкостью, как в западной половине низменности, в связи с переходом в восточном направлении вышезалегающих хантымансийских глинистых слоев в песчаные. В восточной половине низменности слой, примерно эквивалентные викуловским слоям, характеризуются резким преобладанием песчаных отложений над глинистыми и заметно обогащены растительным детритом и бурым углем. Возраст викуловских слоев, как апт (?)—альбский, намечается условно по положению их в разрезе и находкам флоры. Примерно в низах их в Колпашевской скважине найден *Phoenicopsis cf. magnifolia sibiricus* sp. и в Заводоуковской скважине № 2-Р шишка хвойного растения *Pytyostrobus sibiricus* sp. n., которые, по заключению А. Н. Криштофовича, определившего эту флору, характеризуют нижнемеловые, скорее всего апт-альбские отложения.

Мощность викуловских слоев изменяется в следующих пределах: от нескольких метров в Асановской структуре Вагайско-Ишимской антеклизы до 130 м на северном ее погружении (район Викулова), до 150—200 м

в Приуральской синеклизе, до 300 м в Усть-Иртышской впадине и до 230 м в районе Березовского вала.

К югу от Асановской структуры викуловские слои отсутствуют и, возможно, типичные для них фации переходят здесь в красноцветные отложения киялинской свиты. Этот переход начался, повидимому, где-то между районами Викулова и Яковлева, поскольку в районе Яковлево мощность викуловских слоев незначительна (50 м).

III глинистая толща

Хантымансийские слои (альб + сеноман + нижний турон). Хантымансийские слои развиты в Усть-Иртышской впадине, Приуральской синеклизе и Вагайско-Ишимской антеклизе. Всюду они представлены темносерыми, нередко пиритизированными, часто тонкослоистыми почти ленточными глинами и аргиллитами, обычно с тонкими прослоями песчаника и алевролита. Реже в хантымансийских слоях встречаются отдельные пласты песчаника и алевролита.

В этой однообразной морской глинистой толще прослеживаются две микрофаунистические зоны: нижняя зона *Ammobaculites agglutinans* (O r b.), выделенная З. И. Булатовой (1953), и верхняя зона *Verneulina asanoviensis* Z a s p e l o v a, установленная В. С. Заспеловой (1942, 1943).

В нижней зоне, в разрезе Хантымансийской скважины, найден *Cleoniceras bicurvatoides* S i n z. (определение В. И. Бодылевского), указывающий на альбский ее возраст.

В верхней зоне разреза Тюменской скважины найден нижнетуронский *Inoceramus labiatus* var. *lata* W o o d s (определение В. А. Доброва и В. П. Ренгартена).

Кроме того, в этой зоне в разрезе Хантымансийской скважины найдены иноцерамы явно верхнемелового облика.

Туронская фауна встречена и выше по разрезу в уватских слоях и в кузнецовской свите.

Таким образом, граница между нижним и верхним мелом в западной половине низменности проходит где-то внутри хантымансийских слоев. Автор намечает ее по границе микрофаунистических зон, выделенных З. И. Булатовой и В. С. Заспеловой. Мощность хантымансийских слоев изменяется от нескольких метров в районе Асанова до 150 м в районе Викулова, до 50—60 м в Приуральской синеклизе, до 280 м в Усть-Иртышской впадине и 70—80 м в районе Березовского вала. На электрокаротажных диаграммах хантымансийские слои характеризуются мало заниженными изменяющимися значениями КС и также малоизменяющимися повышенными значениями СП, чем они резко отличаются от залегающих ниже викуловских и вышележащих уватских слоев, для которых типичны часто меняющиеся пики КС и СП.

Восточнее Вагайско-Ишимской антеклизы, начиная уже с района Тары, глинистые отложения хантымансийских слоев переходят преимущественно в песчаные образования, обогащенные растительным детритом, и выделение здесь в разрезе хантымансийских слоев не представляется возможным. На юге в районе Асановской структуры хантымансийские слои залегают прямо на киялинской свите и южнее, очевидно, замещаются пестроцветными осадками киялинской свиты. При этом в Асановском и рядом расположенном Яковлевском районе в разрезе хантымансийских слоев отсутствует нижняя микрофаунистическая зона *Ammobaculites agglutinans*, что

свидетельствует, повидимому, о переходе отложений этой зоны в пестроцветные породы киялинской свиты в районах, расположенных севернее Асанова и Яковлева. Следует отметить, что сначала морские отложения этой зоны переходят, очевидно, в угленосные отложения верхней части викуловских слоев, а затем эти последние в свою очередь переходят в пестроцветные осадки киялинской свиты.

В связи с этим обращает на себя внимание резкое сокращение мощности нижней микрофаунистической зоны хантымансийских слоев в Тюменском и Викуловском районах.

IV песчано-глинистая толща

У в а т с к и е с л о и (нижний турон). Уватские слои в основном представлены светлосерыми и серыми алевролитами и алевролитами с редкими прослоями темносерых глин и плотных, местами пиритизированных песчаников. Количество прослоев песчаника нарастает в восточном направлении и к востоку от Викулова в отложениях уватских слоев появляются включения янтаря и прослой бурого угля. В породах уватских слоев изредка встречаются зерна глауконита, радиолярии, фораминиферы и растительный детрит. Количество последнего резко возрастает в восточном направлении.

С приближением к Березову в уватских слоях появляются пачки темносерых глин, в которых почти у самой кровли слоев обнаружено массовое скопление фораминифер, типичных для вернейлиновой зоны. Здесь же найдена фауна, характерная для нижнего турона — *Inoceramus labiatus* var. *latus* Sow. et Lamk. (определение А. Е. Глазуновой). Интересно, что в Березовской и Леушинской скважинах в верхней части уватских слоев совместно с вернейлинами была впервые обнаружена *Gaudryina filiformis* Berth., встречающаяся во всех остальных известных разрезах в вышезалегающей кузнецовской свите.

Уватские слои хорошо прослеживаются в Усть-Иртышской впадине, Приуральской синеклизе и Вагайско-Ишимской антеклизе. Восточнее, ввиду перехода подстилающих ее глинистых отложений хантымансийских слоев в песчаные, нижняя граница уватских слоев в разрезе трудно устанавливается.

Мощность уватских слоев изменяется почти от 300 м в Усть-Иртышской впадине до 250 м в Приуральской синеклизе и 330 м в Викуловском районе Вагайско-Ишимской антеклизы. На юге, с приближением к Казахскому массиву, мощность уватских слоев сокращается и в районе ст. Смирново составляет 30—40 м. В этом районе они залегают непосредственно на киялинской свите с пропуском в разрезе хантымансийских слоев. Не исключено, что часть отложений уватских слоев переходит здесь в пестроцветные осадки киялинской свиты.

IV глинистая толща (турон + сенон + датский ярус + палеоген)

В состав IV глинистой толщи входят кузнецовская, березовская, ганькинская, макушинская и тавдинская свиты. IV глинистая толща в основном представлена глинистыми породами, но в ней также встречаются опоковидные породы, опоки, трепелы, диатомиты, алевролиты и песчаники. Поэтому электрокаротажная диаграмма для этой толщи является более сложной, чем для нижезалегающих глинистых толщ. Пониженное значение СП, как правило, отмечается для трепеловидных пород палеогена и песчаных пород

нижнего сенаона (ипатовские слои березовской свиты). Мергели и известковые глины ганькинской свиты на электрокароттажных диаграммах отмечаются несколько повышенным значением КС.

IV глинистая толща прослеживается почти на всей территории южной половины Западно-Сибирской низменности, за исключением Усть-Кетской впадины. Мощность ее колеблется в следующих пределах: в Вагайско-Ишимской антеклизе и Приуральской синеклизе — от 400 до 650 м, в Каменской антеклизе — от 300 до 350 м, в Омской синеклизе — от 450 до 750 м, в Усть-Вахской впадине — от 550 до 750 м, в Усть-Иртышской впадине — от 650 до 850 м и в районе Березовского вала — до 300 м.

Кузнецовская свита (турон). Кузнецовская свита имеет широкое распространение и залегает в западной половине Западно-Сибирской низменности на уватских слоях, а в восточной половине ее — на покурской свите.

Свита представлена темносерыми глинами и аргиллитами, местами с прослоями алевролита. Ее контакт с залегающими ниже уватскими слоями отчетливо прослеживается на электрокароттажных диаграммах. Наоборот, контакт кузнецовской свиты с вышезалегающей березовской свитой отбивается большей частью лишь по находкам макро- и микрофауны и на электрокароттажных диаграммах отчетливо виден только в районах развития ипатовских слоев березовской свиты.

В кузнецовской свите находится много фораминифер, по которым В. С. Заспеловой (1940) была выделена зона *Gaudryina filiformis* Berthelin. На западе низменности Л. Г. Даин (1937) в верхах свиты выделила зону с *Discorbis sibiricus* Daин. Однако последняя не является характерной и обнаружена лишь в разрезах нескольких скважин (Барабинской, Шумихинской, Каменской), а в Яковлевском районе она установлена З. И. Булатовой (1954) прямо под кузнецовской свитой (годрииновой зоной).

В разрезе свиты, вскрытом Уватской скважиной, И. Г. Бриккер (1954) обнаружил *Baculites romanovskii* Arch. туронского возраста. В отложениях микрофаунистической зоны *Discorbis sibiricus* Daин в Каменском районе обнаружен нижнетуронский *Imoceramus labiatus* Woods. Таким образом, кузнецовская свита, в состав которой мною включена и дискорбисовая зона, вероятнее всего относится к турону или, точнее, к нижнему турону.

Мощность кузнецовской свиты незначительна и почти на всей территории южной половины Западно-Сибирской низменности варьирует от 10—15 до 65 м.

Березовская свита с ипатовскими и славгородскими слоями (коньяк + сантон). Березовская свита имеет несколько большее распространение, чем кузнецовская, и на востоке низменности прослеживается до Усть-Кетской впадины. Березовская свита представлена серыми, серо-зеленоватыми пиритизированными глинами с прослоями глауконитовых алевролитов и песчаников.

Характерным отличием этой свиты является широкое развитие в ней опоконидных глин и опок. Последние исчезают только в краевых частях распространения свиты, а именно: в Усть-Кетской впадине, в Каменской антеклизе, в южном борту Омской синеклизы и в южной части Вагайско-Ишимской антеклизы. В этих же районах в свите заметно возрастает значение глауконитовых песков и песчаников, а в Усть-Кетской впадине появляются железистые оолитовые песчаники. В Омской синеклизе и Вагайско-Ишимской и Каменской антеклизях между описанной глинисто-опоконид-

ной толщей, которая мною в указанных районах выделяется в славгородские слои, и нижезалегающей кузнецовской свитой залегают пачка немых светлосерых, серых, зеленых, местами глауконитовых песков, песчаников, алевролитов и алевролитов с растительными остатками, отнесенная мною к ипатовским слоям.

В опоконидных глинах березовской свиты, а в Омской синеклизе в славгородских слоях в ряде скважин встречено массовое скопление *Pteria tenuicostata* Rom., являющейся руководящей формой для сантона. Эта же форма обнаружена и в отложениях с железистыми песчаниками, вскрытыми Колпашевской скважиной, которые ранее были отнесены к палеогену.

Глинисто-опоконидные отложения Н. Н. Субботина (1937) относил к нижнерадияриевой зоне по заметному развитию в ней радиоларий, а В. С. Заспелова (1940) выделила в них зону с *Haplophragmoides variabilis* Z a s p e l.

Березовская свита мною условно отнесена к коньяк-сантону; мощность коньякских отложений, повидимому, очень небольшая, поскольку березовская свита характеризуется в основном сантонской фауной. Не исключено, что к коньяку, а может быть еще к турону, относятся немые ипатовские слои, ниже которых в разрезе Барабинской скважины обнаружены нижнетуронская дискорбисовая и еще ниже годриновая зоны.

Мощность ипатовских слоев изменяется от 60 до 100 м в Каменской антеклизе до 100 м на южном борту Омской синеклизы, до 15—20 м в центральной части Омской синеклизы и в Вагайско-Ишимской антеклизе. Еще западнее ипатовские слои выклиниваются. В Славгородском валу Каменской антеклизы ипатовские слои залегают прямо на складчатом фундаменте.

Мощность березовской свиты, без ипатовских слоев, изменяется в пределах от 170 м в Березовском валу до 200—220 м в Усть-Иртышской впадине, до 100—140 м в западном борту Приуральской синеклизы, до 200 м в восточном борту той же синеклизы, до 60—100 м в Вагайско-Ишимской антеклизе; от 60 до 150 м в Омской синеклизе; от 50 до 70 м в Каменской антеклизе; от 140 до 180 м в Усть-Вахской впадине и от 200 до 220 м в Усть-Кетской впадине.

Ганькинская свита (кампан + маастрихт). В южной половине Западно-Сибирской низменности ганькинская свита представлена однообразной толщей серых, при высушении слегка синеватых, известковистых глин и мергелей. В глинах встречается массовое скопление известковистых фораминифер, а также макрофауны (бакулиты, белемниты и др.). В крайних частях своего распространения, например, в обнажениях восточного склона Урала (Аятский и другие районы), в ганькинской свите появляются известковистые и глауконитовые пески.

В Усть-Иртышской впадине и в районе Березовского вала известковистые глинистые породы ганькинской свиты постепенно замещаются серозеленоватыми неизвестковистыми глинами и аргиллитами, но в них попрежнему встречается массовое скопление известковистых фораминифер и макрофауны.

В ганькинской свите, обнаженной на восточном склоне Урала, найдена руководящая для маастрихта *Belemnitella lanceolata* Schlot h. и *B. americana* Mort. В этом же районе, а также в ряде разрезов скважин обнаружены верхнесенонские *Baculites vertebralis* Lam., *B. khorrianus* Desm., *B. sibiricus* Glasunova и другая фауна.

Руководящая фауна кампана в разрезе Западно-Сибирской низменности не найдена и, повидимому, мощность кампанских отложений составляет не более 1 м. Кампан условно включается мною в ганькинскую свиту, в основном представленную осадками маастрихтского возраста.

В ганькинской свите Л. Г. Даин (1937) выделила три микрофаунистические зоны: нижнюю с *Bolivina decurrens* Ehren., среднюю с *Heterostomella foveolata* (Marsson) и верхнюю с *Clavulina parisiensis* Orb. Нижнюю зону Л. Г. Даин (1937) отнесла к сенону, среднюю — к маастрихту и датскому ярусу и верхнюю — к палеоцену.

В. С. Заспелова (1940) выделяет в ганькинской свите зону маастрихт-кампанских фораминифер и выше переходные слои, отнесенные ею к датскому ярусу (палеоцену).

А. К. Богданович (1944) выделяет в ганькинской свите четыре микрофаунистические зоны, из числа которых нижнюю (первую) он отнес к кампану, вторую и третью — к маастрихту и верхнюю (четвертую) — к датскому ярусу.

Р. Х. Липман (1950) в ганькинской свите выделяет одну зону кампан-маастрихтских фораминифер.

Э. Н. Кисельман (1951) в ганькинской свите выделила четыре микрофаунистические зоны, из которых нижние две отнесла к кампану, третью — к маастрихту и верхнюю (четвертую) — к датскому ярусу. Впоследствии (1952—1954) Э. Н. Кисельман оставила в ганькинской свите две микрофаунистические зоны, из которых нижнюю отнесла к кампану, а верхнюю — к маастрихту.

Как видим, попытки выделения нескольких микрофаунистических зон в ганькинской свите производились неоднократно, однако они пока еще не оправдали себя вследствие недостаточности материала.

Мощность ганькинской свиты изменяется от 60 м в Березовском валу до 40—50 м в Усть-Иртышской впадине, до 15—65 м в Приуральской синеклизе, до 80—120 м в Вагайско-Ишимской антеклизе, до 70—200 м в Омской синеклизе, до 25—40 м в Каменской антеклизе и до 120—130 м в Усть-Вахской впадине. В Усть-Кетской впадине ганькинская свита не обнаружена.

Макушинская свита (датский ярус + палеоцен + эоцен). Свита представлена серыми, темносерыми и серо-зеленоватыми глинами, серо-зеленоватыми глауконитовыми алевролитами и песчаниками и светлосерыми опоками, трепелами и диотомитами. Песчаники и алевролиты имеют в разрезе подчиненное значение, и количество их заметно возрастает лишь в окраинных частях низменности. Широкое развитие в макушинской свите имеют опоки и опокovidные глины, приуроченные, главным образом, к ее верхней и средней частям. К низам свиты опокovidность пород, как правило, резко уменьшается. Опокovidные породы в свите исчезают также на востоке низменности в Усть-Кетской впадине. Явно подчиненное положение занимают опокovidные породы в разрезах Каменской антеклизы и юго-восточного борта Омской синеклизы. В окраинных частях низменности, как уже указывалось, в макушинской свите отмечается много глауконитовых песков и песчаников, нередко опокovidных в Тургайском прогибе.

В Кулундинской степи в макушинской свите скважинами вскрыты железистые песчаники. Из-за отсутствия руководящей фауны и близости литологического состава выделение в разрезе этой свиты датского яруса, палеоцена и эоцена вызывает большие трудности. Н. Н. Субботина (1937) макушинскую свиту целиком относит к верхнерадиоляриевой зоне. Р. Х. Лип-

ман (1950) в этой свите выделяет три зоны: нижнюю с *Ammobaculites incultus* E h r e n., среднюю зону мелких аномалинид и верхнерадиоляриевую зону. Нижнюю зону она относит к датскому ярусу, среднюю — к палеоцену и верхнюю — к эоцену.

М. В. Ушакова (1953) переименовывает нижнюю зону Р. Х. Липман в зону с *Ammobaculites foleaceus* (B r a d y) и относит ее к палеоцену. К палеоцену она относит и зону мелких аномалинид. В эоцене ею выделяется зона со *Spiroplectamina carinata* (O r b.).

Из макрофауны в макушинской свите на р. Колчеданке в опоковидных песчаниках В. П. Ренгартеном был встречен *Nautilus bellerophon* L u n d., характерный для датского яруса, в южном Зауралье близ г. Челябинска найдена палеоценовая форма *Oxycarpia bifaris* T r a u t s c h. В разрезах скважин, пробуренных в низменности, встречена палеоценовая фауна *Cancellaria* cf. *uniangularis* L a m., *C.* aff. *rombea* K o e n e n, *Mastra* sp., *Nucula* sp., *Leda* sp., *Meretrix* sp. и др. (определение Н. С. Волковой).

Мощность макушинской свиты изменяется в следующих пределах: от 20 м в Березовском валу до 300—360 м в Усть-Иртышской впадине, до 60—320 м в Приуральской синеклизе, до 100—300 м в Вагайско-Ишимской антеклизе, до 80—300 м в Омской синеклизе, до 60 м в Каменской антеклизе, до 190—250 м в Усть-Вахской впадине и до 50—150 м в Усть-Кетской впадине. При этом в Усть-Кетской впадине, в районе Максимкиного Яра и восточнее, макушинская свита представлена светлосерыми, почти белыми, местами каолинизированными, алевритами и песками с растительным детритом.

В наиболее полно изученных разрезах мощность эоцена, как правило, почти вдвое больше мощности палеоцена и датского яруса, при этом мощность последнего измеряется обычно несколькими метрами или первыми десятками метров.

Тавдинская свита (нижний олигоцен). Тавдинская свита почти всюду представлена однообразными серо-зеленоватыми, нередко пиритизированными глинами с тонкими прослойками песка и алеврита. На юге изменности в глинах тавдинской свиты появляются прослой бурого угля. Повидимому, тавдинская свита соответствует чаганской свите, развитой в Тургайском прогибе.

В тавдинской свите встречена фауна пелеципод нижнеолигоценного возраста: *Meretrix* (*Cardiopsis*) *incrassata* S o w., *M. tenuis* A l e x., *Cypripina* aff. *islandica* L i n. и др. (определение Н. К. Овечкина и Е. С. Буртман).

В этой же свите найдена олигоценовая флора *Azolea vera* K r y s c h t.

Р. Х. Липман (1950) в тавдинской свите выделила зону с *Cibicides* ex gr. *similis* N a n t., впоследствии (1952) ею же переименованную в зону с *Cibicides khanabadensis* M j a s n.

М. В. Ушакова (1951) переименовала эту зону в зону с *Cibicides* ex gr. *mundus* В у к о в а и в зону с *Elphidium rischtanicum* В у к о в а (1952).

Мощность тавдинской свиты изменяется в следующих пределах: от 120 до 180 м в Усть-Иртышской впадине, от 60 до 150 м в Приуральской синеклизе и Вагайско-Ишимской антеклизе, от 90 до 180 м в Омской синеклизе, до 90 м в Каменской антеклизе и от 80 до 170 м в Усть-Вахской впадине. В районе Березовского вала тавдинская свита не обнаружена. Почти полностью она выпадает в Усть-Кетской впадине, где ее мощность в районе Колпашево определяется всего в 15 м. Восточнее Колпашево, в районе Максимкиного Яра, тавдинская свита отсутствует.

V песчано-глинистая толща

Иртышская свита (верхний олигоцен? + неоген). Почти повсеместно иртышская свита начинается светлосерыми почти белыми алевритами и тонкозернистыми песками с растительными остатками и прослоями бурого угля и лигнита. Выше по разрезу наблюдается частое чередование песков, алевритов с сероцветными, нередко тонкослоистыми, иногда ленточными глинами. Здесь также встречаются прослои бурого угля и растительные остатки. В этой толще найдена флора миоценового возраста: *Salvina indeana* G o e p ., *Spirematospermum Wetzleri* (H e e r), *Populus latior* H e e r var. *grossidenta* H e e r, *Amelanchier sibirica* K r y s c h t. et B o r s u k (определение А. Н. Криштофовича) и др.

Возраст нижезалегающих песков спорный, но, по видимому, в основном миоценовый и, может быть, частично верхнеолигоценый. В южной части низменности в составе иртышской свиты выделяется еще толща буровато-серых и серо-зеленоватых, местами известковистых глин с прослоями песка и алеврита. Глины пятнами окрашены окислами железа в буровато-красный цвет. В этой толще встречены пресноводные плиоценовые пелециподы: *Valvata piscinalis* (M u l l.) и *Unio athleta* L i n d h. (определения Н. С. Волковой).

Отложения плиоцена севернее широты г. Тары пока не обнаружены.

Мощность иртышской свиты колеблется в следующих пределах: от 100 до 200 м в Усть-Иртышской впадине и в Вагайско-Ишимской антеклизе; от нескольких метров до 100 м в Приуральской синеклизе, от 170 до 270 м в Омской синеклизе; от 200 до 270 м в Каменской антеклизе; от 240 до 270 м в Усть-Вахской впадине; от 100 до 120 м в Усть-Кетской впадине и до 250—300 м в Кулундинской синеклизе.

ТЕКТОНИКА

Западно-Сибирская низменность, как уже отмечалось, имеет двухъярусное геологическое строение. Нижний ярус сложен сильно дислоцированными и интенсивно метаморфизованными преимущественно палеозойскими отложениями, прорванными разнообразными изверженными породами. Верхний ярус представлен неметаморфизованными полого залегающими (до 1°—3°) юрскими, меловыми, третичными и четвертичными отложениями суммарной мощностью до 3500—4000 м.

Строение Западно-Сибирской низменности сходно со строением Восточно-Европейской плиты, что позволяет считать эту низменность в геологическом отношении плитой.

Ввиду резкого различия в строении обоих ярусов Западно-Сибирской плиты описание их дается раздельно. При этом рассматривается, главным образом, южная половина Западно-Сибирской низменности (к югу от широтного течения р. Оби), так как фактический материал, собранный за период 1949—1953 гг., касается в основном этой территории.

По степени изученности южная половина Западно-Сибирской низменности, в свою очередь, делится на две части: южную — наиболее изученную, расположенную к югу от линии, соединяющей города Камышлов, Тюмень, Тобольск, Тару, Новосибирск, и северную или, точнее, центральную часть, охватывающую Туринско-Тавдинско-Кондинско-Обское, а также Обь-Иртышское и Обь-Енисейское междуречья.

ТЕКТОНИКА СКЛАДЧАТОГО ФУНДАМЕНТА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ПЛИТЫ

В литературе существует свыше десяти гипотез, касающихся строения складчатого фундамента Западно-Сибирской плиты.

Одними гипотезами предполагается почти сплошное развитие варисцид на всей территории низменности. Этой гипотезы придерживается А. Д. Архангельский (1933), Н. С. Шатский (1933), В. В. Белоусов (1948) и другие, причем указанными авторами к каледонидам относится только Алтае-Саянская страна, которая на север, в сторону низменности, быстро замещается, по их мнению, площадями, сложенными варисцидами. А. Н. Мазаровичем (1933, 1935) допускается более широкое развитие каледонид в фундаменте Западно-Сибирской плиты — почти от меридиана Тобольска до Енисея. О. С. Вялов (1939) считает, что фундамент Западно-Сибирской плиты сложен древними кимеридами, которые он протягивает сюда из Верхоянского хребта через Таймырскую синеклизу.

Как видим, всеми этими авторами предполагается, что территория Западно-Сибирской низменности в палеозойскую эру (О. С. Вяловым — в начале мезозойской эры) прошла через геосинклинальную стадию развития.

Другими авторами — Д. В. Наливкиным (1933) и В. Д. Фомичевым (1948) — отмечается далекое продолжение Сибирской платформы вглубь Западно-Сибирской низменности.

Д. В. Наливкин протягивает эту платформу примерно до меридиана Тюмени и окружает ее с юга, запада и севера палеозойскими геосинклиналями.

В. Д. Фомичев продолжает Сибирскую платформу еще дальше на запад, примерно до меридиана г. Камышлова, и в отличие от Д. В. Наливкина допускает возможность ее распространения на юг в виде узких полос — одной в сторону Северного Казахстана, где он включает в эту полосу Кокчетавский массив изверженных пород, и другой в сторону Кузбасса, предполагая тем самым залегание палеозойских отложений Кузбасса на докембрии Сибирской платформы.

Н. П. Туаев (1941) высказывает предположение о пологом залегании палеозойских отложений на большей части территории низменности со слабым наклоном их в восточном направлении. По его мнению, в восточной половине низменности, в приповерхностной части фундамента должны быть развиты пермские отложения. Такое строение палеозойских отложений предполагает также далекое продолжение вглубь низменности Сибирской платформы.

Таким образом, вторая группа геологов считает, что большая часть территории низменности прошла геосинклинальную стадию развития лишь в докембрии. В палеозойскую же эру эта территория, по их мнению, переживала платформенную стадию развития.

Третьей группой геологов допускается наличие срединного массива, проходящего в центральной части фундамента Западно-Сибирской плиты. Так, Б. А. Петрушевским (1949, 1951) этот массив, отнесенный им «к зоне докембрийско-каледонской стабилизации», протягивается с юга на север от Северного Казахстана до полуострова Ямал включительно. При этом на юге этой зоной им захватывается весь Тургайский прогиб и почти вся Северо-Казахская складчатая область, примерно до меридиана 80° на востоке. К западу и востоку от этой древней зоны Б. А. Петрушевским намечаются варисские геосинклинали.

М. К. Коровин (1948) этот срединный массив называет варисской платформой, которая, по его мнению, сложена каледонидами. Эту платформу под наименованием «Тоболия» он протягивает на север почти до Полярного круга. На юге «Тоболия» выходит на поверхность в районе Северо-Казахской складчатой страны, сложенной, по М. К. Коровину, преимущественно каледонидами. С запада, севера и востока Тобольский континент окружается М. К. Коровиным варисскими геосинклиналями.

А. В. Хабаков (1945) также выделяет в центральной части низменности приподнятый массив, сложенный ниже- и среднепалеозойскими отложениями, который он окружает глубокими субгеосинклиналями, выполненными мезокайнозойскими осадками.

Как видим, этой группой геологов, так же как А. Д. Архангельским, Н. С. Шатским и другими, предполагается, что в палеозойскую эру фундамент Западно-Сибирской плиты прошел через геосинклинальную стадию развития. Эта точка зрения в основном подтверждается и последующими работами.

В настоящее время благодаря проведенной сплошной аэромагнитной съемке появилась возможность наметить простирание складчатых комплексов, входящих в состав фундамента, по простираниям магнитных аномалий, которые точно совпадают с простиранием складок, развитых в обрамляющих низменность районах.

Произведенные расчеты глубины залегания намагниченных пород показывают, что возмущающие массы залегают как в приповерхностной части фундамента, так и ниже его поверхности на несколько километров. В обоих случаях простирания магнитных аномалий являются более или менее параллельными между собой. На площадях, покрытых гравитационной съемкой, отмечается совпадение в простираниях положительных гравитационных и магнитных аномалий или параллельность в простираниях указанных аномалий. Это явление позволяет утверждать, что в фундаменте Западно-Сибирской плиты нет накладывающихся друг на друга толщ, дислоцированных в различных направлениях.

Магнитные и гравитационные аномалии, как и в складчатых районах, окружающих низменность, имеют линейно вытянутую форму. Это обстоятельство наряду с высокой граничной скоростью распространения упругих волн в фундаменте (свыше 5000 м/сек) и полученными данными по разрезам пробуренных скважин позволяет высказать предположение о широком, почти сплошном развитии в фундаменте Западно-Сибирской плиты сильно метаморфизованных и дислоцированных отложений, прорванных разнообразными изверженными породами. Однако, как увидим ниже, в фундаменте Западно-Сибирской плиты имеют место различные впадины, выполненные сравнительно слабо дислоцированными и слабо метаморфизованными палеозойскими, пермотриасовыми и верхнетриасовыми (рэт-лейасовыми?) отложениями.

Как известно, Западно-Сибирская низменность граничит на западе с Уральской, на юге с Северо-Казахской, на юго-востоке с Обь-Зайсанской и Алтае-Саянской и на северо-востоке с Таймырской геосинклинальными складчатыми областями. Все эти области с присущим им геологическим строением погружаются в сторону низменности и слагают ее складчатый фундамент. Помимо этого, в фундаменте центральной части низменности мною условно выделяется так называемая Васюганская, преимущественно каледонская, геосинклинальная складчатая область (фиг. 3).

Меньше данных предполагать о сколько-нибудь значительном продолжении Сибирской платформы вглубь низменности.

Уральская геосинклинальная складчатая область с типичными для нее меридиональными простираниями складчатых комплексов и узкими межгорными грабенообразными впадинами Челябинского типа, приуроченными к крупным синклиниям, погружаются в сторону низменности примерно до меридионального течения Иртыша, до рр. Вагая, Ишима и почти до обнаженного западного края Северо-Казахской складчатой страны.

На всей этой площади в фундаменте Западно-Сибирской плиты наблюдаются вытянутые в северном и северо-восточном направлении линейные магнитные и гравитационные аномалии.

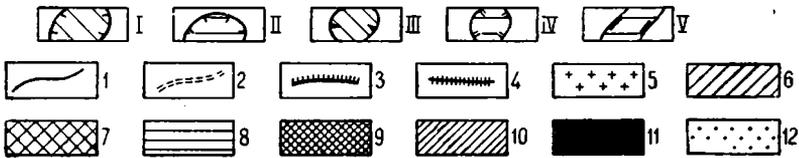
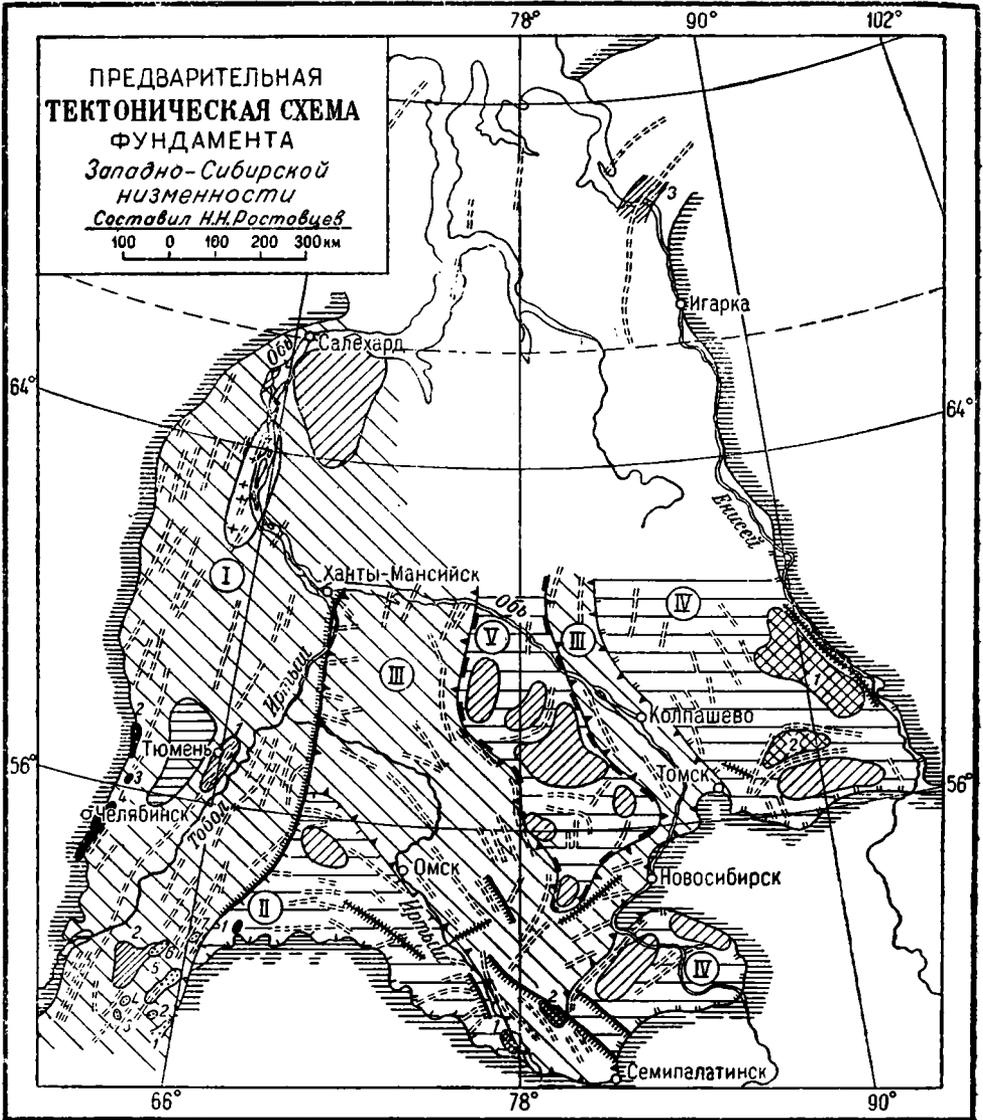
Часть известных структур восточного склона Урала погружается в северном направлении и слагает довольно обширные пространства на севере низменности между обнаженным Уралом и Обью. К числу таких структур относятся: 1) Нижне-Тагильский синклинорий, к осевой части которого приурочены впадины, выполненные верхнетриасовыми угленосными отложениями (Волчанская, Богословская впадины); 2) антиклинальная зона, прорванная герцинскими интрузиями, которая, судя по данным магнитных аномалий, находится на продолжении так называемого Сартыньинского вала, расположенного между Березовым и Уралом и точнее Люлин-Вором; 3) восточная синклинальная зона, к осевой части которой приурочены Челябинская, Буланашская, Елкинская и другие впадины, выполненные верхнетриасовыми угленосными отложениями. В северном направлении эта зона продолжается между Сартыньинским и Березовским валами; 4) зауральское поднятие, которое, судя по простиранию магнитных аномалий, выходит на севере в районе Березова или дер. Больше-Каменской на р. Оби.

В районе Туринско-Шадринска выявлены отрицательные гравитационные и магнитные аномалии. Здесь же по предварительным данным сейсмо-разведки намечается полого залегающие пород, слагающих фундамент. Не исключено, что в фундаменте Туринско-Шадринского района находится впадина, выполненная полого-залегающими сравнительно слабо дислоцированными палеозойскими или триасовыми отложениями.

К востоку от Туринско-Шадринской зоны в Лучинкинско-Мальцевско-Дербышинском районе скважинами вскрыты сильно метаморфизованные, интенсивно-дислоцированные палеозойские отложения, прорванные интрузиями. Эта зона, возможно, соответствует также Зауральскому поднятию. К востоку, в 7 км от Дербышей, в районе Тюмени выявлена глубокая впадина в фундаменте, выполненная слабо метаморфизованными, слабо дислоцированными отложениями пермтриасового возраста.

Судя по простиранию гравитационной и магнитной аномалии, эта впадина должна прослеживаться далеко на юго-запад и проходить немного западнее г. Кустанаая.

Между Кустанаем и Кушмуруном в районе ст. Казынбассы скважинами вскрыты дислоцированные известняки визейского возраста. В районе Кушмуруна скважинами вскрыта большая впадина, выполненная, так же как и Тюменская, слабо дислоцированными, слабо метаморфизованными вулканогенно-осадочными отложениями пермтриасового возраста. Как эта впадина, так и прилегающие к ней участки, сложенные палеозоем, осложнены впадинами, выполненными полого залегающими юрскими угленосными отложениями. Здесь отмечено несколько таких вторичных впадин (Кушмурунская, Черниговская, Харьковская, Приозерская, Эгипсайская,



Фиг. 3.

I — предполагаемое распространение Уральской, преимущественно герцинской, геосинклинальной складчатой области под мезовойскими и кайновойскими отложениями Западно-Сибирской низменности, **II** — то же для Северо-Кавказской, преимущественно наледонской, геосинклинальной складчатой области, **III** — то же для Обь-Зайсанской, преимущественно герцинской, геосинклинальной

Булкулдакская, Докучаевская, Панфиловская, Кара-Шиликская, Джаныспайская, Бертальская и Савинковско-Кызылтальская), причем в некоторых из них мощность юрских угленосных отложений превышает 1000 м.

Юрские и пермотриасовые отложения в северной части Тургайского прогиба и в районе Кустанайского вала несогласно перекрываются почти горизонтально залегающими верхнемеловыми, третичными и четвертичными отложениями, входящими в верхний ярус или в покров Западно-Сибирской плиты. Мощность этого покрова здесь незначительная — до 100—200 м.

Намечающаяся антиклинальная зона, вскрытая скважинами в районе ст. Казынбассы, судя по простиранию магнитных аномалий, продолжается в сторону Покровской и Заводоуковской структур, в фундаменте которых вскрыты сильно метаморфизованные и сильно дислоцированные среднепалеозойские отложения.

Зона Кушмурунских впадин, входящая в состав фундамента, на севере должна проходить где-то восточнее Заводоуковского района. В частности одна из таких впадин, выполненная верхнетриасовыми отложениями Челябинского типа, вскрыта скважиной между Заводоуковской и несколько восточнее расположенной Комиссаровской структурами.

Как видим, погребенная часть Уральской геосинклинали складчатой области сложена не одними только докембрийскими, палеозойскими и верхнетриасовыми отложениями, известными в обнаженной части восточного склона Урала, но и пермотриасовыми отложениями. В районе Березова фундамент, вероятно, сложен докембрием или каледонидами. Начиная примерно от широты 64°, складчатые комплексы Урала изменяют свое простирание с северного на северо-восточное, а с приближением к Салехарду и Байдарацкой губе одни комплексы складок резко поворачивают на северо-запад в сторону Пайхоя, а другие — на восток и, судя по магнитным аномалиям, проходят вдоль широтного колена р. Оби до Обской губы. Далее они круто поворачивают на север, следуя вдоль Обской губы почти до северной оконечности п-ова Ямал. Такие резкие виргации складок, отмечаемые в Заполярном Урале и Сибирском Приуралье, обусловлены, повидимому, наличием каких-то древних массивов, погребенных в фундаменте. Один из них намечался еще Т. Н. Спижарским на территории Карского моря. Этот массив, повидимому, заходит и в район Байдарацкой губы. Другой погребенный массив намечается мною в правобережье Оби к юго-востоку от Салехарда (фиг. 3).

К востоку от меридионального течения рр. Иртыша, Вагая и Ишима в Петропавловском районе северные и северо-восточные уральские простирания складчатых комплексов резко изменяются на широтные. Автор

складчатой области, IV — то же для Алтае-Саянской, преимущественно каледонской, геосинклинали складчатой области, V — предполагаемое распространение новой, преимущественно каледонской, геосинклинали складчатой области, выделяемой под названием Васюганской: 1 — примерная граница Западно-Сибирской низменности и северной части Тургайского прогиба, 2 — предполагаемое простирание складчатых комплексов, 3 — предполагаемые разломы, 4 — то же, но с возможным распространением в мезокайнозойских отложениях, 5 — березовский докембриско-каледонский кристаллический массив, 6 — предполагаемое местоположение древних кристаллических массивов (более древних, чем возраст окружающих их складчатых комплексов). Возможно, межгорные впадины, 7 — то же, но с вероятным развитием межгорных впадин на древних кристаллических массивах (1 — Касская, 2 — Чулымская), 8 — предполагаемая впадина в фундаменте, выполненная полого залегающими палеозойскими или нижнемезозойскими отложениями (Туринско-Шадринская), 9 — предполагаемые впадины в фундаменте, выполненные дислоцированными верхнепалеозойскими отложениями (1 — Кайманская, 2 — Бастанская), 10 — то же, но выполненные дислоцированными пермотриасовыми отложениями (1 — Тюменская, 2 — Кушмурунская, 3 — район Усть-Порта), 11 — то же, но выполненные дислоцированными верхнетриасовыми (рэт-лейасовыми) отложениями (1 — Бурулунская, 2 — Буланаш-Елкинская и Пышмо-Кунарская группа впадин; 3 — Колчеданская, 4 — Челябинская), 12 — то же, но выполненные полого залегающими юрскими отложениями (1 — Савинско-Кызылтальская, 2 — Бертальская, 3 — Панфиловская, 4 — Докучаевская, 5 — Джаныспайская, 6 — Булкулданская и 7 — Кара-Шиликская).

условно намечает границу распространения уралид по стыку магнитных и гравитационных аномалий северных и широтных простираний, допуская наличие здесь глубинного разлома. Однако не исключено, что складчатые комплексы погребенных уралид резко, почти под прямым углом, изменяют здесь свое простирание и идут на соединение с варисцидами Зайсанской геосинклинали. Севернее широтного колена р. Оби западная граница погребенных уралид условно продолжается до Обской губы и вдоль последней до Карского моря.

Обь-Зайсанская геосинклинальная складчатая область в своей обнаженной части распадается на две ветви: Колывань-Томскую, представленную средне- и верхнепалеозойскими отложениями, и Зайсанскую, сложенную среднепалеозойскими отложениями и имеющую северо-западное простирание. Кроме того, в Зайсанской геосинклинали на сильно дислоцированный и интенсивно метаморфизованный среднепалеозойский комплекс с резким угловым несогласием налегают относительно слабо дислоцированные верхнепалеозойские породы и еще менее дислоцированные мезозойские и третичные отложения.

В фундаменте Западно-Сибирской плиты отчетливо намечается пучок магнитных аномалий, вытянутых в северо-западном направлении и прослеживающихся от Зайсанской геосинклинали до г. Омска и далее к северо-западу. Севернее широты 56° эти аномалии идут на стык с меридиональными аномалиями погребенных уралид. Район Викулова попадает на продолжение Зайсанской геосинклинали, и мною доускается, что под слабо дислоцированными и слабо метаморфизованными верхнепалеозойскими отложениями, вскрытыми Викуловскими скважинами, будут залегать, как и в Зайсанской геосинклинали, сильно метаморфизованные отложения среднего палеозоя.

На юго-западном продолжении Колывань-Томской геосинклинали и несколько северо-западнее ее в фундаменте Западно-Сибирской плиты отчетливо наблюдается пучок магнитных аномалий северо-восточного направления, которые на юго-западе почти под прямым углом упираются в пучок аномалий северо-западного простирания, идущих из Зайсанской геосинклинали. Вероятно, здесь происходит сочленение складчатых комплексов Зайсанской и Колывань-Томской геосинклиналей, но не исключено здесь и наличие глубинного разлома.

В пределах погруженной части Обь-Зайсанской геосинклинальной области условно намечается Бастанская впадина, которая, судя по данным электроразведки, примерно до глубин 2—3 км, выполнена менее плотными породами, чем породы, ее окружающие. Возможно, что здесь находится впадина типа Кендерлыкской, установленная в обнаженной части Зайсанской геосинклинали.

Севернее Павлодара ширина погребенной части Обь-Зайсанской геосинклинальной области заметно увеличивается, что доказывается бурением в Барабинске и Тебиссе, где в фундаменте вскрыты варисциды. Судя по простиранию магнитных аномалий, Обь-Зайсанская геосинклинальная область пересекает широтное колено р. Оби и, сливаясь с уралидами, протягивается на Обскую губу и западную часть Гыданского полуострова.

С приближением к Томску магнитные аномалии начинают изменять свое простирание с северо-восточного на северное-северо-западное и дальше следуют вдоль р. Оби примерно до Усть-Тыма. Начиная отсюда, их простирание становится опять северным. Повидимому, вдоль этих аномалий в фундаменте Западно-Сибирской плиты до Усть-Тыма прослеживается

Колывань-Томская геосинклиналь; дальше она направляется на север в сторону Енисейской губы (фиг. 3).

Северо-Казахская и Алтае-Саянская геосинклинальные складчатые области имеют общие черты строения. Геосинклинальный этап развития в обеих областях имел место в кембрийский период и нижнесилурийскую эпоху. Отложения кембрия и ордовика здесь сильно дислоцированы и интенсивно метаморфизованы. На этих отложениях с резким угловым несогласием залегают относительно слабо дислоцированные и слабо метаморфизованные верхнесилурийские и более молодые палеозойские образования сравнительно небольшой мощности. Этот верхний ярус дислоцированных осадков автор условно называет складчатым покровом.

Общим для обеих областей является также развитие, преимущественно в среднем и верхнем палеозое, крупных межгорных впадин (Минусинские, Кузбасская, Тенгизская, Карагандинская и др.). Некоторые из этих впадин развивались и в юрское, меловое и даже третичное время (Тенгизская впадина). Как в Северо-Казахской, так и в Алтае-Саянской областях складчатые комплексы каледонид со всех сторон облекают межгорные впадины. Это позволяет высказать предположение, что межгорные впадины развивались на каких-то древних погребенных массивах, которые в кембрийский период и в нижнесилурийскую эпоху представляли собой приподнятые участки, вокруг которых образовывались каледонские геосинклинали. Любопытно отметить, что под некоторыми впадинами, например под Кузбасской, отмечается более или менее однородное положительное магнитное поле с глубиной залегания возмущающих масс порядка 10—12 км. В то же время Кузбасс характеризуется отрицательным гравитационным полем, вызванным мощной осадочной толщей палеозоя. Кузбасс условно относится мною к передовому прогибу, поскольку он непосредственно соединялся с Колывань-Томской геосинклиной в девонское, каменноугольное и нижнепермское время. Начиная с верхнепермской эпохи, Кузбасс превращается в типичную межгорную впадину, обрамленную со всех сторон горными сооружениями.

Итак, в Алтае-Саянской и Северо-Казахской областях выделяются каледонские геосинклинали, формирование которых закончилось к концу ордовика, и межгорные впадины и складчатые покровы, сформированные в течение всего остального палеозоя в полуплатформенных условиях.

Продолжение Северо-Казахской и Алтае-Саянской складчатых областей в сторону Западно-Сибирской низменности показано на фиг. 3. Здесь также намечаются изменения простираения магнитных аномалий, между которыми автор условно выделил погребенные в фундаменте какие-то древние массивы, в пределах которых возможно обнаружение впадин типа Минусинской или Кузбасской. В частности, по сходству с Кузбассом выделяются впадины в Касском и Чулымском районах. Здесь выявлены более или менее однородные положительные магнитные поля, возмущающие массы которых в Касском районе залегают на глубине порядка 10 км, а в Чулымском районе — 5—6 км при глубине залегания кровли фундамента 2—3 км.

Часть скважин, пробуренных в Петропавловском районе (Асановские и др.), вскрыли сланцы, по общему облику похожие на сланцы кембрия Северного Казахстана. Другая же часть скважин вскрыла слабо дислоцированные красноцветные отложения, похожие на пермские (Яковлевский участок), и известняки визейского возраста (Рявкинский участок). Повидимому, в Яковлеве и Рявкине скважины вошли в складчатый покров или межгорную впадину.

В Обь-Иртышском междуречье, в районе Васюганья, отмечены магнитные аномалии с изменчивыми простираниями и более или менее однородные положительные магнитные поля с глубиной залегания возмущающих масс около 8 км.

Этот район, по своему строению похожий на Северо-Казахскую и Алтае-Саянскую области и окруженный с запада Зайсанской геосинклиналью, с востока и юга Кольвань-Томской геосинклиналью, автором условно выделен в Васюганскую геосинклинальную складчатую область. Северное продолжение ее не совсем ясно. Возможно, она уходит в район Тазовской губы и севернее соединяется с каледонидами Таймырской геосинклинальной области.

ТЕКТОНИКА МЕЗОКАЙНОЗОЙСКОГО ПОКРОВА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ПЛИТЫ

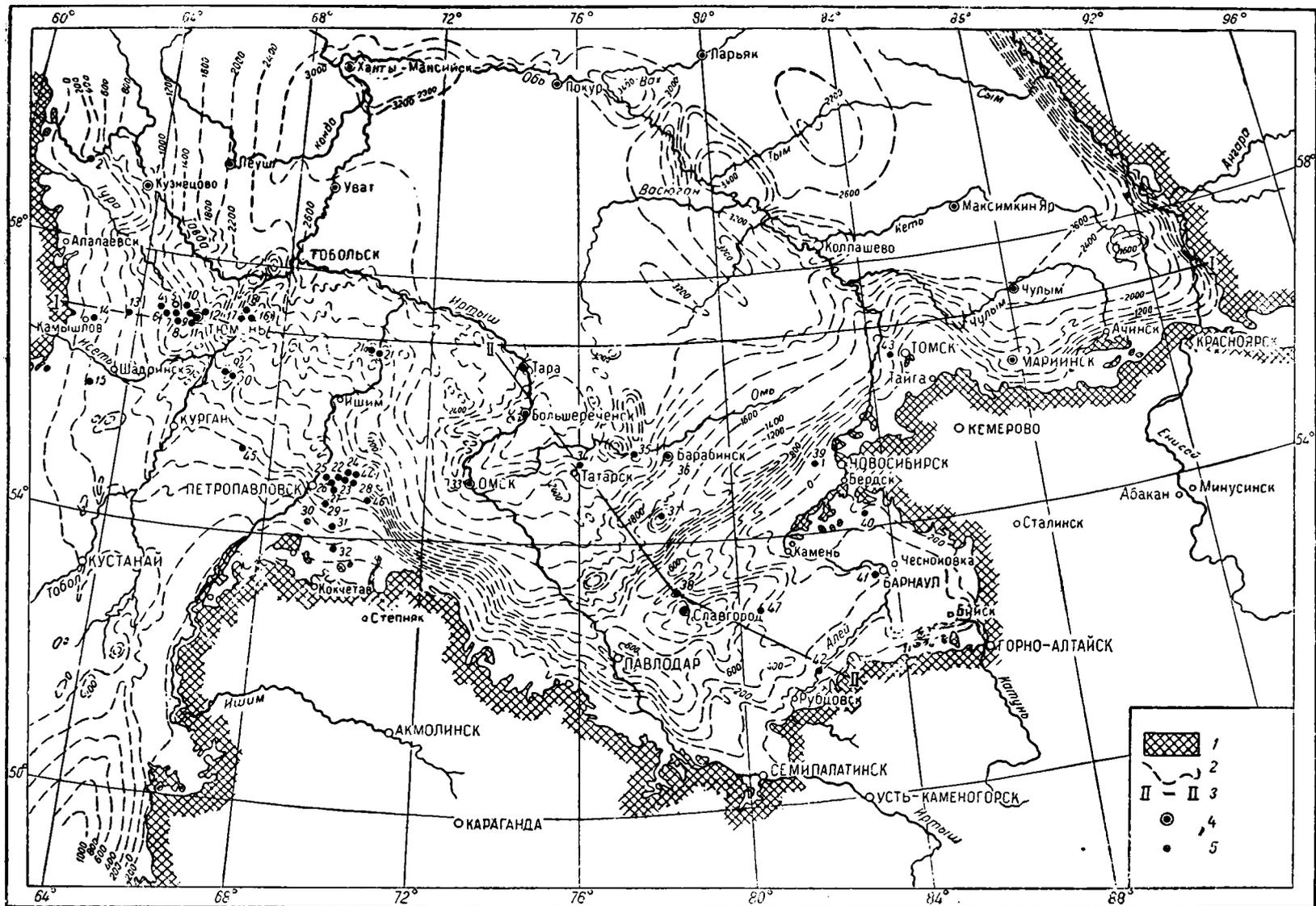
Мощность мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской плиты превышает местами 3500 м. Эти породы характеризуются весьма пологим залеганием слоев, измеряемым десятками минут и, реже, несколькими градусами. В наиболее изученной, южной части низменности, расположенной к югу от линии, соединяющей гг. Сосьва, Тюмень, Тобольск, Тара, Омск, Новосибирск, предварительно выделяется несколько структур I и II порядков и значительно больше локальных структур III порядка. К структурам I порядка относятся: Приуральская, Омская и Кулундинская синеклизы, а также и Вагайско-Ишимская и Каменская антеклизы (фиг. 4 и 5).

Приуральская синеклиза характеризуется резко асимметричным строением. Ее западный борт на протяжении около 270 км вкост простирания от обнаженного Урала до ее осевой части (Усть-Тавдинская впадина) имеет наклон: по поверхности фундамента — 7,4 м на 1 км, или $0^{\circ}26'$, и по поверхности сенонских отложений — 2 м на 1 км, или $0^{\circ}07'$. Ее восточный борт, прослеживающийся примерно до осевой части Тобольского вала на протяжении 25—30 км, имеет наклон поверхности фундамента 24 м на 1 км, или $1^{\circ}22'$, и по поверхности сенонских отложений — около 3 м на 1 км, или $0^{\circ}10'$.

Приуральская синеклиза осложнена структурами II и III порядков. К структурам II порядка относятся Мальцевская, Утешевская ступени, Тюменская и Усть-Тавдинская впадины с залеганием фундамента на глубине 1500—2000 м и Боркинский вал. На относительно крутой склон Мальцевской ступени, обращенной на восток с наклоном в 24 м на 1 км, или $1^{\circ}22'$, налегают отложения киялинской и полудинской свит. Восточнее Утешевской ступени на таком же склоне лежат отложения тюменской и нижней части полудинской свит. Приуральская синеклиза начала формироваться в юрскую эпоху, причем юрские отложения занимали сравнительно небольшую площадь и выполняли Усть-Тавдинскую и Тюменскую впадины. В последующие меловой и третичный периоды наблюдалось погружение Приуральской синеклизы и постепенное расширение ее западного борта (фиг. 6).

В южном направлении Приуральская синеклиза постепенно затухает и в районе Шумихи—Кургана отметка фундамента в ее осевой части поднимается до — 400 м.

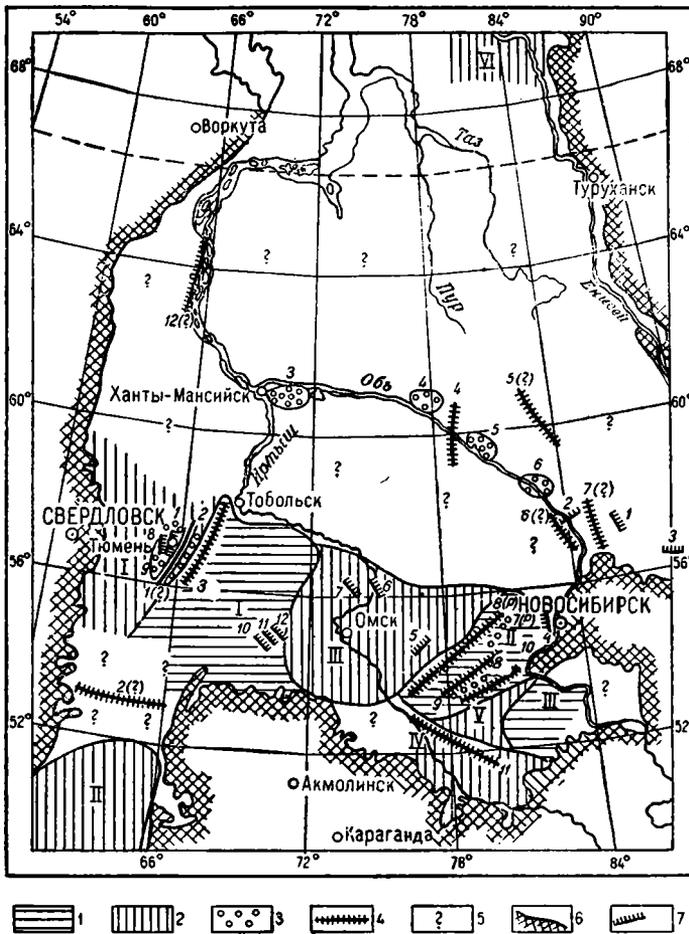
Отсюда ее осевая часть направляется в сторону г. Кустаная, где Приуральская синеклиза полностью затухает. Наибольшее же углубление фундамента в северной части Тургайского прогиба, к северу от так назы-



Фиг. 4. Схематическая карта строения поверхности складчатого фундамента Западно-Сибирской плиты. Составили: Н. Н. Ростовцев и И. В. Литвиненко:

1 — граница распространения мезокайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности; 2 — изогипсы поверхности фундамента; 3 — линии геологических профилей; 4 — опорные скважины; 5 — скважины, вскрывшие фундамент.

ваемого Кустанайского вала и в самом Кустанайском валу, отмечается значительно восточнее предполагаемого юго-западного продолжения Приураль-



Фиг. 5. Предварительная схема расположения структур I и II порядков в Западно-Сибирской низменности.

1 — антиклизы (I — Вагайско-Ишимская, II — Каменная, III — Родинская); 2 — синеклизы (I — Приуральская, II — Южнотургайская, III — Омская, IV — Прииртышская, V — Кулундинская, VI — Таймырская); 3 — впадины (1 — Тюменская, 2 — Усть-Тавдинская, 3 — Усть-Иртышская, 4 — Усть-Вахская, 5 — Усть-Тымская, 6 — Усть-Кетская, 7 — Чулымская (?), 8 — Бурлинская); 4 — вала (1 — Борнинский (?), 2 — Кустанайский (?), 3 — Тобольский, 4 — Александровский, 5 — Пыль-Караминский (?), 6 — Приобский (?), 7 — Томский (?), 8 — Каргатский (?), 9 — Краснозерский, 10 — Славгородский, 11 — Ефремовский, 12 — Березовский (?)); 5 — территории неизученные; 6 — граница распространения мезокайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности; 7 — ступени в фундаменте Западно-Сибирской низменности (1 — Пышно-Троицкая, 2 — Молчаповская, 3 — Васильевская, 4 — Кочевская, 5 — Журавская, 6 — Карташевская, 7 — Владимирская, 8 — Мальцевская, 9 — Утешевская, 10 — Асановская, 11 — Гавьянская; 12 — Гавьянская).

ской синеклизы, а именно — вблизи обнажений палеозоя Северо-Казахского массива.

Это незначительное углубление фундамента в Тургайском прогибе быстро теряет свою форму в северном направлении и, наоборот, к югу от

Кустанайского вала продолжается в крупную Южно-Тургайскую синеклизу (см. фиг. 4). Северное продолжение Приуральской синеклизы неясно. Возможно, что осевая часть ее направляется в районе Усть-Иртышской впадины.

На севере, в приобской части низменности на продолжении пологого западного борта Приуральской синеклизы, судя по данным аэромагнитной съемки, проверенной в районе Березова бурением и сейсмическими работами, появляются крупные валы: Большекаменский между Ханты-Мансийском и Березово, Березовский с глубиной залегания фундамента 1300—1400 м и Сартыньинский с залеганием фундамента около 1000 м (?). Этот вал расположен между Уралом, точнее Люлин-Вором, и Березовым. Сочленение валов с западным бортом Приуральской синеклизы пока не изучено.

Все эти три вала, а также Боркинский вал, Усть-Тавдинская и Тюменская впадины, Мальцевская и Утешевская ступени в фундаменте и выявленные отдельные локальные структуры имеют северное, северо-восточное простирание, согласное с простиранием складчатых комплексов погребенных уралид.

К востоку от Приуральской синеклизы автором выделяется Вагайско-Ишимская антеклиза, которая почти в течение всего юрского периода выступала в виде крупного полуострова (нижняя и средняя юры) и архипелага островов (верхняя юра), тянувшихся от обнаженной части Северо-Казахской складчатой области в сторону широтного колена р. Иртыша. В юрское время в крайних частях западного и восточного бортов Вагайско-Ишимской антеклизы имели место разрывные дислокации и вулканическая деятельность.

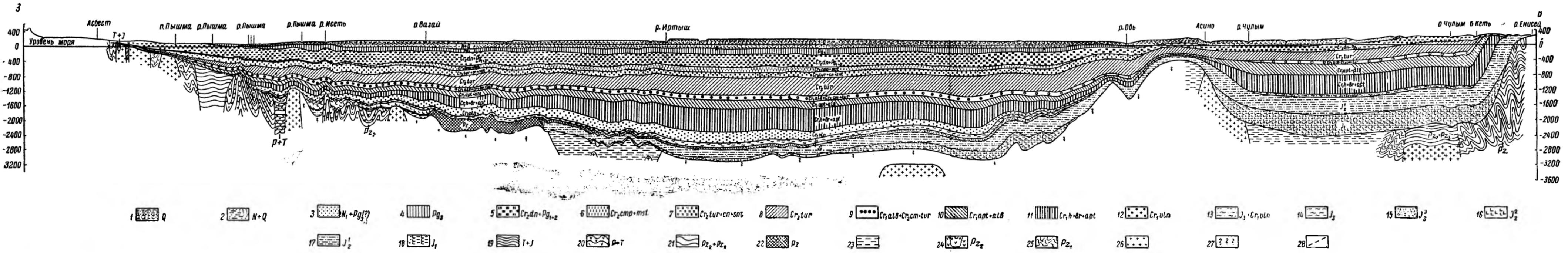
В последующие меловой и третичный периоды в пределах Вагайско-Ишимской антеклизы накопилась большая толща отложений, по мощности такая же и даже выше чем в Приуральской синеклизе.

На западе Вагайско-Ишимской антеклизы намечается Тобольская зона локальных поднятий, условно выделяемая в Тобольский вал. Высота залегания фундамента в этих поднятиях достигает в районе Покровки 1400 м и южнее в районе Заводоуковска 800—900 м. К востоку от Тобольского вала фундамент несколько понижается, образуя серию локальных выступов, и в районе Викулова залегает на отметке — 1800—1900 м, а южнее Викулова, в районе Петропавловска, на отметках — 700 — 1000 м.

В Петропавловском районе в фундаменте выделяются три ступени. На склоне Асановской ступени, обращенном на северо-северо-восток с наклоном поверхности фундамента 120 м на 1 км, или 6°50', залегают морские валлажинские отложения. На склоне следующей Ганькинской ступени с наклоном 31 м на 1 км, или 1°47', лежат отложения морской верхней юры. На расположенной далее к северо-востоку Рязкинской ступени с наклоном 50 м на 1 км, или 2°51' располагаются низы верхней и, частично, средней юры.

Все локальные структуры Тобольского вала, а также локальные структуры, обнаруженные западнее рр. Вагая и Ишима в районе Петропавловска, имеют северо-северо-восточное простирание, т. е. согласное с простиранием складчатых комплексов погребенных уралид.

Западнее р. Вагая и г. Петропавловска структуры имеют в основном западно-северо-западное простирание, т. е. такое же, какое имеют складчатые комплексы погребенной Зайсанской геосинклинали и Северо-Казахской складчатой области. Мезокайнозойские отложения в пределах Вагайско-



Фиг. 6. Геологический профиль по линии I—I:

1 — четвертичные отложения, 2 — неоген + четвертичные отложения, 3 — миоцен + верхний олигоцен (?), 4 — нижний олигоцен (Тавдинская свита), 5 — датский ярус + палеоцен + эоцен (макушинская свита), 6 — кампан + маастрихт (ганькинская свита), 7 — турон (годриновая зона) + коньяк + сантон (кузнецовская и березовская свиты), 8 — нижний турон (уватские слои), 9 — альб + сеноман + нижний турон (хантымансийские слои), 10 — апт (?) + альб (викуловские слои), 11 — готерив + баррем + апт (?) (ниялинская свита), 12 — валанжин (тарские и тебисские слои), 13 — верхняя юра + валанжин (полудинская свита), 14 — верхняя юра (тебисские и барабинские слои), 15 — красноцветная немая толща средней юры (татарская свита), 16 — пестроцветная туфогенная толща средней юры с радиоляриями (покровская свита), 17 — угленосная толща средней юры (тюменская свита), 18 — слабо дислоцированные палеоюрийские отложения в районе Викулова, 19 — угленосная эффузивная толща нижней юры (омская свита), 20 — рэт-лейасовые отложения (прослеженные и предполагаемые), 21 — пермотриасовые вулканогенно-осадочные отложения, 22 — предполагаемое распространение впадин, выполненных средне- и верхнепалеоюрийскими отложениями, 23 — предполагаемое распространение преимущественно осадочных пород (возможно, метаморфизованных и дислоцированных), главным образом средне- и верхнепалеоюрийского возрастов, 24 — предполагаемое распространение вулканогенно-осадочных метаморфизованных и дислоцированных отложений, главным образом среднепалеоюрийского возраста, 25 — предполагаемое распространение сильно метаморфизованных и дислоцированных нижнепалеоюрийских отложений, 26 — предполагаемое распространение кристаллических пород, 27 — породы фундамента невыясненного состава, 28 — предполагаемые сбросы.

Ишимской антеклизы залегают так же полого, как и в Приуральской синеклизе.

К востоку от Вагайско-Ишимской антеклизы появляется крупная Омская синеклиза с глубиной залегания фундамента 3500 м. Начало формирования ее приурочивается к нижней юрской эпохе. На грани среднеюрской эпохи с верхнеюрской в Омской синеклизе, а также в Вагайско-Ишимской антеклизе и Приуральской синеклизе наблюдается повсеместный перерыв в осадкообразовании. Начиная с верхнеюрской эпохи и кончая третичным периодом, Омская синеклиза испытывает значительное погружение.

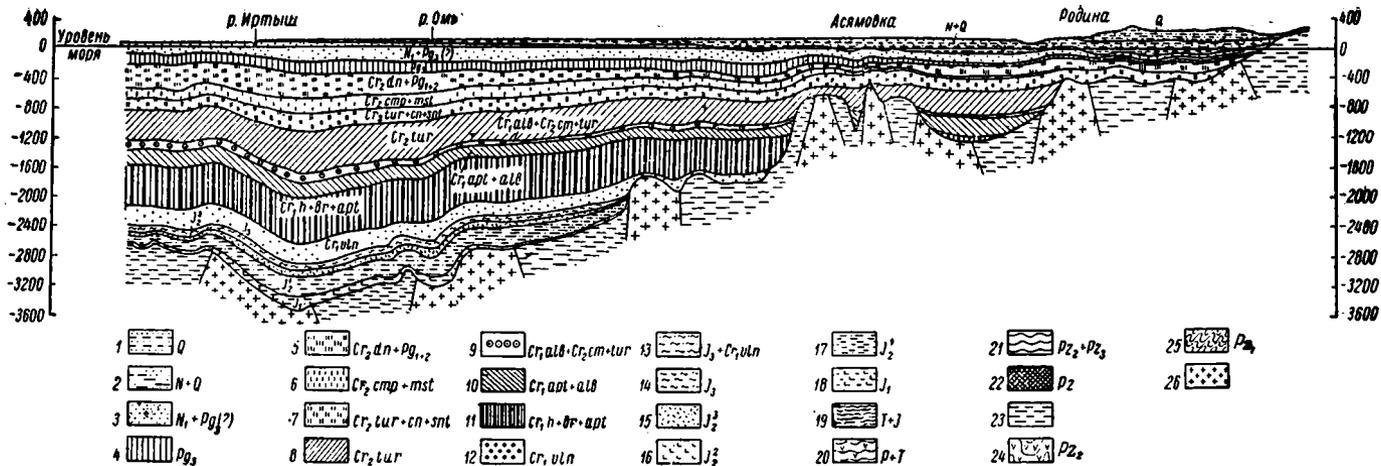
Осевая часть Омской синеклизы имеет северо-северо-восточное, западный борт ее — северное, юго-восточный — северо-восточное простирание. Граница юго-восточного борта Омской синеклизы проходит по Журавской ступени в фундаменте, вдоль которой предполагается разлом, возможно захватывающий и мезозойские отложения. Следует отметить, что к юго-востоку от Журавской ступени, в пределах уже следующей структуры — Каменской антеклизы — складчатые комплексы, входящие в состав фундамента, имеют строго выдержанные северо-восточные простирания. К северо-западу от Журавской ступени простирание складчатого комплекса фундамента резко изменяется на северо-западное. Такое же простирание имеют складчатые комплексы фундамента в центральной части Омской синеклизы и на ее западном борту.

Таким образом, оба борта Омской синеклизы направлены вкrest простирания складчатых комплексов, входящих в состав фундамента. Наоборот, довольно многочисленные локальные структуры в обоих бортах Омской синеклизы имеют такое же простирание, как и складчатые комплексы фундамента, и, следовательно, также секут вкrest простирания борта Омской синеклизы.

Довольно отчетливо выделяется Каменская антеклиза, граничащая на севере с Омской и на юге с Кулундинской синеклизами (фиг. 7). Простирание Каменской антеклизы и входящих в ее состав Каргатского, Краснозерского и Славгородского валов, Чулымской и Бурлинской впадин, а также отдельных локальных структур строго северо-восточное, совпадающее, как уже отмечалось, с простираниями складчатых комплексов погребенной Колывань-Томской геосинклинали и с простираниями гривного рельефа Барабинско-Кулундинской степи. На юго-западе, с приближением к р. Иртышу, Каменская антеклиза постепенно затухает. На юго-востоке она незаметно переходит в Кулундинскую синеклизу.

Намеченная выше граница Омской синеклизы с Каменской антеклизой вдоль Журавской ступени носит условный характер, поскольку третичные, меловые и, возможно, частично юрские отложения залегают на борту Каменской антеклизы, а третичные и верхнемеловые — на ее своде.

В юрский период Каменская антеклиза с прилегающей к ней Кулундинской синеклизой представляли собой области размыва. Погружение района Каменской антеклизы началось, повидимому, в валанжинский век, причем в это время опускалась Чулымская впадина и расположенный севернее ее Карагатский вал. В век образования нижнемеловой пестроцветной толщи (киялинской свиты) и покурской свиты (апт—турон) начали формироваться Бурлинская впадина и Кулундинская синеклиза. Краснозерский и Славгородский валы оставались в это время еще областями размыва. Погружение их под уровень моря произошло лишь в коньяк-сантонское время, т. е. во время образования отложений березовской свиты.



Фиг. 7. Геологический профиль по линии II—II:

1 — четвертичные отложения, 2 — неоген + четвертичные отложения, 3 — миоцен + верхний олигоцен (?), 4 — нижний олигоцен (гавдинская свита), 5 — датский ярус + палеоцен + эоцен (макушинская свита), 6 — каман + маастрихт (ганькинская свита), 7 — турон (годришинов вон) + кобелья + сантон (кузнецовская и березовская свиты), 8 — нижний турон (уватские слои), 9 — альб + сенман + нижний турон (хантымансийские слои), 10 — апт (?) + альб (викуловские слои), 11 — готерив + баррем + апт (?) (нижняя свита), 12 — валаанжин (тарские и тебисские слои), 13 — верхняя юра + валаанжин (полудинская свита), 14 — верхняя юра (тебисские и барабинские слои), 15 — красноцветная немая толща средней юры (татарская свита), 16 — пестроцветная туфогенная толща средней юры с радиоляриями (покровская свита), 17 — угленосная толща средней юры (тюменская свита), 18 — слабо дислоцированные палеоэоцские отложения в районе Викулова, 19 — угленосная, эффузивная толща нижней юры (омская свита), 20 — рэт-лейасовые отложения (прослеженные и предполагаемые), 21 — пермтриасовые вулканогенно-осадочные отложения, 22 — предполагаемое распространение впадин, выполненных средне- и верхнепалеоэоцскими отложениями, 23 — предполагаемое распространение преимущественно осадочных пород (возможно, метаморфизованных и дислоцированных), главным образом средне- и верхнепалеоэоцского возрастов, 24 — предполагаемое распространение вулканогенно-осадочных метаморфизованных и дислоцированных отложений, главным образом среднепалеоэоцского возраста, 25 — предполагаемое распространение сильно метаморфизованных и дислоцированных нижнепалеоэоцских отложений, 26 — предполагаемое распространение кристаллических пород.

Южнее расположенная Кулундинская синеклиза имеет северо-восточное простирание и максимальную глубину залегания фундамента в районе Кулундинского озера (1300—1400 м). Она отличается своими относительно крутыми бортами. Например, наклон северо-западного ее борта по поверхности фундамента составляет $0^{\circ}41'$, а юго-восточного — $0^{\circ}49'$. К югу от Кулундинской синеклизы, примерно в районе д. Родино, фундамент залегает на глубине всего 400 м и, начиная отсюда, очень полого поднимается в южном направлении в сторону Алтая. Эту структуру автор условно называет Родинской антеклизой, которая захватывает и так называемую Бийско-Барнаульскую впадину. Возможно, что более правильно было бы называть ее Родинской структурной террасой или ступенью. Для нее типична большая, порядка 150 м, мощность четвертичных отложений. В Кулундинской же синеклизе и Каменской антеклизе мощность четвертичных отложений измеряется первыми десятками метров. Погружение территории Родинской антеклизы началось в конце верхнего мела и продолжалось до четвертичного периода включительно. Мощность континентальных неогеновых отложений, особенно плиоценовых, здесь несколько больше, чем в севернее расположенных районах.

Родинская антеклиза и Кулундинская синеклиза, так же как и Каменская антеклиза, затухают с приближением к р. Иртышу, точнее к линии, соединяющей ст. Рубцовку и ст. Маралды. До этой же линии тянется гривной рельеф Кулундинской степи и протягиваются складчатые комплексы северо-восточного простирания Колывань-Томской геосинклинали. К юго-западу от этой линии складчатые комплексы имеют северо-западное простирание и следуют вдоль Иртыша. Здесь намечается Ефремовский вал северо-западного простирания, юго-западнее которого располагается Прииртышская впадина или синеклиза также северо-западного простирания. Глубина залегания фундамента в Ефремовском валу 700 м и в Прииртышской впадине 1000—1100 м. Залегание мезокайнозойских отложений здесь такое же пологое, как и во всех вышеописанных структурах.

Центральная часть Западно-Сибирской низменности, занимающая Тавдинско-Кондинское, Обь-Иртышское и Обь-Енисейское междуречья, изучена еще недостаточно и по ней имеются лишь разрозненные отрывочные сведения. Тавдинско-Кондинское междуречье приурочивается, по видимому, к северному продолжению западного борта Приуральской синеклизы. Согласно работам, проведенным около Туринска здесь намечаются поперечные прогибы и валы западно-северо-западного простирания.

В Обь-Иртышском междуречье, судя по материалам электроразведки, аэромагнитным съемкам и единичным сейсмическим профилям, а также по данным опорного бурения, проведенного по рр. Иртышу и Оби, глубина залегания фундамента определяется примерно в 3000 м. Не исключено обнаружение здесь отдельных валов, в которых фундамент будет находиться на глубине 1500—2200 м. Так, например, на р. Оби в районе Александровки сейсморазведкой установлено поднятие с глубиной залегания фундамента 2200 м, которое называется Александровским валом. Вверх и вниз по Оби от этого вала фундамент быстро погружается до глубины 3400 м.

По данным сейсморазведки, по р. Оби, против устья наиболее крупных ее притоков, намечаются заметные понижения фундамента. Условно здесь выделяются Усть-Иртышская, Усть-Вахская, Усть-Тымская и Усть-Кетская впадины. Между Усть-Тымской и Усть-Вахской впадинами и расположен

вышеупомянутый Александровский вал. Между Усть-Вахской и Усть-Иртышской впадинами фундамент поднимается от отметки — 3400 м до отметки — 2800 м в районе Сургута. Между Усть-Тымской и Усть-Кетской впадинами отмечено Нарымское поднятие, в котором отметка фундамента также находится на — 2800 м.

Согласно данным сейсморазведки, проведенной по р. Парабели до Пудино и от Томска до Бокчар, мезокайнозойские отложения в этом районе, как и в южной части низменности, залегают очень полого. По р. Парабели выявляются пологие поднятия и опускания фундамента с амплитудой первых сотен метров. Упомянутый в литературе Васюганский вал, устанавливаемый по данным геологической съемки, подтверждается бурением мелкой скважины в Пудино, однако произведенными геофизическими исследованиями этот вал не обнаружен.

Менее всего изучено Обь-Енисейское междуречье. Судя по отрывочным геофизическим материалам, глубина залегания фундамента в Обь-Енисейском междуречье достигает 3000 м, что подтверждается данными Максимо-ярской опорной скважины, не вышедшей на глубине 2500 м из юрских отложений.

В средних течениях рр. Тыма и Ваха, по отрывочным данным сейсмики, аэромагнитной и геологической съемок, намечается крупное Пыль-Караминское валообразное поднятие северо-западного простирания с глубиной залегания фундамента 2000 м.

На востоке вдоль Сибирской платформы и на юге вблизи г. Мариинска и хр. Арга фундамент Обь-Енисейского междуречья быстро погружается в сторону низменности до глубины 2500—3000 м. Не исключено наличие здесь глубинных разломов, которые захватывают и мезозойские отложения. Во всяком случае близ хр. Арга в юрских отложениях известны флексуриобразные складки, осложненные сбросами. В целом же мезокайнозойские отложения Обь-Енисейского междуречья залегают так же полого, как и в остальной части Западно-Сибирской низменности.

Строение мезокайнозойских отложений к северу от широтного колена р. Оби, за исключением левобережья р. Оби и низовьев Енисея, еще совершенно не изучено.

Краткие сведения о строении левобережья Оби приводились уже выше при описании Приуральской синеклизы.

В низовьях Енисея намечается крупная Таймырская синеклиза с глубиной залегания фундамента 4000 м. В юго-восточном борту этой синеклизы выявлены локальные поднятия платформенного типа, осложненные сбросами. На остальной части северной половины низменности также можно ожидать выявления ряда валов и впадин с различной глубиной залегания фундамента. Эти валы и впадины, по мнению автора, будут иметь северное простирание.

Многие геологи полагают, что все локальные выступы фундамента имеют в основном эрозионное происхождение и являются останцами древнего рельефа. Наличие перерыва между отложениями, слагающими фундамент Западно-Сибирской плиты и входящими в состав мезокайнозойского покрова, а также выклинивание юрских и частично нижнемеловых отложений на склонах ряда локальных выступов фундамента, с залеганием в их сводах более молодых отложений, как будто подтверждает эту гипотезу. Однако более тщательный анализ материалов показывает, что все выявленные локальные выступы фундамента имеют тектоническое происхождение. В 1949—1951 гг. при изучении разрезов скважин на контакте фундамента с выше-

залегающими мезозойскими отложениями выделялась кора выветривания, представленная в основном красноцветными породами. Более поздние исследования показали, что породы, слагающие эту «кору выветривания», относятся в Тюменском и Яковлевском районах к татарской, а в Заводоуковском и Покровском районах к покровской свитам. В скважинах, где эти слои отсутствуют, «коры выветривания» обнаружено не было. Таким образом, отпадает утверждение о длительной пенеппенизации фундамента Западно-Сибирской плиты с образованием мощной коры выветривания и, следовательно, о возможности сохранения первичных пологих форм рельефа. Наоборот, древний рельеф должен бы быть сильно изменен различными процессами выветривания и в том числе абразивной деятельностью моря, наступавшего на континент. Это хорошо доказывается на примерах детально изученных локальных выступов фундамента.

Современное довольно сложное строение поверхности фундамента Западно-Сибирской плиты зависело от двух факторов.

1. От процессов выветривания и, главным образом, абразивной деятельности моря, наступавшего на континент и на отдельные острова в течение многих миллионов и десятков миллионов лет. Действие этих процессов привело к нивелировке страны и к полному или почти полному выравниванию и уничтожению всех первоначальных форм рельефа.

2. От тектонических напряжений, которые в различных районах проявились с разной интенсивностью и на фоне общего погружения страны привели к образованию локальных выступов фундамента. Эти выступы непрерывно росли как в период наступления на них моря, так и впоследствии, когда поверхность их была покрыта чехлом мезозойских и третичных отложений. Поэтому поверхность фундамента в локальных выступах наклонена несколько круче, чем поверхности вышезалегающих мезозойских и третичных отложений.

Выше уже упоминалось о неравномерном опускании отдельных блоков фундамента Западно-Сибирской плиты в мезокайнозойское время. Этот вывод следует из анализа фаций и мощностей отдельных горизонтов.

В период образования I песчано-глинистой толщи, представленной, в основном, угленосными отложениями омской и тюменской свит, максимальное погружение фундамента до 1000—1200 м отмечается для Усть-Кетской впадины. Омская синеклиза в это время опустилась примерно на 400—500 м, а Приуральская синеклиза в районе Усть-Тавдинской и Тюменской впадин только на 40—50 м. Предположительно фундамент в Усть-Иртышской, Усть-Вахской и Усть-Тымской впадинах погрузился за это время в первой — на 500 м и во второй и в третьей на 800—900 м. Вагайско-Ишимская антеклиза, западный борт Приуральской синеклизы, Каменская антеклиза и районы, расположенные южнее последней, оставались в это время областями размыва.

В век образования нижнеюрской омской свиты областью размыва являлось и все левобережье Оби в Березовско-Салехардском районах, а также, повидимому, крупные острова в пределах исследуемого региона. К таким островам можно отнести Татарское, Сургутское и Александровское структурные поднятия.

Омская свита, как уже упоминалось, характеризуется наличием эффузивов и более крутым наклоном слоев (до 15—20°), чем почти горизонтально залегающие вышележащие отложения. Это обстоятельство, наряду с перерывом в осадконакоплении между омской и вышезалегающей среднеюрской тюменской свитами, не исключает возможности, что в южной половине

Западно-Сибирской низменности нижнеюрские осадки отлагались не повсеместно, а локализовались в отдельных небольших впадинах фундамента.

Если это предположение правильно, то тогда нижнеюрские отложения омской свиты нужно относить к толщам, входящим в состав складчатого фундамента. Для такого предположения фактический материал имеется только по одному профилю скважин: Омск—Татарск—Барабинск. Так, Омской и Барабинской скважинами вскрыта омская слабодислоцированная эффузивная свита с залеганием фундамента в Омске на глубине 2941 м и Барабинске 2234 м. В промежуточной Татарской скважине, где глубина залегания фундамента определяется в 2812—2847 м, омской свиты не обнаружено.

В век образования среднеюрской тюменской свиты пресноводный бассейн нескоро расширяется, особенно в левобережной части Оби в Березовско-Салехардском районах, где он доходил до современных обнажений восточного склона Урала. Однако в районе Березовского вала и, повидимому, Саргыннинского, отмечается крупный остров, который погрузился под уровень моря лишь в валанжинское время. Помимо Березовского острова, внутренние области размыва отмечаются в это время в Тобольской зоне поднятий.

Пресноводные угленосные отложения омской и тюменской свит, в составе которых на юге низменности встречаются единичные пласты с остатками морской фауны, где-то в центральной части низменности переходят преимущественно в морские образования. На северо-востоке низменности в Таймырской синеклизе нижняя и средняя юра представлена уже морскими терригенными отложениями.

К концу среднеюрской эпохи физико-географические условия резко меняются. Среднеюрский водный бассейн заметно уменьшается в своих размерах. В Омской синеклизе и Усть-Кетской впадине образуются красноцветные отложения татарской свиты мощностью до 100 м. Любопытно, что по южному борту Омской синеклизы отложения татарской свиты выклиниваются на абсолютной отметке минус 2300—2400 м, а на западном борту на отметках — минус 900—1000 м. Это ярко свидетельствует о неравномерных опусканиях и поднятиях Омской синеклизы в последующее верхнеюрское, меловое и третичное время. В восточном борту Приуральской синеклизы в конце среднеюрской эпохи шло образование красноцветных туфогенных отложений с радиоляриями (покровская свита) мощностью до 150 м. Таким образом, в конце среднеюрской эпохи повышается соленость водного бассейна (появление радиолярий) и вновь после нижнеюрской эпохи проявляется вулканическая деятельность.

Перед верхнеюрской эпохой, повидимому, в конце среднеюрской и нижне- и среднелловейское время вся южная часть Западно-Сибирской низменности превратилась в сушу. В верхнеюрскую эпоху имела место трансгрессия моря, в результате которой накопилась толща преимущественно глинистых осадков мощностью 40—100 м, причем накопление осадков шло преимущественно в кимериджском веке. В келловейский же и оксфордский века отложилась толща пород мощностью всего 5—15 м.

В кимериджский век максимальное погружение в южной части низменности отмечается для юго-восточного борта Омской синеклизы (район Барабинска) до 80 м и для западного ее борта до 140 м. Опускание же центральной части Омской синеклизы, а также осевой части Приуральской синеклизы — 30—40 м. Более значительное опускание фундамента в верхнеюрское

время — 250 м — отмечается для восточного склона Урала в верховьях бассейна р. Северной Сосьвы. В настоящее время эти осадки выведены здесь на дневную поверхность, тогда как в южной части низменности, в Приуральской синеклизе и в западном борту Омской синеклизы они выклиниваются на абсолютной отметке минус 900—1000 м, а в юго-восточном борту Омской синеклизы — на отметке минус 1500—1600 м.

В верхнеюрскую эпоху продолжает существовать крупный Березовский остров. Вагайско-Ишимская антеклиза постепенно покрывается морем и превращается в архипелаг островов. Областью размыва остается западный борт Приуральской синеклизы, Тургайский прогиб, а также Каменская антеклиза и районы, расположенные южнее последней.

В валанжинский век продолжается накопление морских глинистых отложений, переходящих в окраинных частях бассейна в песчаные, местами пресноводные угленосные образования. Выше по разрезу глинистые осадки валанжина также замещаются песчаными (тарские слои). Площадь распространения валанжинских отложений несколько больше верхнеюрских. Выклинивание их в Приуральской синеклизе и в западном борту Омской синеклизы наблюдается на абсолютной отметке минус 800—900 м, а в юго-восточном борту Омской синеклизы — минус 1500 м. На восточном склоне Урала в верховьях бассейна р. Северной Сосьвы валанжинские отложения выходят на дневную поверхность.

В валанжинский век попрежнему остаются областями размыва западный борт Приуральской синеклизы, Тургайский прогиб, Каменская антеклиза и районы, расположенные южнее последней.

Центр максимального накопления осадков в валанжинский век, по сравнению с верхнеюрской эпохой, смещается с юго-восточного борта Омской синеклизы (район Барабинска) на ее западный борт (район Тары), в ее центральную часть (район Омска) и в осевую часть северного погружения Вагайско-Ишимской антеклизы (район Викулова).

Мощность валанжинских отложений в Барабинске 150 м, в районе Омска 240—250 м, в районе Тары больше 280 м и в районе Викулова 250 м. Опускание Приуральской синеклизы в валанжинский век было меньшим, чем прилегающей Вагайско-Ишимской антеклизы, которая до этого являлась более или менее устойчивой областью воздымания. Так, мощность валанжинских отложений в Приуральской синеклизе определяется в 100—150 м. Опускание фундамента более чем на 300 м произошло в это время в Усть-Иртышской впадине и на 160—170 м в районе Березовского вала. Усть-Кетская впадина, которая в нижне- и среднеюрскую эпохи испытала максимальное погружение, в верхнеюрское время и валанжинский век являлась сушей и только временами заливалась морем. Мощность верхнеюрских и валанжинских отложений (полудинская свита) здесь не превышает 80—100 м.

В век отложений киялинской свиты (готерив—баррем—апт?), как и в валанжинский век, продолжается более интенсивное, чем в верхнеюрскую эпоху, погружение отдельных блоков фундамента Западно-Сибирской плиты. Максимальное погружение фундамента (550—600 м) в готерив-аптское время отмечается для Омской синеклизы и Усть-Кетской впадины. Район Вагайско-Ишимской антеклизы погрузился в это время на 250—300 м и Приуральской синеклизы на 150 м. В Усть-Иртышской впадине и в районе Березовского вала, где красноцветные отложения киялинской свиты сменяются темноцветными морскими образованиями, опускание фундамента в первой произошло на 250 м и во втором на 200 м.

Водный бассейн готерив-аптского времени несколько расширился по сравнению с валанжинским бассейном. В опускание вовлекается Лучинский район западного борта Приуральской синеклизы и, возможно, центральная часть Кулундинской синеклизы. Попрежнему остаются областью размыва Тургайский прогиб, центральная часть Каменской антеклизы и районы, расположенные южнее последней.

В готерив-баррем-аптском веках и, возможно, еще в валанжине в опускание был вовлечен северный борт Каменской антеклизы (районы Каргатского вала и Чулымской впадины).

Киялинская свита в морских фациях выходит на дневную поверхность на восточном склоне Урала в верховьях бассейна р. Северной Сосьвы. В южной части низменности, в западном борту Приуральской синеклизы, киялинская свита выклинивается на абсолютной отметке минус 500—600 м, на северном погружении Казахского массива — на минус 200—300 м и на юго-восточном борту Омской синеклизы — на минус 1100—1200 м.

В век отложения викуловских слоев (апт (?) — альб), представленных морскими, преимущественно песчаными отложениями в западной части низменности и пресноводными песчаными угленосными образованиями в восточной ее части, погружение фундамента Западно-Сибирской плиты, по сравнению с готерив-аптским временем, несколько уменьшается. Так, в это время испытали погружение: Вагайско-Ишимская антеклиза на 60—130 м, Приуральская синеклиза на 130—200 м, Усть-Иртышская впадина на 200—300 м и район Березовского вала на 220—230 м. На 200—300 м погрузились также Омская синеклиза, Усть-Кетская и Усть-Вахская впадины. В апт-альбский век опускание испытывал весь западный борт Приуральской синеклизы, центральная часть Кулундинской синеклизы и отдельные впадины (Бурлинская) Каменской антеклизы.

Апт (?)—альбские отложения, так же как и вышезалегающие, до коньяка включительно, неизвестны в обнажениях восточного склона Урала в верховьях р. Северной Сосьвы. Вероятно, они выклиниваются здесь ниже дневной поверхности. На юге низменности, на северном склоне Каменской антеклизы и в Кулундинской синеклизе апт (?)—альбские отложения выклиниваются на отметке минус 800—900 м, а на северном погружении Казахского массива — на отметке минус 100—200 м. На западном борту Приуральской синеклизы апт (?)—альбские отложения, вероятно, выходят в обнажениях вдоль восточного склона Урала в виде континентальных фаций.

В век образования хантымансийских слоев (альб + сеноман + нижний турон), представленных на западе морскими глинистыми осадками, а на востоке преимущественно пресноводными песчаными, местами угленосными образованиями, происходит дальнейшее уменьшение погружения фундамента Западно-Сибирской плиты. В сеноманский же век накопление осадков в южной половине Западно-Сибирской низменности практически почти приостановилось, поскольку хантымансийские слои большей своей частью представлены нижним туроном, а в самых низах — альбом.

В период образования хантымансийских слоев наибольшее погружение фундамента до 280—300 м имело место в Усть-Иртышской впадине. В районе Березовского вала фундамент за это время погрузился на 75 м, в Приуральской синеклизе — на 60—70 м и в Вагайско-Ишимской антеклизе — на 150 м. Такое же погружение фундамента (150 м) произошло в Омской синеклизе и в Усть-Кетской и Усть-Вахской впадинах. В западном борту Приуральской синеклизы хантымансийские слои выклиниваются на абсолютной

отметке 0 + 50 м; на северном склоне Каменной антеклизы и в Кулундинской синеклизе на минус 700—800 м и на северном погружении Казахского палеозойского массива — на минус 50 м.

В век образования уватских слоев (нижний турон), представленных на западе песчаными морскими отложениями, а на востоке преимущественно пресноводными песчаными, местами угленосными образованиями с включением янтаря, наблюдается новое заметное погружение фундамента Западно-Сибирской плиты, начавшееся еще в туронское время, в век образования верхней иловой зоны хантымансийских слоев.

В области распространения морских фаций нижнего турона максимальное опускание фундамента до 300 м наблюдается в Усть-Иртышской впадине. Заметное погружение испытали Приуральская синеклиза и район Березовского вала (до 200 м).

В Петропавловском районе Вагайско-Ишимской антеклизы фундамент погрузился на 100—150 м, а на северном погружении той же антеклизы, в районе Викулова — на 330 м.

В области распространения пресноводных фаций нижнего турона фундамент погрузился в Омской синеклизе и Усть-Вахской впадине на 500 м, в Усть-Кетской и Усть-Тымской впадинах — на 600 м и в Кулундинской синеклизе — на 300—350 м. В конце нижнетуронского века в период образования кузнецовской свиты (годриновая микрофаунистическая зона) отмечается новая трансгрессия моря, захватывающая в восточной половине низменности Усть-Вахскую и Усть-Тымскую впадины и Омскую, Таймырскую и, повидимому, Кулундинскую синеклизы.

В период этой трансгрессии фундамент Западно-Сибирской плиты испытал погружение порядка 10—70 м.

В верхнем туроне и в коньякском веке накопление осадков в южной половине Западно-Сибирской низменности практически приостановилось. Возможно, в это время Западно-Сибирская низменность в отдельных своих районах представляла собой сушу, однако при изучении керна всех пробуренных скважин явных следов перерыва в осадконакоплении между кузнецовской и вышелегающей березовской свитами пока не обнаружено. Повидимому, мощность верхнетуронских и коньякских отложений измеряется всего несколькими метрами, если только к ним не относить ипатовские слои березовской свиты, преимущественно развитые в юго-восточном борту Омской синеклизы и в Каменной антеклизе, где мощность их достигает 100 м.

В век образования кузнецовской свиты областями размыва в Западно-Сибирской низменности являлись: северная часть Тургайского прогиба с Кустанайским валом, Славгородский вал Каменной антеклизы и Родинская антеклиза или структурная терраса. Областью размыва в это время становится и Усть-Кетская впадина с прилегающим Чулымо-Енисейским районом, если только морские отложения кузнецовской свиты не переходят там в пресноводные.

Кузнецовская свита в южной части низменности выклинивается на западном борту Приуральской синеклизы на абсолютной отметке 0 + 20 м, на склоне Славгородского вала и на южном борту Кулундинской синеклизы на — 500 м и на северном погружении Северо-Казахского палеозойского массива на — 200—300 м.

В сантонский век (березовская свита) морской бассейн еще более расширяется. Им захватывается Усть-Кетская впадина (район Колпашева), Славгородский вал, Родинская антеклиза (структурная терраса), восточный

склон Урала в верховьях левых притоков р. Северной Сосьвы, часть Тургайского прогиба. Возможно, что в сантонский век море узким проливом из Западной Сибири проникало в Южно-Тургайскую синеклизу, расположенную южнее Кустанайского вала. На северо-востоке сантонское море доходило до Таймырской синеклизы. В Чулымо-Енисейском районе и в районе Максимоярской опорной скважины, заложенной на р. Кети, морские сантонские отложения переходят, повидимому, в пресноводные образования.

В сантонский век максимальное накопление осадков наблюдается в Усть-Иртышской и Усть-Кетской впадинах (200—220 м). Заметное накопление осадков было также в Приуральской синеклизе и Усть-Вахской впадине (140—190 м). В Омской синеклизе мощность сантонских отложений падает до 100 м, в Каменской антеклизе — до 50—70 м и в Вагайско-Ишимской антеклизе — до 60—100 м.

В южной части низменности на западном борту Приуральской синеклизы березовская свита выклинивается на абсолютной отметке $0 + 50$ м, на северном погружении Северо-Казахского палеозойского массива на — 100 м и на северном погружении Алтая, в пределах Родинской антеклизы, на — 200 м.

В кампанский век накопление осадков в южной половине низменности практически приостанавливается. Мощность кампанских отложений, условно включенных в самую нижнюю часть ганькинской свиты, судя по местоположению в разрезе находок сантонской и маастрихтской фауны, может измеряться только несколькими метрами. Не исключено, что в кампанский век некоторые районы низменности представляли собой сушу, однако при просмотре керна скважин между сантонскими и маастрихтскими отложениями перерыва в осадконакоплении обнаружено не было.

В маастрихтский век море трансгрессирует в сторону Южного Урала и Тургайского прогиба и перекрывает там сантонские отложения. На востоке низменности граница маастрихтского моря, по сравнению с сантонским, несколько сместилась на запад и проходила где-то между Покуром и Колпашевым. Маастрихтское море несколько отступило также в сторону низменности от восточного склона Северного и Полярного Урала. На северо-востоке низменности в Таймырской синеклизе маастрихтское море несколько отступило к юго-западу, в сторону низменности.

Центр максимального накопления отложений в маастрихтский век (ганькинская свита) вновь смещается в Омскую синеклизу (200 м). Наоборот, в Усть-Иртышской впадине, которая, по сравнению со всеми остальными структурами, в сантонский век испытала максимальное понижение, мощность маастрихтских отложений (ганькинской свиты) снижается до 40—50 м. Незначительное погружение в маастрихтский век испытали Приуральская синеклиза (на 10—40 м) и Каменская антеклиза (25—40 м). Большему погружению подверглись Вагайско-Ишимская антеклиза (100—120 м) и Усть-Вахская впадина (120 м).

Ганькинская свита в южной части западного борта Приуральской синеклизы выходит на дневную поверхность. В пределах Родинской антеклизы она выклинивается на абсолютной отметке —200—250 м и на северном погружении Северо-Казахского палеозойского массива — на отметках от —50 до +50 м.

В датский век в южной половине Западно-Сибирской низменности осадки почти не накапливаются. Отложения, условно отнесенные к датскому ярусу, имеющие очень незначительную мощность, по своим литологическим свойствам включаются в самые низы макушинской свиты.

Э. Н. Кисельман (1953, 1954), расчлняя ганькинскую свиту на две микрофаунистические зоны, констатирует отсутствие в некоторых разрезах верхней зоны и допускает наличие здесь перерыва в осадконакоплении. Автор не исключает такой возможности. Следует, однако, заметить, что, судя по керну, видимого перерыва в осадконакоплении не наблюдается.

В век образования макушинской свиты (датский ярус + палеоцен + эоцен) море дальше трансгрессирует в сторону Урала и в сторону Алтая. На востоке низменности палеогеновое море доходило до района Колпашева, восточнее которого до Енисея морские отложения сменяются пресноводными образованиями. Еще дальше, чем в маастрихтский век, палеогеновое море отходит в сторону низменности от Таймырской синеклизы.

В пределах южной половины низменности мощность отложений макушинской свиты заметно изменяется. Так, в Омской синеклизе мощность макушинской свиты колеблется от 85 м в Барабинске до 160 м в Омске и 300 м в Таре; в Вагайско-Ишимской антеклизе — от 100 м в Петропавловском районе до 300 м в Викуловском районе; в Приуральской синеклизе — от 60 м в ее западном борту до 300—350 м в ее осевой части и до 200 м в ее восточном борту; в Усть-Вахской впадине — от 190 м в районе Ларьяка до 250 м в районе Покура; в Усть-Иртышской впадине — от 300 м в районах Леуши и Ханты-Мансийска до 360 м в районе Увата. Резко сокращается мощность макушинской свиты (до 50 м) в районах Каменской антеклизы, Березовского вала и Усть-Кетской впадины.

Из приведенных цифр видно, что центры максимального накопления осадков в период образования макушинской свиты сместились из центральной части Омской синеклизы на ее западный борт, на северное погружение Вагайско-Ишимской антеклизы, в Усть-Иртышскую впадину и в осевую часть Приуральской синеклизы.

Макушинская свита выходит на дневную поверхность в Приуралье. На северном погружении Северо-Казахского палеозойского массива макушинская свита выклинивается на абсолютной отметке 50—100 м, а на северном погружении Алтая, в районе Родинской антеклизы, — от 0 до минус 50 м.

В век образования тавдинской свиты морской бассейн заметно сокращается в своих размерах, особенно в северной половине низменности. На востоке нижнеолигоценый бассейн доходил до Колпашева. Максимальное погружение (на 170 м) в это время испытывают осевые части Омской и Приуральской синеклиз и Усть-Иртышская и Усть-Вахская впадины. Погружение до 120 м испытывает Вагайско-Ишимская антеклиза и до 80 м Каменская антеклиза. Березовский вал и восточная часть Усть-Кетской впадины в это время превращаются в сушу. В отдельных частях структур мощность тавдинской свиты также резко меняется. Например, в осевой части Омской синеклизы мощность тавдинской свиты равна 170 м (район Омска), на ее западном борту 120 м (район Тары) и на юго-восточном борту 90 м (район Барабинска).

Тавдинская свита выходит на дневную поверхность в Приуральской части низменности. На северном погружении Алтая и Северо-Казахского массива тавдинская свита перекрывается отложениями Иртышской свиты и выклинивается на абсолютной отметке в первом на 0—30 м и во втором на 0 + 50 м. По окончании образования пород тавдинской свиты море уходит из Западно-Сибирской низменности, и на территории последней начинают формироваться континентальные отложения иртышской свиты (верхний олигоцен (?) + неоген).

Центр максимального накопления осадков в неогеновую эпоху заметно смещается в юго-восточную часть низменности, в сторону юго-восточного борта Омской синеклизы (260 м), Каменской антеклизы и Кулундинской синеклизы (до 300 м). В Приуральской синеклизе неогеновые отложения почти отсутствуют. Нет их и в районе Березовского вала. В пределах Вагайско-Ишимской антеклизы мощность неогена возрастает от 100 м на юге до 200 м на севере. В Обь-Иртышском междуречье мощность этих отложений достигает 200 м в районе р. Васюган и 100 м в районе р. ПарABELЬ (пос. Пудино). Севернее, в районе Усть-Вахской впадины, мощность неогеновых отложений вновь возрастает до 250—270 м. Еще дальше к северу мощность их снижается до 70 м на р. Вахе и до 20 м на р. Тьме.

Фактический материал, приведенный в кратком обзоре геологического развития Западно-Сибирской низменности в мезозойскую и кайнозойскую эры, позволяет сделать следующие выводы.

1. Опускание отдельных блоков фундамента в различных районах происходило с разной интенсивностью. Центры максимального накопления осадков смещались из одних структур в другие. При этом в отдельные века и эпохи мощность осадков в пределах антеклиз оказывалась одинаковой и даже несколько большей, чем в прилегающих синеклизах.

2. В каждой отдельно взятой крупной структуре (Омской синеклизе, Приуральской синеклизе и т. д.) выявляется закономерность, заключающаяся в увеличении мощности отдельных горизонтов по мере увеличения глубины залегания фундамента.

3. В периоды двух больших трансгрессий — верхнеюрской и нижнетуронской (кузнецовская свита), — захвативших значительную территорию низменности почти от Урала на западе и до меридиана Колпашева на востоке, имело место незначительное опускание фундамента, что доказывается малой мощностью верхнеюрских осадков и пород кузнецовской свиты.

4. Такое же незначительное опускание фундамента с образованием осадков ничтожной мощности имело место в сеноманское, верхнетуронское, коньякское, кампанское и датское время. Это явление, очевидно, следует объяснять не только незначительным опусканием фундамента, но, вероятно и заметной пенеппенизацией континента, с которого в это время выносились сравнительно небольшое количество терригенного материала.

Поскольку возраст киялинской свиты как готерив-аптский определяется условно, не исключено, что и в период какого-либо из этих веков также имело место незначительное опускание фундамента.

5. В период формирования сравнительно мощных, преимущественно пресноводных отложений, в нижне- и среднеюрскую эпохи, в готерив-баррем-аптское (?), апт(?)—альбское, нижнетуронское время и в неогене происходило наиболее интенсивное опускание фундамента. В это время рельеф прилегающего континента был, вероятно, более расчлененным, и реками выносились в Западно-Сибирский бассейн значительные массы терригенного материала. Такое же положение имело место, повидимому, и в период формирования морских толщ валанжина, альб-сеноман-турона, сантона, отчасти маастрихта и палеогена.

Заканчивая обзор, кратко остановимся на преемственной связи между дислокациями фундамента и мезокайнозойского покрова с современными формами рельефа. Наиболее отчетливо эта связь устанавливается для Каменской антеклизы и Кулундинской синеклизы, где складчатые комплексы, входящие в состав фундамента, совпадают с простираем валов и впадин, а последние соответственно с положительными и отрицательными формами

гривного рельефа Барабинской и Кулундинской степей. Кулундинская синеклиза в своей центральной части совпадает с бессточным Кулундинским озером.

Направление течения р. Иртыша от Омска до Павлодара и выше совпадает с простиранием дислокаций фундамента. Около Павлодара в мезокайнозойском покрове намечается Ефремовский вал северо-западного простираания. Такое же простираание имеют здесь и дислокации в фундаменте.

В Приуральской части низменности от восточных склонов Урала до рр. Вагая, Иртыша и Оби складчатые комплексы фундамента, имеющие северо-северо-восточное простираание, совпадают с простираанием всех выявленных и изученных структур в мезокайнозойском покрове и с простираанием главных водных артерий. Резкий заворот р. Оби на восток от Салехарда и поворот Обской губы на север совпадают с простирааниями магнитных аномалий. Вагайско-Ишимская антеклиза на северном своем погружении оконтуривается широтным течением р. Иртыша. Такое же почти широтное простираание имеют здесь складчатые комплексы, входящие в состав фундамента.

В Приобской части низменности, от Новосибирска до устья р. Тыма, направление течения р. Оби хорошо согласуется с простираанием складчатых комплексов в фундаменте. По предварительным данным, такое же простираание имеют здесь и структуры мезокайнозойского покрова.

Близ Енисея складчатые комплексы фундамента имеют параллельное ему простираание.

В Чулымско-Енисейском районе между хр. Арга и северной широтой 58° широтное простираание имеют складчатые комплексы фундамента, структуры мезокайнозойского покрова и р. Чулым. Западнее Пышкино-Троицкого и восточнее пристани Мелецкой складчатые комплексы фундамента и р. Чулым изменяют свое простираание на северо-северо-западное.

Простираание Омской синеклизы более или менее совпадает с простираанием Иртыша от Омска до Тары и простираанием р. Омь в ее нижнем течении. Однако западный борт Омской синеклизы, ее осевая часть и восточный борт секут вкрест простираания складчатые комплексы фундамента и унаследованные погребенные локальные структуры. На отрезке между Ханты-Мансийском и устьем р. Тыма Обь пересекает дислокации фундамента почти вкрест простираания. Автор допускает, что в период развития четвертичного ледникового покрова, южная кромка которого доходила до современного широтного колена р. Оби, к югу от ледникового покрова могло возникнуть большое озеро, которое соединяло Палеоиртыш с Палеообью. В доледниковый же период Палеообь, вероятнее всего, текла от устья р. Тыма прямо на север, вдоль Александровского вала, где составляла одно целое с рр. Пур или Таз.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров Д. К. Перспективы нефтегазоносности Обь-Енисейской области. Труды АНИИ, 1940.
2. Ананьев А. Р. Новые материалы к геологии мезозойских отложений в Чулымско-Енисейском районе. Труды Томского гос. университета им. Куйбышева, т. 124, сер. геол., 1953.
3. Архангельский А. Д. и Шатский Н. С. Схема тектоники СССР. БМОИП, отд. геол., т. XI (4), 1933.
4. Архангельский А. Д., Шатский Н. С., Меннер В. В., Павловский Е. В., Херасков Н. П. и др. Краткий очерк геологической структуры и геологической истории СССР. Изд. АН СССР, 1937.

5. Архангельский А. Д. Геологическое строение и геологическая история СССР. Гостоптехиздат, т. 1, 1941; т. 2, 1948.
6. Белоусов В. В. Общая геотектоника. Госгеолиздат, 1948.
7. Бер А. Г. Об открытии эффузивных пород в мезозое центральной части Тургайской впадины. ДАН СССР, т. LXVII, № 1, 1949.
8. Быков Г. Е. К строению Тургайского пролива. «Пробл. сов. геол.», № 8, 1937.
9. Васильев В. Г. Проблема нефтеносности Западно-Сибирской низменности. «Нефт. хоз.», № 6, 1937.
10. Васильев В. Г. Геологическое строение правобережья р. Оби от устья р. Иртыша до г. Салехарда (г. Обдорска). «Вестн. ЗСГУ», № 4, 1939.
11. Васильев В. Г. Геологическое строение северо-западной части Западно-Сибирской низменности и ее нефтеносность. Гостоптехиздат, 1946.
12. Вахрамеев В. А. Континентальные меловые отложения восточного склона Среднего Урала (Каменский и Сухоложский районы). Изв. АН СССР, сер. геол., № 3, 1946.
13. Вдовин В. В. Мезокайнозойские отложения Кулундинской впадины. Зап. Сиб. фил. АН СССР, Новосибирск, 1949.
14. Высоккий Н. К. Очерк третичных и четвертичных образований Западной Сибири. Геол. исслед. и развед. работы по линии Сиб. жел. дор., вып. 5, 1896.
15. Вялов О. С. Мезозойская (тихоокеанская) складчатость в Азии. Труды XVII сессии Международн. геол. конгр., т. 2, 1939.
16. Гедройц Н. А. и др. Нефтеносность Сибири. Труды НГРИ, сер. А, вып. 91, 1938.
17. Герасимов И. П. О значении эпейрогенических движений в развитии рельефа Прикаспийской и Западно-Сибирской низменности. Изв. Гос. геогр. общ., т. 68, вып. 5, 1936.
18. Горский И. И. Древнекамерийские тектонические движения на Урале и их значение в оформлении структуры Урала и его угольных месторождений. Изв. АН СССР, № 4, июль—август, 1948.
19. Губкин И. М. Учение о нефти. Гос. научно-техн. нефт. изд., 1932.
20. Гусев А. И. К вопросу о нефти Туруханского района. «Вестн. ЗСГУ», № 1—2, 1941.
21. Деметьев В. А. и Кесь А. С. Западно-Сибирская низменная равнина. Сб. «Геоморфологическое районирование СССР». Труды Комиссии по естеств.-историч. райониров. СССР, т. II, изд. АН СССР, 1947.
22. Заспелова В. С. Фораминиферы верхнеюрских и меловых отложений Западно-Сибирской низменности. Микрофауна нефтяных месторождений СССР, сб. I «Второе Баку и Западная Сибирь». Труды ВНИГРИ, нов. сер., вып. 31, 1948.
23. Иловайский Д. И. Ляпинский край. Изв. МОИП, 1915.
24. Ильин Р. С. Геология низовий Иртыша, то же Горной Субботы и Оби до Б. Атлыма. Материалы по геол. Зап.-Сиб. края, № 36, 1936.
25. Казаринов В. П. Третично-меловая кора выветривания западной части стыка Кузнецкого Ала-тау и Чулымо-Енисейской впадины. «Вестн. ЗСГУ», № 1, 1948.
26. Каржавин Н. А. Признаки нефтеносности на месторождении боксита «Красная Шапочка». «Сов. геол.», № 3, 1939.
27. Карпинский А. П. Третичные осадки восточного склона Урала. Зап. Уральск. общ. любит. естествозн., т. VII, вып. 3, 1883.
28. Карпинский А. П. Мезозойские угленосные отложения восточного склона Урала. «Горн. журн.», т. II, 1910.
29. Кассин Н. Г. и др. Восточный Казахстан, геол. описание. «Геология СССР», т. XX, ч. 1, 1941.
30. Козлов А. Л. Проблема геохимии и природных газов. Гостоптехиздат, 1950.
31. Коровин М. К. Новая позднепалеозойская Обь-Енисейская складчатая зона Западной Сибири. Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, 1945.
32. Коровин М. К. О геотектонической природе палеозойского фундамента Западно-Сибирской равнины. «Вопросы геологии Азии», т. 1, М., 1954.
33. Коровин М. К. О древнем массиве Тоболии в Западной Сибири. Зап.-Сиб. филиал АН СССР. Труды Горно-геологич. ин-та, вып. 12, 1952.
34. Крашенинников Г. Ф. Закономерности пространственного изменения угленосных толщ триас-юрского возраста восточного склона Урала, как фактор их оценки. Рефер. изд. ГУГФ, вып. 2, Госгеолиздат, 1947.
35. Криштофович А. Н. и Борсук М. И. Миоценовые растения с р. Иртыша близ г. Тары. «Пробл. палеонт.», т. V, 1939.

36. Кузнецов В. А. Основные этапы геотектонического развития юга Алтае-Саянской горной области. Зап.-Сиб. филиал АН СССР. Труды Горно-геологич. ин-та, вып. 12, 1952.
37. Лебедев И. В. Материалы для параллелизации юрских отложений Сибири. Тезисы докладов на 3-й конф. памяти акад. М. А. Усова, Томск, 1943.
38. Мазарович А. Н. Курс исторической геологии. Геолразведиздат, 1933.
39. Мазарович А. Н. Основы геологии СССР. ОНТИ, 1935.
40. Малицина Н. И. Магнитное поле Западной Сибири. Изв. АН СССР, сер. геол. и геофизич., № 1, 1947.
41. Нагорский М. П. Материалы по геологии и стратиграфии рыхлых отложений кайнозой Обь-Чумышской впадины. Материалы по геологии Зап. Сибири, № 13/55, Томск, 1941.
42. Наливкин Д. В. Геологические районы СССР. «Пробл. сов. геол.», № 1, 1933.
43. Наливкин Д. В. Геологическая история Урала. Свердловск, ГИЗ, 1943.
44. Наливкин Д. В. Общий очерк тектоники Урала. «Геология СССР», т. XII, Урал, часть 1, 1944.
45. Нехорошев В. П. Четвертичные тектонические движения на Алтае. Труды Сов. секции ассоциации по изучению четвертичного периода, вып. IV. ГОНТИ, 1939.
46. Николаев В. А. Нижний плиоцен Западно-Сибирской низменности. ДАН СССР, т. 53, № 3, 1947.
47. Николаев В. А. Мезо-кайнозой Западно-Сибирской низменности. Зап.-Сиб. филиал АН СССР, Горно-геологич. ин-т, Новосибирск, 1949.
48. Обручев В. А. Краткий геологический очерк северной части Западной Сибири (Обь-Иртышский край). «Сов. Азия», № 11—12, 1931.
49. Петров Б. Ф. Происхождение рельефа Барабы. Бюлл. Комиссии по изуч. четверт. периода, № 12, 1948.
50. Петрушевский В. А. Мезозойско-кайнозойская структура Западно-Сибирской низменности. БМОИП, отд. геол., т. XXVI (4), 1951.
51. Покрасс Е. П. О новейших геоструктурах юга Западно-Сибирской низменности в связи с изучением ее рельефа и проявления неотектоники в Барабе. ДАН СССР, т. LXXXIV, № 5, 1952.
52. Рагозин Л. А. К стратиграфии и тектонике восточной окраины Западно-Сибирской низменности. «Вестн. ЗСГТ», № 1, 1937.
53. Ренгартен В. П. Стратиграфия меловых и третичных отложений Восточного Приуралья. Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 133, сер. геол., № 54, 1951.
54. Ростовцев Н. Н. К газоносности района Усть-Енисейского порта. «Пробл. Арктики», № 3, 1938.
55. Ростовцев Н. Н. Газоносность мезозойских отложений южной полосы Западно-Сибирской низменности. «Вестн. ЗСГТ», вып. 2, 1938.
56. Ростовцев Н. Н. Звериноголовское месторождение газа. «Вестн. ЗСГТ», вып. 2, 1938.
57. Ростовцев Н. Н. К методике поисков газа и нефти в платформенных областях. «Разв. недр», № 2, 1950.
58. Рябухин Г. Е. Перспективы нефте-газоносности Советского сектора Арктики. Труды XVII сессии Международн. геол. конгр., т. 4, 1940.
59. Сакс В. Н. Геологическое исследование северо-восточной части Западно-Сибирской низменности. Труды Геол. управл. ГУСМП, вып. 22, 1946.
60. Танфильев Г. И. Бараба и Кулундинская степь в пределах Алтайского округа. Труды геол. части большого кабинета Его Императорского величества, т. V, вып. 1, 1902.
61. Туаев Н. П. Проблема нефте-газоносности Западно-Сибирской низменности в свете новых данных. «Нефт. хоз.», № 9, 1937.
62. Туаев Н. П. О нефтеносности Звериноголовского района в Челябинской обл. «Нефт. хоз.», № 11, 1937.
63. Туаев Н. П. Перспективы нефтеносности Западно-Сибирской низменности и план развития геолого-разведочных работ в третьей пятилетке. «Разв. недр», № 10—11, 1939.
64. Туаев Н. П. Очерк геологии и нефтеносности Западно-Сибирской низменности. Труды НГРИ, нов. сер., вып. 4, 1941.

65. Федоров С. Ф. Геологические исследования в Северном Урале в 1887—1889 гг. Горный журнал, № 4, 6, 7, 12 (II, III, IV), 1896—1897.
66. Фомичев В. Д. Общая схема тектоники Западной Сибири и Восточного Казахстана. ДАН СССР, нов. сер., т. LIX, № 4, 1948.
67. Хабаров А. В. Полярный Урал и его взаимоотношения с другими складчатыми областями. Труды Горно-геол. управл. Главсевморпути, вып. 15, 1945.
68. Шатский Н. С. О тектонике Центрального Казахстана. ЦАН, 1938.
69. Шатский Н. С. Мезокайнозойская тектоника Центрального Казахстана и Западно-Сибирской низменности (к вопросу о явлениях унаследования и развития платформ). Сб. памяти А. Д. Архангельского, изд. АН СССР, М., 1951.
70. Яншин А. Л. Методы изучения погребенной складчатой структуры на примере выяснения соотношений Урала, Тянь-Шаня и Мангышлака. Изд. АН СССР, сер. геол., 1948.
-