ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Երկրաբ. և աշխարհագր. գիտ. XIV, № 6, 1961 Геологич. и географич. науки

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Н. К. ПАФФЕНГОЛЬЦ

ОСОБЕННОСТИ ФОРМАЦИЙ ОСАДОЧНОЙ (НАДРУДНОЙ) ТОЛЩИ ТЕРРИТОРИИ КУРСКОЙ МАГНИТНОЙ АНОМАЛИИ (КМА)

В статье дается подробное описание формаций, выделенных автором для различных районов КМА, впервые приводится их детальная петрографо-минералогическая характеристика с расчленением формаций на геолого-генетические комплексы, петрографические типы и виды пород.

На основе приведенного фактического материала показывается значение учения о формациях для инженерной геологии, дается принципиальная схема естественной инженерно-геологической классификации пород осадочной (надрудной) толщи КМА.

Свойства горных пород определяются их генезисом и условиями и ходом развития их дальнейшей геологической жизни. Одной из наиболее важных проблем современной геологии является проблема связи характера пород с закономерностями их распределения в земной коре. Связь эта обусловливается ходом истории развития земной коры и Земли в целом. Наиболее успешно и разносторонне эта проблема разрабатывается в одной ее части — в учении о формациях, т. е. проблеме связи осадкообразования с геотектонической жизнью земной коры.

Под осадочными формациями подразумеваются реально существующие естественно-исторические сочетания горных пород, связанных совместным происхождением и часто совместным залеганием, соответствующие определенной стадии геотектонического цикла и определенной геотектонической зоне. Это позволяет считать разделение земной коры на формации основой региональной инженерно-геологической оценки геологического строения крупных территорий, т. е. получить характеристику размещения пород с определенными инженерно-геологическими свойствами в земной коре и на ее поверхности.

Основной особенностью формаций является то, что разнообразие и характерные особенности фаций, в которых происходит формирование ее пород в какой-то мере ограничено и для данной формации является характерным. Это определяет в известных пределах особенности петрографического состава формаций, минералогического состава слагающих их пород, их текстуру и основной характер структуры. В свою очередь петрографический характер пород одной формации определяет их инженерно-геологические свойства (механические свойства, стойкость и т. д.).

Установив при инженерно-геологических исследованиях развитые в изучаемой местности формации, мы сужаем наши представления:

а) о возможных в данной местности генетических комплексах пород и их зональных типах;

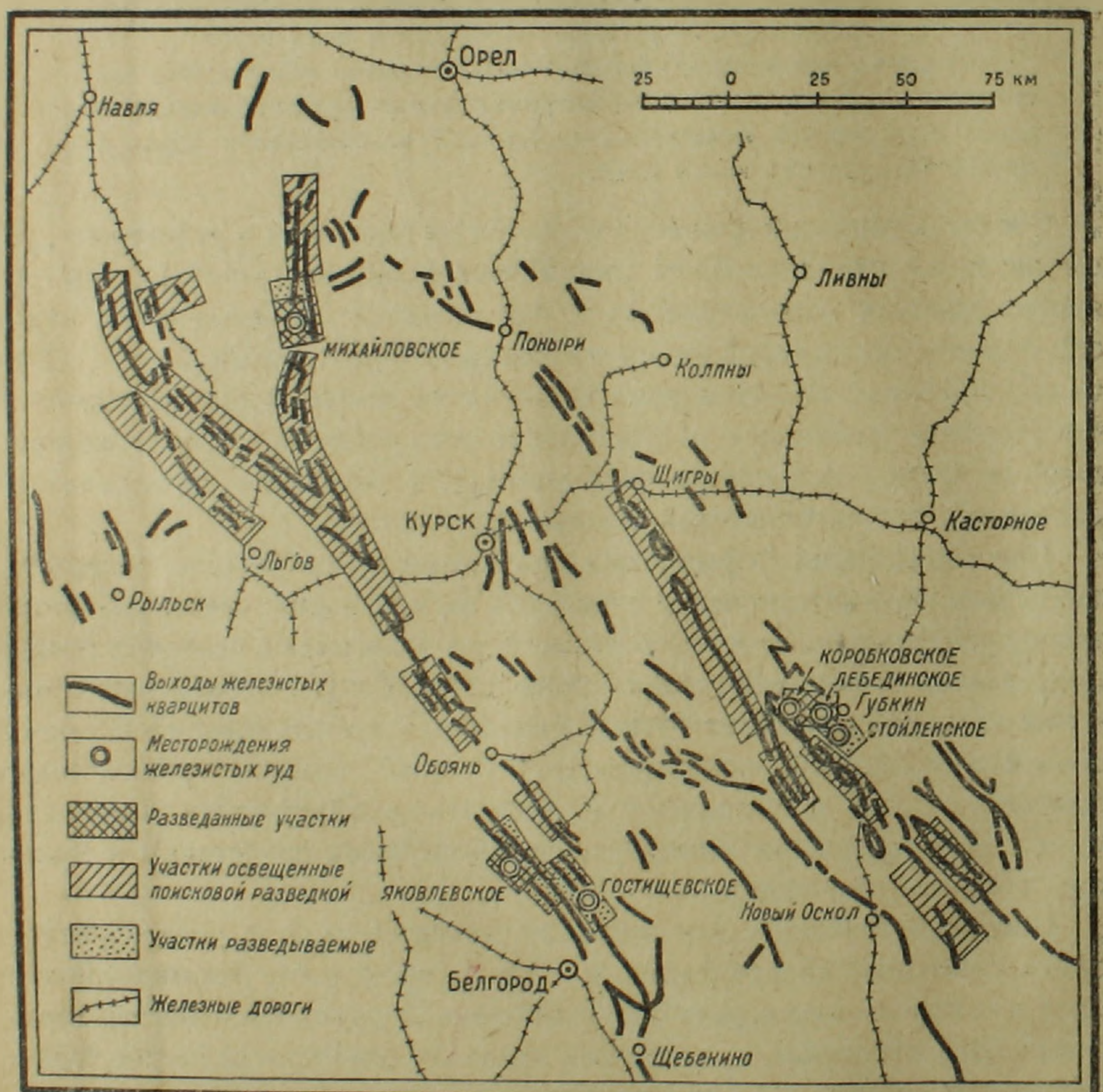
б) о характере осадков, послуживших для образования пород, слагающих данную местность;

в) о характерных формах залегания и распространения и о соотношениях в залегании пород.

Формация — первая крупная таксономическая единица в естественной инженерно-геологической классификации пород, что и было сделано проф. И. В. Поповым в опубликованной в 1947 г. принципиальной схеме для региональных инженерно-геологических классификаций пород.

СХЕМА РАСПРОСТРАНЕНИЯ
КУРСКОЙ МАГНИТНОЙ АНОМАЛИИ

Фиг. 1



Район Курской Магнитной Аномалии относится к центральной части Nусской платформы (фиг. 1), поэтому здесь нет формаций типично геосинклинального типа (например, флишевой и флишоидной формации). По данным В. В. Белоусова (1948), на платформах благодаря меньшей интен-

сивности поднятий и размыва нет также грубообломочных отложений (грубых конгломератов, валунных накоплений). За этими исключениями, формации платформ имеют сходство с геосинклинальными и образуются в течение геотектонического цикла в той же последовательности.

История Русской платформы распадается на три геотектонических цикла. Первый — каледонский цикл — на территории КМА не проявился. Второй — герцинский цикл — в этом районе начинается с терригенных отложений среднего девона, которые представляют собой нижнюю терригенную формацию (формация I). Осадки девона сменяются известняками нижнего карбона, составляющими известковую формацию (формация II). Третий — альпийский цикл — также начинается с терригенных отложений юры и нижнего мела, представляющих собой терригенную формацию (формация III), которые сменяются меловыми породами и мергелями верхнего мела, составляя мергельно-известковую формацию (формация IV), после чего в третичном периоде вновь преобладают терригенные отложения, составляя терригенную формацию (формация V).

В четвертичном периоде различные генетические типы новейших континентальных отложений также образуют парагенетические сообщества— комплексы осадков, объединенные общностью условий образования, представляя собой различные формации. Н. И. Николаев (1947) среди континентальных отложений выделяет следующие формации: 1) ледниковые, 2) внеледниковые равнинные, 3) пустынных областей, 4) горных областей и 5) предгорных равнин и межгорных котловин.

На территории КМА имеют распространение лишь внеледниковая равнинная формация (формация VI; по Н. М. Страхову формация гумидных равнин), и отчасти ледниковая.

Асимметрия колебательных движений, вызывающих смену фаций в вертикальном разрезе, и скачкообразность их изменений на известной ступени развития этих движений, являются общим законом образования ритмично-слоистых толщ. Каждый бассейн осадконакопления или крупная его часть на протяжении порой значительных отрезков времени обнаруживает вариации фаций лишь в строго определенных пределах, что свидетельствует о соответствующей устойчивости фациальной обстановки. Чем меньше будет выбранный нами для анализа отрезок времени и отвечающая ему стратиграфическая единица, тем ограниченнее будет характеризующий эту единицу набор фаций.

Выделение таких отрезков времени, в продолжение которых колебания фациальной обстановки совершаются в строго определенных пределах, не может быть, конечно, произвольным. Эти промежутки времени должны соответствовать естественным подразделениям стратиграфического разреза, отвечающим периодам («циклам») осадконакопления того или иного порядка от элементарных ритмов до целых формаций.

Следующей после формации таксономической единицей естественной инженерно-геологической классификации пород КМА являются геолого-генетические комплексы, которые объединяют породы, образовавшиеся в одинаковых фациальных условиях (понимая последние как физико-гео-

графическую обстановку в узких пределах). Каждый геолого-генетический комплекс может содержать породы лишь некоторых определенных петрографических типов в ределенном сочетании (И. В. Попов, 1951). Иными словами, кроме элементарных фаций, отвечающих отдельным слоям, мы должны различать естественные сочетания (комплексы) фаций различных порядков.

Выделение петрографических типов пород, а также их инженерно-геологических видов, как низшей генетической классификационной единицы осадочных образований, завершает естественную последовательность: осадочные породы — фациальные комплексы— формации, изучение которых и должно составлять задачу региональной инженерной геологии. Петрографические типы объединяют породы одного геолого-генетического комплекса, имеющие сходные минералогический состав, структуру и текстуру (И. В. Попов, 1951). Петрографические признаки могут быть использованы и для разделения пород одного типа на инженерно-геологические виды. «Основное наименование видов рыхлых пород дается по гранулометрическому признаку применительно к одной из наиболее распространенных классификаций: Н. Н. Иванова, В. В. Охотина или В. И. Ломтадзе (для пород глинисто-песчаного ряда), М. В. Муратова или Г. И. Теодоровича (для ряда глина-известняк), С. Г. Вишнякова (для пород группы известняк-глина-доломит). Дополнительными характеристиками уточняются состав, структура и текстура данного инженерно-геологического вида» (И. В. Попов, 1951). Для установления признаков, на основании которых можно было бы разделять типы пород на виды, еще не имеется ни экспериментальных, ни теоретических оснований, поэтому понятия типы и виды пород часто сливаются.

Нижняя терригенная формация — формация I (D_{2+3})

Осадки девона (представленные верхней частью живетского яруса — старооскольским подъярусом и нижней частью франского яруса — щигровским подъярусом), составляющие нижнюю терригенную формацию (формацию I) можно расчленить на кварцево-песчано-глинистый комплекс, имеющий преобладающее значение и известняковый комплекс, имеющий подчиненное значение. Здесь мощная терригенная формация нарушена наличием известняковой толщи (известняковая субформация), что связано с циклами меньших порядков. Отложения девона распространены в основном в северо-западных районах КМА (Михайловское месторождение).

Ввиду того, что накопление осадков девона на территории КМА шло в период нескольких трансгрессий и регрессий моря, то отложения этого времени представляют собой чередование морских разной глубины, прибрежных и континентальных осадков.

По содержанию глинистых минералов песчано-глинистый комплекс делится нами на два типа — гидрослюдистый и каолинит-гидрослюдистый (фиг. 2 и 3).

МИХАЙЛОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ КМА (ВЕРЕТЕНИНСКИЙ УЧАСТОК)

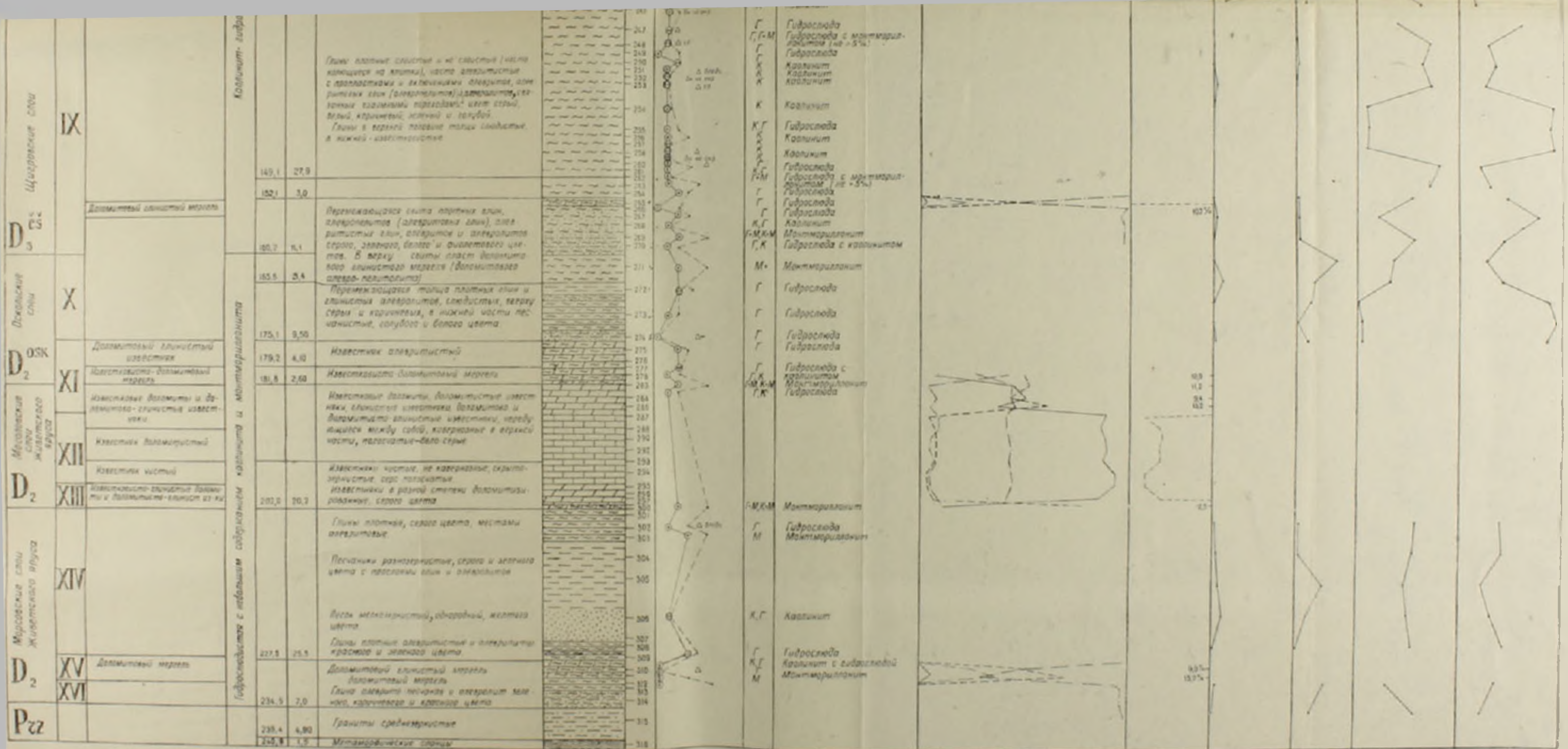
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ СКВАЖИНЫ N 1324

Фиг 2

Возраст	Петрографический тип	Минеральные зоны песчаных и карбонатных пород	Минеральные зоны глинистых пород	Глубина в метрах	Мощность слоя в метрах	Литологическое подразделение	Разрез	№ образца	Кривые окрашивания		Глинистые минералы	% нерастворимого остатка, кальцита, доломита, CO_2	% MgO	Содержание %
												10 20 30 40 50 60 70 80 90	1 2 3	> 0,25 мм: 10 20 30 40 50 60 70 / 0,25–0,10 мм: 10 20 30 40 50 / 0,10–0,01 мм: 10 20 30 40 50 60 70 80 90 / < 0,01 мм: 10 20 30 40 50 60 70 80 90
Q	I			10,00	10,00	Суглинок темно-серый, слабо известковистый, местами органогенный. В нем вкраплены прослои мелкозернистых и среднезернистых песчаников, аргиллитов и глин алевритистых и песчанистых. Первый снизу пласт был в других скважинах разностью								
				24,00	14,00	В нижней части суглинок темно-серый, местами алевритистый, с включениями конкреций серого до 3 мм и с растительными остатками								
C_2^{apl-ms}	II			41,00	17,00	Переслаивающиеся серый плотный, местами алевритистый и алевритистая глина и доломитизированный известняк с включениями конкреций серого до 3 мм, доломитового состава и тонкие слойки глины								
				47,00	6,00	Плотный известняк серый, с частыми тонкими прослоями глинистого								
J_3^{cl}	III			71,00	24,00	Глинистая толща с прослоями серого песчаника, алевролитов и алевритистых глин, в разной степени песчанистых или алевритистых, с растительными остатками и конкрециями. В нижней части разреза глины темные, местами сильно алевритистые. Для всех песков и песчаников характерно наличие глауконита, встречается и в глинах								
	IV			77,00	6,00	Глина серая и темно-серая, местами алевритистая и песчанистая, иногда известковистая и доломитизированная								
J_2^{bt}	V			86,00	9,00	Переслаивающиеся серые плотные известняки, доломитизированные и известковистые глины, иногда с прослоями песчаников. Известняки местами с глауконитом								
	VI													
	VII					Переслаивающиеся серые плотные известняки и доломитизированные известняки песчанистые, алевритистые, глинистые и местами органогенные, с прослоями глин темных известковистых								
	VIII					Песчаная фракция мелко-средне- и крупнозернистая, кварцевая, часто с примесью глауконита, иногда с прослоями								

Кривые окрашивания: Ф, Ф+Г, Г, Г+К, К, К+М, М

Глинистые минералы: Гидрослюда; Гидрослюда + каолинит; Монтмориллонит — гидрослюда; Гидрослюда с каолинитом; Монтмориллонит; Бейделлит; Монтмориллонит — бейделлит; Каолинит



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Кривая окрашивания метиленовым голубым

Кривая окрашивания метиленовым голубым + KCl

Номера минеральных зон песчаных пород

Ф - фиолетовый
Ф-С - фиолетово-синий
С - синий
С-Г - сине-голубой
Г - голубой
Г-З - голубовато-зеленый
З - зеленый
ТР-З-З - травяно-зеленый зеленый
ТР-З - травяно-зеленый

Цвет суспензии окрашенной МГ

Цвет суспензии окрашенной МГ+KCl

Цвет суспензии окрашенной МГ, обесцвеченной H_2O_2 или $H_2C_2O_4$

Цвет суспензии окрашенной МГ+KCl, обесцвеченной H_2O_2 или $H_2C_2O_4$

Цвет суспензии окрашенной Бв

Единый цвет суспензий окрашенной МГ и МГ+KCl

Кривая %-го содержания нерастворимого остатка

Кривая %-го содержания доломита

Кривая %-го содержания кальцита

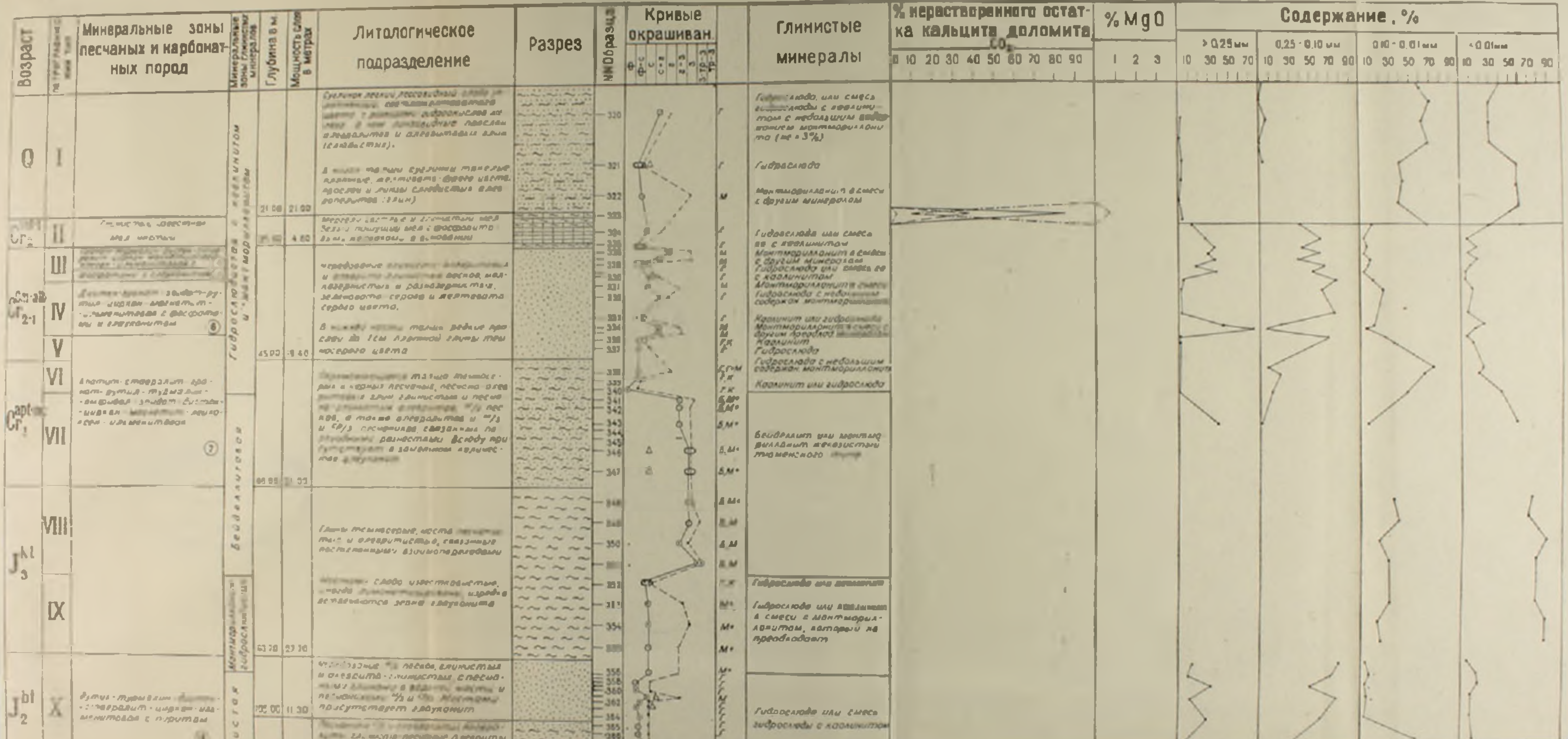
Кривая %-го содержания CO_2

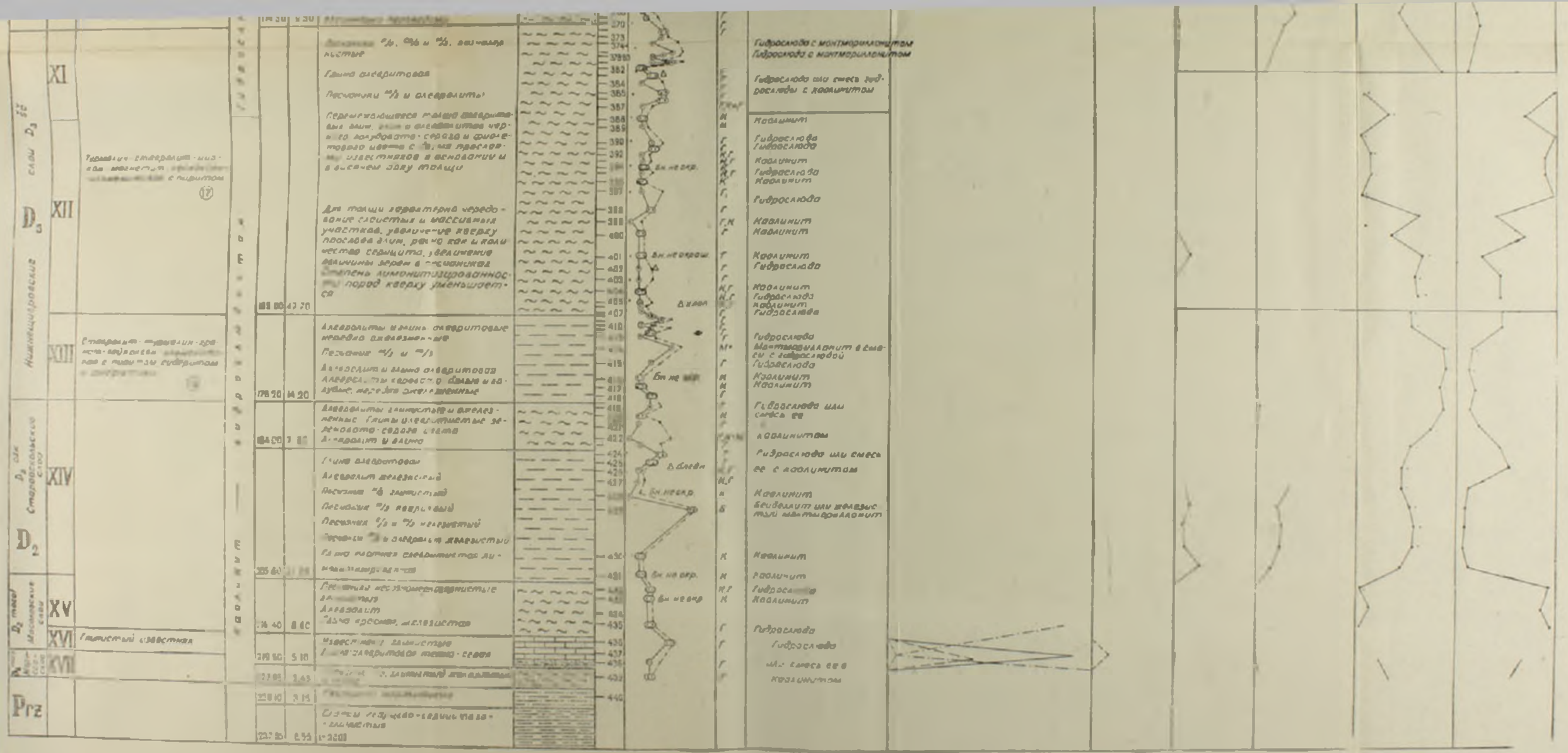
Кривая %-го содержания MgO

Кривые изменения гранулометрического состава по разрезу скважины

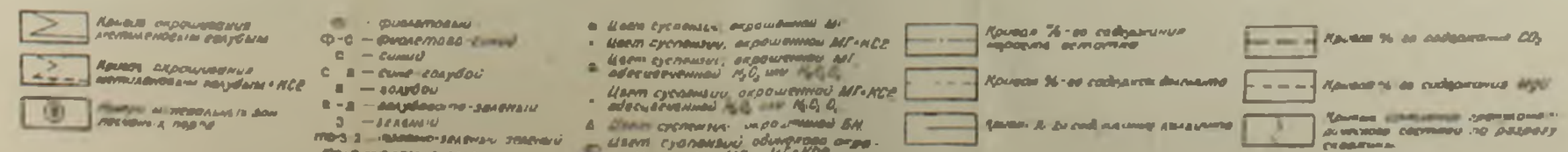
МИХАЙЛОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ КМА (КУРБАКИНСКИЙ УЧАСТОК)
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ СКВАЖИНЫ №1262

Фиг. 3





Условные обозначения



СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДНЕГО СОДЕРЖАНИЯ В % МИНЕРАЛОВ ТЯЖЕЛОЙ И ЛЕГКОЙ ФРАКЦИЙ ДИАМЕТРОМ 0,01–0,25 ММ В ПАЛЕОЗОЙСКИХ, МЕЗОЗОЙСКИХ И КАЙНОЗОЙСКИХ ПЕСЧАНО-ГЛИНИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ КМА

(С РАСЧЛЕНЕНИЕМ НА МИНЕРАЛЬНЫЕ ЗОНЫ)

ФИГ. 4

№ по порядку	Возраст	Номера минеральных зон	Число определений	Содержание тяжелой фракции в %	Тяжелая фракция: Циркон	Рутил	Турмалин	Гранат	Апатит	Шпинель	Хромшпинелиды	Дистен	Ставролит	Андалузит	Силлиманит	Роговая обманка	Тремолит	Моноклинные пироксены, гиперстен	Эпидот, клиноцоизит	Сфен	Анатаз	Лейкоксен	Ильменит	Магнетит	Гидроокислы железа (лимонит)	Пирит	Хлорит	Биотит	Сидерит	Глауконит	Фосфаты	Мусковит	Легкая фракция: Фосфаты	Глауконит	Кремень, халцедон	Опал	Кварц	Пол. шпаты	Мусковит	Биотит	Хлорит	Слюд. агрегаты	Битуминозные вещества
ЯКОВЛЕВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ (СМОРОДИНСКИЙ УЧАСТОК)																																											
1	P_{2+3}	1	1	0,43	13,5	11,6	1,6	—	—	—	—	3,0	2,3	0,5	—	0,5	—	1,2	0,3	—	—	27	53,8	—	1,9	—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	0,8	—	82,4	16,8	—	—	—	—	—
2		2	1	0,89	11,1	10,3	5,4	0,7	—	—	—	4,3	4,0	—	—	—	—	1,4	1,3	4,3	—	17,6	—	39,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,0	5,6	—	56,0	22,5	3,9	—	—	—	—
3	Cr_2^{cm}	4	2	0,70	14,5	2,6	2,6	2,5	—	—	—	5,1	3,0	—	—	—	—	0,4	—	—	—	7,5	13,4	20,9	13,6	—	—	—	0,2	0,4	13,3	—	—	1,0	—	—	92,8	0,2	—	—	—	—	—
4		6	2	0,76	10,4	4,8	2,8	6,2	—	—	—	1,6	0,6	—	—	0,2	—	—	0,6	1,0	—	12,0	12,0	31,6	6,4	—	—	—	—	1,0	8,8	—	2,1	4,2	0,3	0,8	81,8	8,9	1,2	—	—	0,6	0,2
5	$Cr_2^{[illegible]}$	7	2	0,34	12,1	3,8	1,3	2,7	0,2	—	—	3,0	4,6	—	—	2,6	—	0,6	1,0	0,2	—	1,0	25,0	31,3	5,6	4,4	—	—	—	0,2	0,4	—	1,3	4,4	—	3,4	79,7	5,8	1,8	—	—	3,0	0,8
6	$Cr_2^{[illegible]}$	7	2	3,84	10,1	1,2	2,4	4,2	2,0	—	—	0,2	0,5	—	—	0,5	—	—	4,4	0,20	—	12,6	3,2	6,0	—	27,2	0,4	—	23,7	0,4	0,60	—	0,5	1,7	11,6	—	68,7	15,8	0,5	—	0,5	0,7	—
7	$J_3^{[illegible]}$	11	3	1,25	12,5	1,3	2,0	2,3	2,2	0,8	—	1,4	1,6	—	—	0,5	—	0,1	5,5	0,1	—	8,0	25,0	33,0	0,4	0,8	0,3	0,2	0,4	0,3	0,7	—	0,4	0,7	6,2	—	57,8	31,2	1,3	0,2	0,6	—	2,4
8		12	1	1,81	7,3	9,3	7,2	1,7	—	0,3	—	2,9	0,9	—	—	—	—	—	5,8	2,6	0,5	—	—	18,9	5,5	20,6	—	—	13,7	—	2,4	—	0,5	2,4	1,2	0,7	50,2	32,0	3,4	0,2	0,2	—	1,2
ЯКОВЛЕВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ (ЯКОВЛЕВСКИЙ УЧАСТОК)																																											
9	$J_3^{[illegible]}$	11	2	1,06	14,6	2,1	3,4	2,3	1,4	0,9	—	0,9	1,0	—	—	1,3	—	—	16,7	—	—	12,2	—	41,0	—	—	—	1,0	—	0,2	0,5	0,5	0,4	1,8	5,4	0,6	61,1	27,4	2,4	—	—	0,9	—
10		12	4	1,52	6,2	1,7	2,6	1,6	2,1	1,3	—	0,3	0,4	—	—	0,9	—	—	30,0	1,8	0,2	12,8	6,3	28,8	—	1,2	—	0,2	0,5	0,9	0,2	—	0,1	3,5	2,4	0,2	40,1	46,9	2,4	—	0,7	—	3,7
11	C_1	13	1	6,10	9,	7,0	7,7	6,7	—	0,7	—	0,1	0,3	—	—	0,3	—	—	0,7	2,6	0,4	0,7	2,2	2,2	—	58,7	0,7	—	—	—	—	—	—	—	1,4	—	61,0	17,4	14,8	—	5,4	—	—
ЛЕБЕДИНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ																																											
12	Cr_2^{cm}	4	1	1,58	5,2	3,7	2,9	5,0	—	—	—	8,1	5,2	—	—	0,5	—	—	—	0,8	—	7,7	13,0	1,2	—	—	—	—	—	—	41,7	—	—	19,7	—	—	68,7	7,9	3,7	—	—	—	—
13		6	2	0,51	13,0	9,8	6,2	5,4	—	—	—	9,6	8,4	—	—	0,2	—	—	1,4	—	—	5,3	26,0	—	—	—	—	—	—	—	14,6	—	—	12,6	—	—	74,7	9,2	3,5	—	—	—	—
14	$Cr_2^{[illegible]}$	8	5	0,72	12,7	10,9	5,0	0,5	—	—	—	8,3	4,9	—	0,6	0,7	0,1	—	1,8	0,1	—	9,6	29,0	1,0	14,1	—	—	—	—	—	0,7	—	—	8,6	—	—	78,0	9,3	4,1	—	—	—	—
КОРОБКОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ																																											
15	Cr_2^{cm}	6	4	1,62	5,9	3,0	2,7	4,4	—	—	—	9,5	5,9	—	—	1,0	—	0,6	2,0	1,3	—	9,5	9,4	0,5	1,3	—	—	—	—	—	43,0	—	1,2	7,4	—	—	83,1	7,0	1,4	—	—	—	—
16	$Cr_1^{[illegible]}$	8	5	0,52	13,5	9,8	3,3	4,3	—	—	0,1	10,0	7,6	—	0,3	0,6	0,1	0,3	4,4	0,2	—	7,4	33,4	1,1	1,9	0,2	—	—	—	—	1,5	—	—	8,0	—	—	84,0	6,3	1,7	—	—	—	—
17	$Cr_1^{[illegible]}$	9	3	0,50	9,5	3,8	3,2	2,0	—	—	—	1,4	3,4	—	1,2	0,6	0,1	—	0,3	—	—	3,5	68,0	—	3,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	78,8	17,9	3,3	—	—	—	—
18	$J_3^{[illegible]}$	10	7	1,12	10,8	2,3	3,7	1,3	0,1	—	0,4	2,6	1,9	—	—	0,6	—	—	2,1	—	—	12,8	15,4	3,2	2,7	38,6	—	0,03	—	—	1,5	—	—	4,9	—	—	70,0	17,2	6,7	0,7	0,5	—	—
МИХАЙЛОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ (КУРБАКИНСКИЙ УЧАСТОК)																																											
19	$Cr_1^{[illegible]}$	3	1	0,43	17,2	4,5	2,5	10,1	—	—	—	7,6	3,2	—	—	0,4	—	0,6	—	—	—	6,6	10,0	18,2	—	—	—	—	—	1,9	17,2	—	6,3	10,6	—	—	69,5	13,6	—	—	—	—	—
20	Cr_2^{cm}	4	3	0,10	17,9	8,9	8,4	6,5	—	—	—	7,8	9,3	—	—	0,5	—	0,4	1,3	—	0,2	12,9	15,3	9,7	—	—	—	—	—	0,4	0,5	—	0,3	3,8	—	—	85,9	10,0	—	—	—	—	—
21		5	2	0,14	8,0	7,8	3,9	6,8	0,2	—	—	7,3	2,8	0,2	—	6,8	0,4	0,2	9,6	1,2	—	4,6	20,6	18,0	—	—	—	—	—	—	1,6	—	—	2,3	—	—	86,5	10,5	0,7	—	—	—	—
22		6	5	0,19	11,3	7,7	4,7	7,9	0,2	0,04	—	6,6	3,3	0,06	—	1,3	0,1	0,2	7,4	0,6	—	6,9	32,2	5,9	1,8	—	—	—	—	0,1	1,7	—	0,7	3,2	0,3	—	85,1	10,2	0,4	0,1	—	—	—
23	$Cr_2^{[illegible]}$	7	3	0,07	8,7	7,0	7,3	4,1	0,5	0,1	—	7,6	2,6	0,2	—	6,0	0,5	0,3	5,6	0,3	0,2	14,4	8,7	10,4	14,1	—	—	—	1,2	—	0,2	—	—	2,3	2,2	—	87,2	7,8	0,5	—	—	—	—
24	$Cr_2^{[illegible]}$	7	4	0,71	8,0	6,6	3,8	2,9	0,20	—	—	3,5	1,6	0,10	—	1,0	0,20	0,3	2,4	1,2	0,7	12,1	18,2	14,6	1,8	0,8	—	—	19,2	0,4	—	—	1,3	2,9	5,2	—	68,2	10,5	3,6	0,3	1,2	—	6,8
25	[illegible]	16	6	0,17	15,1	2,3	6,9	0,6	—	—	0,1	7,1	14,1	—	—	0,6	0,1	—	1,0	0,2	—	12,1	30,6	1,6	1,1	6,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	93,6	4,6	1,8	—	—	—	—
26	$D_3^{[illegible]}$	17	3	0,33	23,8	1,8	5,7	0,2	—	—	0,2	—	10,9	—	—	0,8	—	—	0,9	0,5	—	15,8	25,5	10,4	—	3,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	85,6	10,5	3,9	—	—	—	—
27	$D_2^{[illegible]}$	18	1	0,09	8,0	—	6,0	13,2	—	—	—	—	4,5	—	—	—	—	—	0,8	0,8	—	14,4	18,9	3,2	—	18,9	—	—	9,4	—	1,9	—	—	—	—	—	78,5	17,3	4,2	—	—	—	—
МИХАЙЛОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ (ВЕРЕТЕНИНСКИЙ УЧАСТОК)																																											
28		11	1	0,50	11,5	4,4	11,0	1,5	—	0,3	—	1,0	1,2	—	—	3,8	0,5	—	2,3	2,2	—	35,5	20,0	—	2,2	2,2	—	—	0,2	—	0,2	—	—	—	—	—	70,0	23,3	6,7	—	—	—	—
29	$J_1^{[illegible]}$	13	3	0,91	12,1	2,7	6,9	0,3	—	0,1	—	4,7	8,4	—	0,1	2,0	0,1	—	1,8	1,1	—	29,6	13,2	4,2	1,3	11,2	0,03	—	—	—	0,2	—	—	—	—	—	83,2	8,7	8,1	—	—	—	—
30		14	4	0,61	23,7	2,2	5,8	—	—	—	—	3,2	7,9	—	0,8	2,1	—	0,2	1,4	0,2	—	6,5	4,7	14,3	5,9	20,9	—	—	—	—	0,2	—	—	—	—	0,2	86,1	6,5	7,2	—	—	—	—
31		15	6	0,66	14,0	4,2	9,0	0,2	—	0,03	—	3,5	4,45	—	0,07	1,35	—	—	0,4	0,7	1,0	12,4	5,3	20,6	6,9	15,8	—	—	—	—	0,07	—	—	—	—	—	94,2	1,9	3,9				

Данный комплекс также распадается на две минеральные зоны с характерными минеральными ассоциациями тяжелой фракции: 1) турмалин-ставролит-циркон-магнетит-лейкоксен-ильменитовую с пиритом и 2) ставролит-турмалин-гранат-лейкоксен-ильменитовую с пиритом, сидеритом и фосфатами (фиг. 4).

По гранулометрическому составу среди песчано-глинистых отложений преобладают тяжелые глины, глины и глины песчаные и алевритовые. Подчиненное значение имеют глинистые пески, алевритовые песчаники (алевролиты глинистые).

Песчаные породы разделяются на пески, алевритовые песчаники (цемент контактный, поровый, контактово-поровый, по составу серицитовый, глинисто-хлоритовый, глинисто-серицитовый, смешанный, изредка в верхах толщи слюдистый и железистый), неравномернозернистых песчаников (цемент смешанный—порово-базальный, глинисто-хлорито-серицитовый с наличием гидроокислов железа), грубозернистых кварцевых песчаников неравномернозернистых (цемент базальный, глинисто-хлоритовый, лимонитизированный; нередко цемент полностью железистый, изредка тонкоизмельченный кварцево-полевошпатовый). Величина зерен кварца в песчаниках кверху толщи постепенно увеличивается и алевритовые разности постепенно переходят в тонкозернистые, а последние в мелкозернистые, в том же направлении уменьшается степень лимонитизированности (ожелезненности) пород. Венчается разрез среднезернистыми и крупнозернистыми кварцевыми песчаниками с контактным серицитовым цементом и базальным кварцево-полевошпатовым.

Известняковый комплекс (известняковая субформация) девона нами расчленяется на следующие петрографические типы (и виды): известняки чистые, известняки глинистые, известняки доломитовые, доломитовые глинистые известняки, доломитово- и доломитисто-глинистые известняки, известковисто-глинистые доломиты, известковые доломиты, известковисто-доломитовые мергели, доломитовые глинистые мергели, доломитовые мергели (фиг. 2 и 3).

В зависимости от типа диагенетических изменений известняки в различной степени перекристаллизованы и доломитизированы, в связи с чем обладают различной структурой. В одних разностях структура типичная гранобластовая, мраморовидная различной крупности зерна (микро, мелко и среднезернистая), в других — иловая, криптокристаллическая, реликтово-органогенная, участками оолитовая.

Известняковая формация — формация II (C_1)

Осадки карбона (представленные яснополянским и окским подъярусами визейского яруса), составляющие известняковую формацию (формацию II) можно расчленить на известковый комплекс, имеющий преобладающее значение, который осложнен песчано-глинистым комплексом, связанным с циклами второго порядка. Отложения карбона распространены только в южных районах КМА (Яковлевское месторождение).

Для условий образования песчано-глинистых осадков карбона характерна влажность климата и сильная заболоченность местности, т. е. песчано-глинистая свита карбона носит характер приморско-болотных условий образования. Мелкое море имеет часто меняющийся режим.

Все карбонатные осадки нижнекаменноугольного моря мелководны и характерны для довольно близких по глубине условий. Поэтому при описании фаций можно говорить лишь об относительном, незначительном изменении глубины бассейна, но о различном характере гидродинамического режима. Изредка большое развитие приобретают фузулинидовые известковые осадки, являющиеся фацией открытого, относительно глубокого моря.

В основном на протяжении всей нижнекаменноугольной эпохи на исследованной территории существовало мелкое море с небольшими колебаниями глубин.

Среди известнякового комплекса карбона выделяются чистые известняки, доломитистые известняки, известковистые доломиты, доломитистые глинистые мергели (фиг. 5). Известняки местами окремнены и кавернозны.

Карбонатные породы разделяются на детритусовые, глинистые, песчаные, криптокристаллические (скрытокристаллические), крепкие сливные известняки, мелкозернистые, разной степени перекристаллизации, реликтовой органогенной структуры, алевропелитовые, окремненные.

Из глинистых минералов отмечены — монтмориллонит с примесью каолинита и гидрослюды (фиг. 5).

Данный комплекс также представляет одну минеральную зону: шпинель-сфен-гранат-рутил-турмалин-циркон-магнетитовую с пиритом.

По гранулометрическому составу среди песчано-глинистых отложений выделяются сланцеватые глины, мелкозернистые песчаники, алевролиты, глинистые сланцы с углистыми прослоями, рассланцованные.

Терригенная формация — формация III (J_{2-3}—Cr_{1-2})

Осадки юры и нижнего мела, представляющие собой терригенную формацию (формация III), можно разделить на существенно глинистый комплекс (J_{2-3}—Cr_1 apt-nc) залегающий в основании, и существенно кварцево-песчаный комплекс (Cr_{1-2} cm-alb), с подчиненной ему глауконитово-фосфоритовой макрофацией, венчающий эту формацию. Кроме того, в южных районах КМА среди терригенной формации можно выделить известняковый комплекс, связанный с циклом меньшего размера.

Отложения осадков байос-бата в нижней части разреза представляют береговую фацию трансгредирующего моря, остальная — глубоководна.

Отложение осадков бат-келловея происходило в условиях мелководья — в прибрежной зоне морского бассейна, куда с суши сносилось значительное количество растительных остатков, в условиях близких к озерным с застойным режимом, переходя в озерно-болотные осадки еще более мелководного характера.

ЯКОВЛЕВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ КМА

Участок с. Яковлево

Геологический разрез скважины №7г

Фиг 5

ВОЗРАСТ	ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ ТИП	МИНЕРАЛЬНЫЕ ЗОНЫ ПЕСЧАНЫХ И КАРБОНАТНЫХ ПОРОД	МИНЕРАЛЬНЫЕ ЗОНЫ ГЛИНИСТЫХ МИНЕРАЛОВ	ГЛУБИНА в м	МОЩНОСТЬ слоев в м	ЛИТОЛОГИЧЕСКОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ	РАЗРЕЗ	№ ОБРАЗЦОВ	КРИВЫЕ ОКРАШИВАНИЯ	ГЛИНИСТЫЕ МИНЕРАЛЫ	% НЕРАСТ. ОСТАТКА, КАЛЬЦИТА, ДОЛОМИТА, CO_2	% MgO
									ф ф-с с с-г г г-з з ТР-З-З ТР-З-Ж		10 20 30 40 50 60 70 80 90	1 2 3
C_1	I	Известняки чистые	Монтмориллонит	489.68	1.57	Известняк кремнелый и чистый, мергелистый известняк и м/з песчаник, известковистый и углистый; пиритизированные известняки, сменяющиеся глинистыми сланцами, рассланцованными, углистыми, пиритизированными и глинистыми мергелями. Известняк с прослоем м/з песчаника		125		Монтмориллонит в смеси с другим минералом		
		Доломитистый глинистый мергель						128				
		Известняки чистые		496.00	6.31							
	II	Известковистый доломит				Известковистый доломит, очень плотный, серого цвета, выщелоченный.		132				
	III	Известняки чистые				Известняк чистый, серый, плотный.		133				
	IV	Доломитистые известняки		503.06	0.04	Доломитистый известняк серого цвета с коричневатым оттенком с прожилками кальцита и кремненной халцедоновидной породы.		134				
				504.40	1.38	Чередование м/з известковистых песчаников и чистых известняков, ниже сланцы глинистые, рассланцованные, с гнездами пирита.		135				
								136				
				508.28	2.88			138				
	V	Известняки чистые		513.02	3.74	Известняк чистый, темносерый, ожелезненный, ниже-черная окремненная порода. Известняк чистый, переходящий в песчаник м/з известковистый, серого цвета. Глинистые сланцы с углистыми прослоями, рассланцованные и известняк. Аллевро-глины серые, слюдистые, очень плотные, с пятнами ожелезнения, далее песчаник м/з и известняк темносерый, чистый. Песчаник темносерый, мелкозернистый. Известняк чистый, темносерый, очень плотный. Доломитистые известняки и известковистые доломиты темносерого цвета, кавернозные, с кальцитом, плотные.		140				
								141				
		Шпинель-(?)-гранат-(?)-магнетитовая с пиритом (19)		518.05	5.03			142		Монтмориллонит в смеси с другим минералом		
	VI	Доломитистые известняки и известковистые доломиты						143				
								144				
				526.60	8.55			145				
Prz						Руда охристая гидрогематито — гетитовая и гидрогематитовая глинистая, ниже руда железнослюдково-мартитовая и мартито-железнослюдковая						

Условные обозначения:

- Кривая окрашивания метиленовым голубым
- Кривая окрашивание метиленовым голубым + KCl
- (19) Номера минеральных зон песчаных пород

- ф фиолетовый
- Ф-С фиолетово-синий
- С синий
- С-Г сине-голубой
- Г голубой
- Г-З голубовато-зеленый
- З зеленый
- ТР-З-З травяно-зеленый-зеленый
- ТР-З-Ж травяно-зеленый-желтый

- Цвет суспензии, окрашенной МГ
- Цвет суспензии, окрашенной МГ+KCl
- Цвет суспензии, окрашенной МГ, обесцвеченной H_2O_2 или $H_2C_2O_4$
- Цвет суспензии, окрашенной МГ+KCl, обесцвеченной H_2O_2 или $H_2C_2O_4$

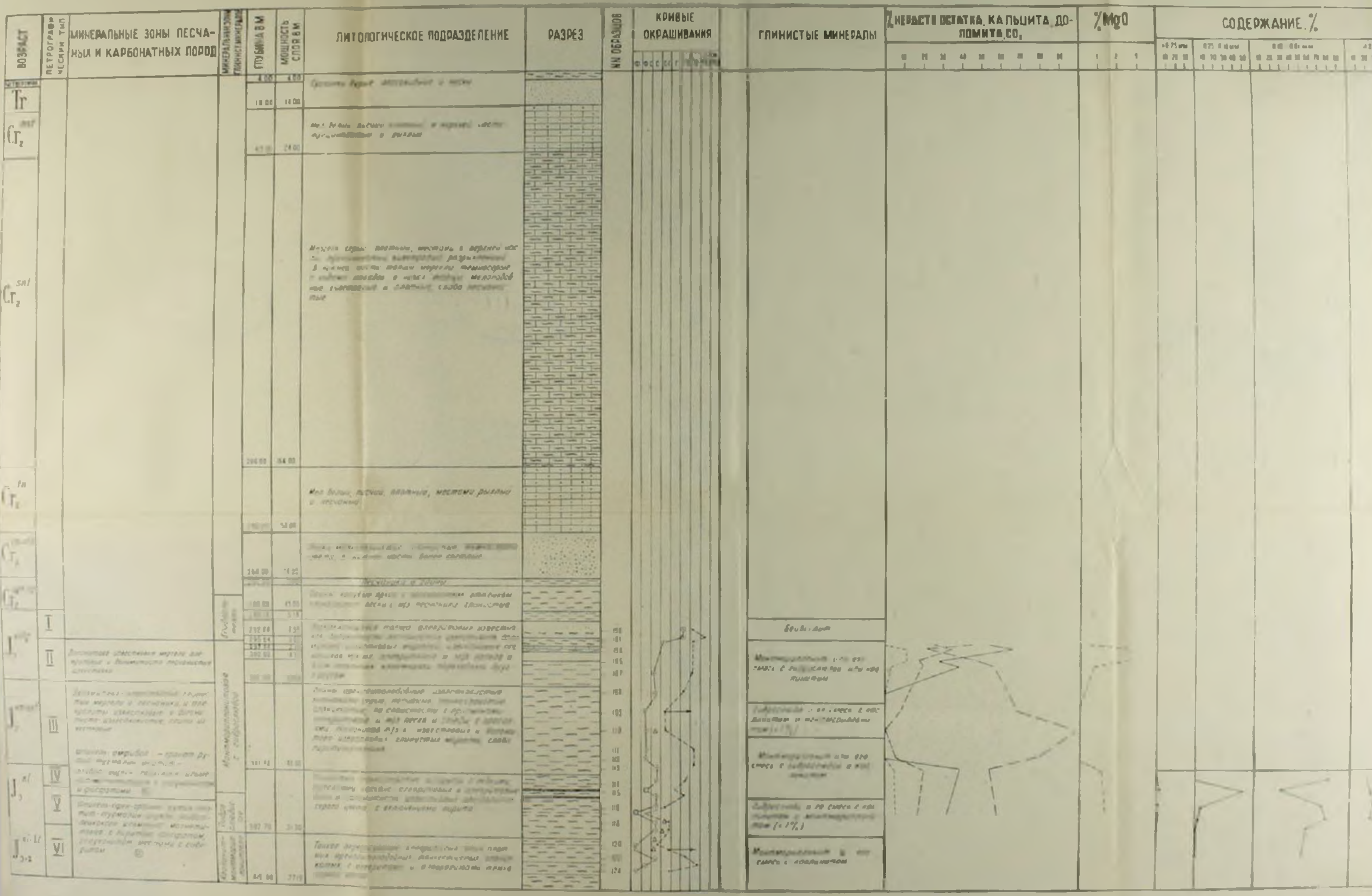
- Кривая % содержания нерастворимого остатка
- Кривая %-го содержания доломита
- Кривая %-го содержания кальцита
- Кривая %-го содержания CO_2
- Кривая %-го содержания MgO

ЯКОВЛЕВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ КМА

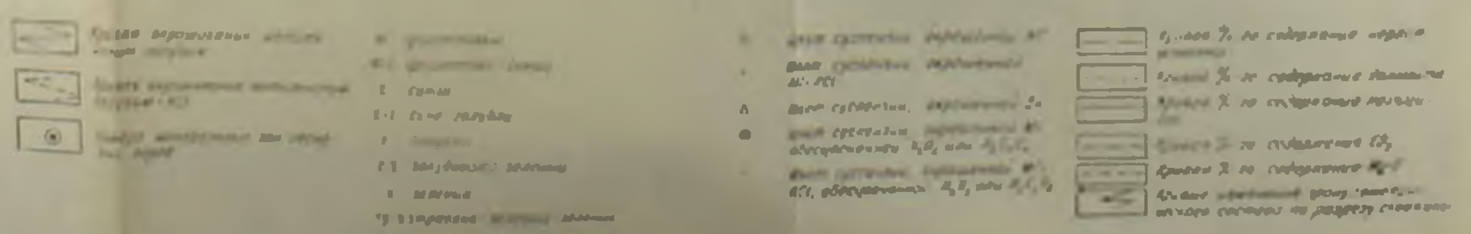
Участок с. Яковлево

Геологический разрез скважины №33[г]

Фиг 6



Условные обозначения:

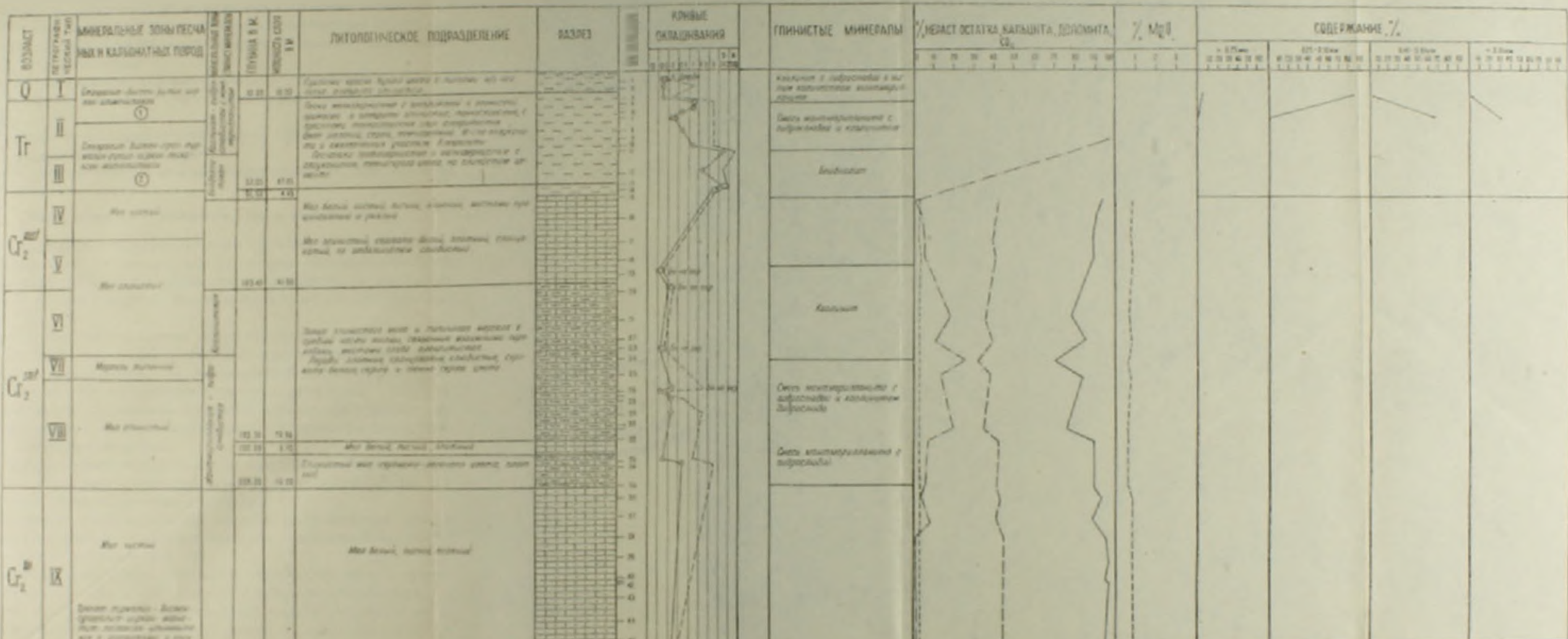


ЯКОВЛЕВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ КМА

Участок Смородино

Геологический разрез скважины №14'

Фиг 7



Cr_{2-1}^{ak-sb}	X	Мергели серые, зеленовато-серые, известковистые, с прослоями известняков, содержат остатки аммонитов, белемнитов	372.10	7.90	Переслаивание мергелей, известняков и глин
	XI				
	XII	Алевролиты серые, зеленовато-серые, глинистые, с прослоями песчаников, известняков и глин	364.80	3.80	Песчаники глауконитовые мелкозернистые
Cr_1^{gl-alb}	XIII	Песчаники серые, зеленовато-серые, мелкозернистые, глауконитовые, известковистые, с прослоями алевролитов и глин	348.95 347.10	15.85 1.85	Чередование пластов песчаников, глин и алевролитов В описываемой толще пласты оолитовых руд
J_3^{vm-kl}	XIV	Известняки, мергели, глины, песчаники, конгломераты, известковистые, с прослоями и линзами гравелитов, с остатками аммонитов, белемнитов, пелеципод	403.40	78.77	Переслаивание пород глинисто-карбонатного состава, в разной степени известковистых, с прослоями песчаников, алевролитов, конгломератов, гравелитов
J_3^{km-ob}					
J_3^{kl}	XV	Известняки, мергели, глины, песчаники, конгломераты, известковистые, с прослоями и линзами гравелитов, с остатками аммонитов, белемнитов, пелеципод	432.45	4.85	Известняки оолитовые, песчаные, в разной степени глинистые
	XVI		438.45	3.00	Конгломераты, известковистые, песчаные, мергелистые, с прослоями известняков и песчаников
	XVII		442.30	3.45	Переслаивание известняков, песчаников, мергелей и глин
J_{3-2}^{kl-bt}	XVIII	Известняки серые, зеленовато-бурые, глинистые, доломитизированные, известковистые, с прослоями мергелей, глин, песчаников и песчаников с оолитами	488.00	23.40	Сложно переслаивающиеся известняки, песчаники, мергели, глины, с прослоями оолитовых руд. В основании толщи песчаники, местами гравелитистые, железистые
C_1	XIX	Известняки серые, кристаллические, с прослоями песчаников, алевролитов и глинистых сланцев	553.00	64.00	Известняки серые, кристаллические, с прослоями песчаников, алевролитов и глинистых сланцев
			561.00	1.00	Руда железистая
P_{1Z}		Руда железистая кварцитовая и мартито-железистая	584.00	32.00	Руда железисто-кварцитовая мартитовая и мартито-железистая
		Руда гидрогематито-мартитовая и мартито-гидрогематитовая	617.00	21.00	Руда гидрогематито-мартитовая и мартито-гидрогематитовая
			618.00	1.00	
			627.00	9.00	
		Руда железисто-кварцитовая мартитовая и мартито-железистая	638.00	21.00	Руда железисто-кварцитовая мартитовая и мартито-железистая
		Сланцы серицитовые	658.00	17.00	Сланцы серицитовые

Мартитизированные и кальцитовые руды

Каолинит
Монтмориллонит
Каолинит с гидрослюдой

Монтмориллонит в смеси с другим глинистым минералом

Монтмориллонит
Гидрослюда
Монтмориллонит

Содерит 72,40%

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Кривая огрешенная монтмориллонитовой глубки

Кривая окрашенная монтмориллонитовой глубки + КСl

Номера минеральных или песчаных пород

ф фиолетовый
фс фиолетово-серый
с серый
сг серо-голубой
г голубой
гз голубовато-зеленый
з зеленый
тгзз темно-коричнево-зеленый
тгз темно-зеленый

Кривая γ-го гидрослюда первого основания

Кривая γ-го содержания каолинита

Кривая γ-го содержания кальцита

Кривая γ-го содержания CO_2

Кривая γ-го содержания K_2O

Кривая кислотно-щелочного окислительно-восстановительного состояния по разрезу скважины

Цвет суспензии окрашенной МГ

Цвет суспензии окрашенной МГ+КСl

Цвет суспензии, окрашенной МГ, неокрашенной H_2O_2 или $H_2C_2O_4$

Цвет суспензии, окрашенной МГ+КСl, обесцвеченной H_2O_2 или $H_2C_2O_4$

Цвет суспензии, окрашенной бх

Цвет суспензии, окрашенной окислительной МГ и МГ+КСl

Отложения келловея в северо-западных районах КМА имеют наиболее глубоководный характер. В южных частях КМА они представлены песками, песчаниками и песчанистыми глинами, представляя береговые отложения небольшой мощности.

Отложения оксфорда представляют нормальные морские осадки; для всего района КМА характерна смена снизу вверх оолитово-песчаных береговых (прибрежных) отложений глинистыми, относительно более глубоководными.

Отложения кимериджа аналогичны отложениям оксфорда. На юге КМА находилась глубоководная часть моря, к северу оно имело мелководный характер ввиду близости береговой линии.

Отложения нижневолжского яруса на юге КМА представляют осадки открытого моря, на севере КМА—мелководные, прибрежные осадки, а на востоке и северо-востоке КМА преобладают прибрежно-лагунные и лагунно-континентальные осадки.

Отложения неоком-апта формировались в озерно-прибрежных или озерно-дельтовых условиях, а также континентально-болотных и озерных условиях.

Отложение песков сеноман-альба на всей территории КМА происходило в условиях мелководного моря.

Рассмотрим расчленение этих комплексов раздельно для основных районов КМА.

Южные районы КМА (Яковлевское и другие месторождения)

По содержанию глинистых минералов существенно глинистый комплекс делится нами на четыре типа: 1) каолинит-монтмориллонитовый, 2) гидрослюдистый с монтмориллонитом и каолинитом, 3) монтмориллонитовый с гидрослюдой, 4) монтмориллонитовый или бейделлитовый (фиг. 6 и 7).

Данный комплекс распадается на три минеральные зоны: 1) апатит-ставролит-гранат-рутил-турмалин- амфибол - эпидот-дистен-циркон-магнетит-лейкоксен-ильменитовую, 2) шпинель-амфибол-гранат-рутил-турмалин-апатит-эпидот-циркон-лейкоксен-ильменит-магнетитовую с глауконитом и фосфатами, 3) шпинель-сфен-гранат-рутил-апатит-турмалин-циркон-эпидот-лейкоксен-ильменит-магнетитовую с пиритом, фосфатом, глауконитом и местами с сидеритом.

По гранулометрическому составу этот комплекс в основном содержит тяжелые глины и глины; подчиненное значение имеют тонкозернистые глинистые пески, глины алевритовые и песчаные.

Существенно кварцево-песчаный комплекс по содержанию минералов глинистых фракций составляет один тип — монтмориллонитовый с каолинитом и гидрослюдой (фиг. 7).

Данный комплекс расчленяется на три минеральные зоны: 1) гранат-турмалин-дистен-ставролит-циркон-магнетит-лейкоксен-ильменитовую с фосфатами и глауконитом, 2) дистен-гранат-эпидот-рутил-циркон-магнетит-ильменитовую с фосфатами и глауконитом, 3) апатит-ставролит-гра-

нат-рутил-турмалин-амфибол-эпидот-дистен-циркон - магнетит-лейкоксен-ильменитовую.

По гранулометрическому составу среди этого комплекса выделяются чистые пески и глинистые пески.

Песчаные породы разделяются на пески, тонкозернистые и алевритовые песчаники (цемент контактный и частью поровый, глинисто-хлоритовый), среднезернистые и крупнозернистые равномернозернистые кварцево-полевошпатовые песчаники (с базальным цементом у известковистых разностей и контактно-поровым цементом у глинисто-серицитовых разностей), разнозернистые песчаники (цемент контактно-поровый и базальный, карбонатный, криптокристаллический).

Среди известнякового комплекса юры выделяются следующие петрографические типы: доломитово-известковые мергели, доломитово-известковые алевролиты, доломитисто-песчанистые известняки, алевролиты известковые и доломитисто-известковистые, доломитово-известковые глинистые мергели и песчаники, глины известковые.

Известковые породы разделяются также на среднезернистые и мелкозернистые доломитово-известковые алевролиты, доломитисто-известковые алевролиты, доломитово-известковые мергели криптокристаллической структуры, а также песчанистые (алевритистые) в основании свиты, криптокристаллические известняки, тонко, мелко и среднезернистые песчанистые известняки, обладающие псаммокристаллической, участками мелкозернистой структурой.

Северо-западные районы КМА (Михайловское и другие месторождения)

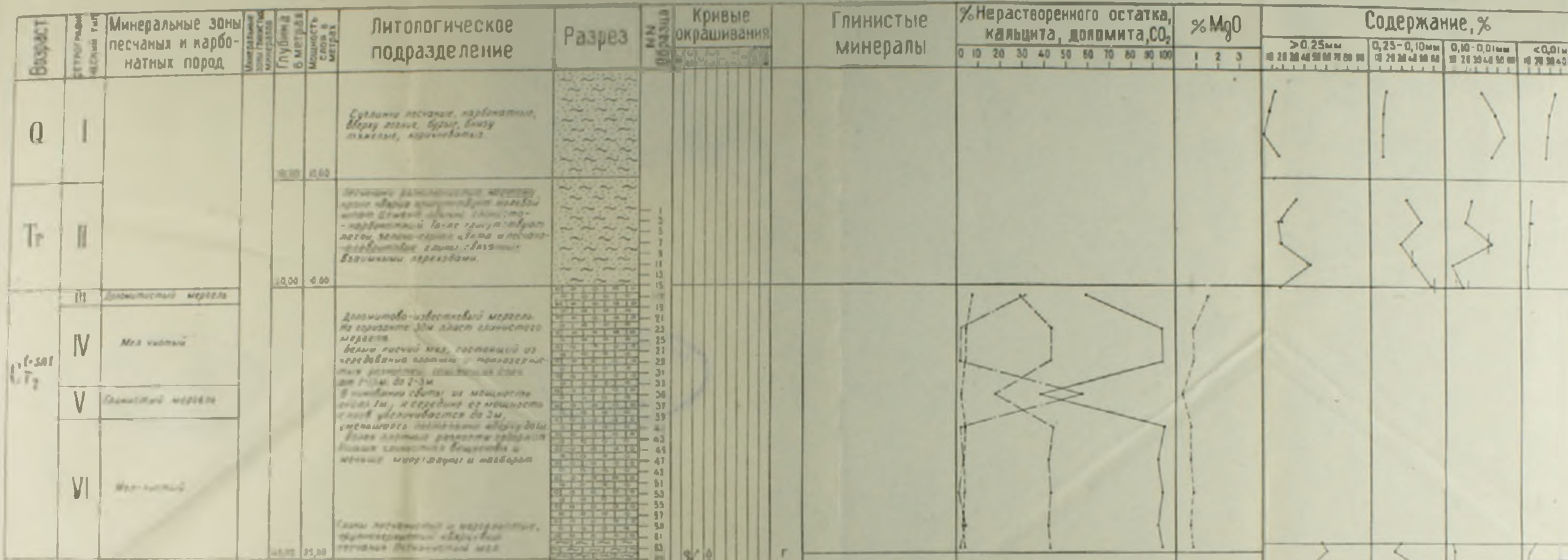
По содержанию глинистых минералов существенно глинистый комплекс делится нами на шесть типов: 1) гидрослюдистый и 2) каолинит-гидрослюдистый в нижней части разреза; 3) монтмориллонит-гидрослюдистый, 4) бейделлитовый и 5) монтмориллонит-бейделлитовый с гидрослюдой и 6) гидрослюдистый с каолинитом и монтмориллонитом (фиг. 2 и 3).

Данный комплекс состоит из шести минеральных зон: 1) апатит-ставролит-гранат-рутил-турмалин-амфибол-эпидот - дистен-циркон-магнетит-лейкоксен-ильменитовой, 2) шпинель-амфибол-гранат-рутил-турмалин-апатит-эпидот - циркон - лейкоксен-ильменит - магнетитовой, 3) сфен-амфибол-эпидот-рутил-дистен - турмалин-ставролит - циркон - лейкоксен-магнетит-ильменитовой с пиритом и фосфатами, 4) силлиманит-амфибол-эпидот-рутил-дистен-турмалин-ставролит-циркон-магнетитовой с пиритом, гидроокислами железа и изредка фосфатами, 5) рутил-дистен-ставролит-турмалин-циркон-лейкоксен-магнетитовой с пиритом и гидроокислами железа, 6) рутил-турмалин-дистен-ставролит-циркон-ильменитовый с пиритом.

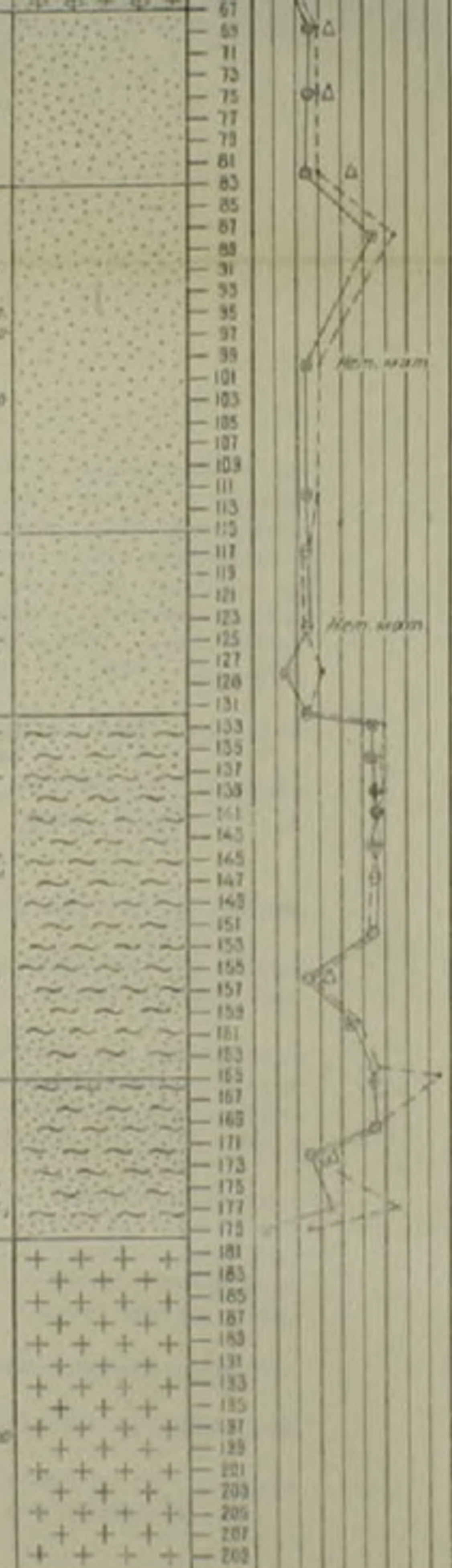
По гранулометрическому составу этот комплекс в основном содержит тяжелые глины, глины, глины песчаные и алевритовые. Подчиненное значение имеют пески мелкозернистые и тонкозернистые, как чистые, так и глинистые, а также пески разнозернистые, глинистые и чистые.

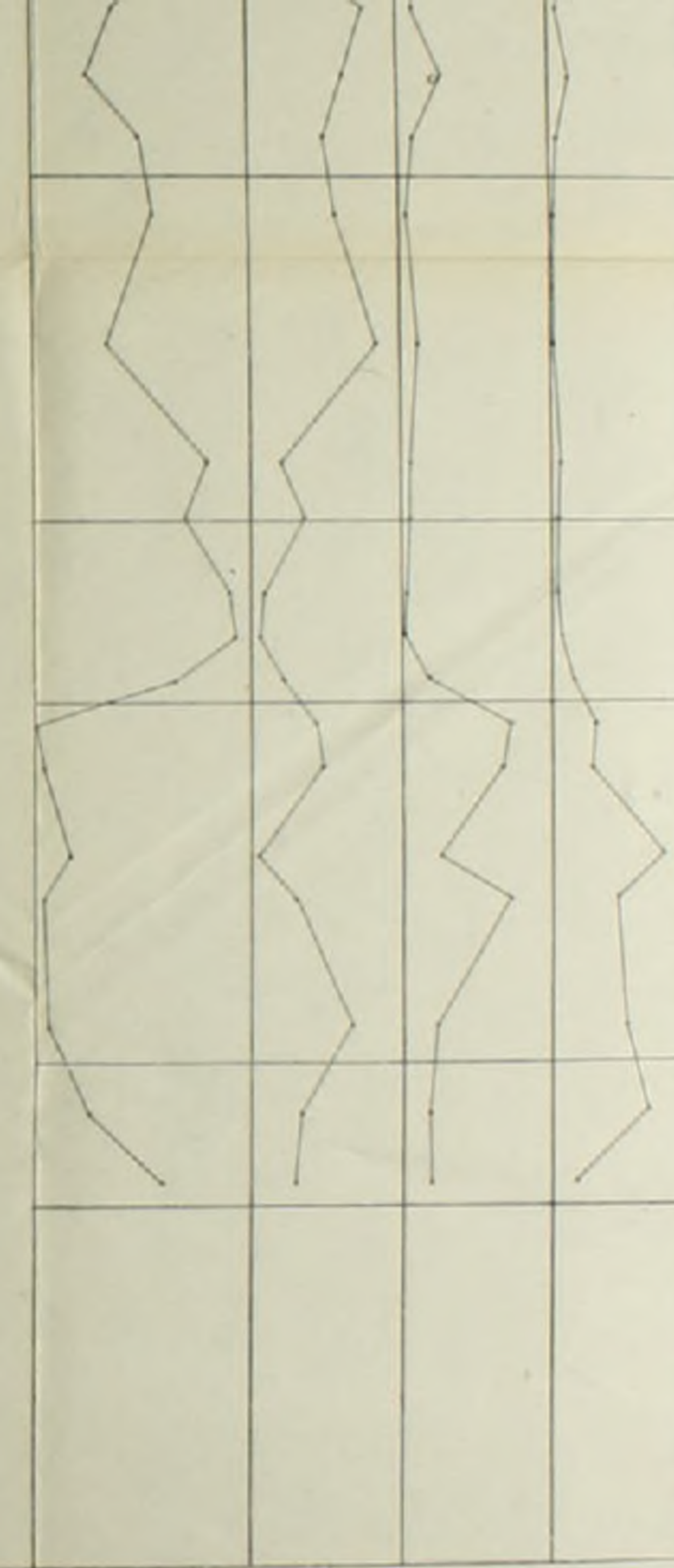
КОРОБКОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ КМА
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ 3го СТВОЛА ШАХТЫ

Фиг 8



Индекс	Комплекс	Минеральная ассоциация	Зона	Глубина, м	Мощность, м	Описание пород	Глинистые минералы
				48,00	1,00	Фосфорит песчанистый ...	
Cr_2^{cm}	VII	Дистен-гранат-эпидот-рутил-циркон-магнетит-ильменитовая с фосфатами и глауконитом. ⑥	Гидрослюдистая	54,00	6,00	Пески разнозернистые, м/з-е и ср/з-е, глинисто-алевритовые и алевритo-глинистые, зеленовато-серого цвета	Г, Г, Г — Гидрослюда
Cr_1^{alb}	VIII	Силлиманит-амфибол-эпидот-турмалин-рутил-ставролит-дистен-циркон-лейкоксен-ильменитовая с фосфатами и глауконитом. ⑥		70,00	16,00	Пески разнозернистые, преобладают м/з-е и ср/з-е пески с малой глинистой и алевритовой примесью. Пески светло-серые, более мелкозернистые вверху и более грубые, светло-зеленого цвета, внизу. Встречаются прослойки яркожелтого песка и белые комки алевритовой муки.	М,Б — Бейделлит единичный. Г, Г — Гидрослюда.
Cr_1^{apt}	IX	Дистен-силлиманит-рутил-турмалин-ставролит-циркон-ильменитовая. ③		78,50	8,50	Пески р/з-е желтовато и зеленовато-серого цвета, с комками бело-фиолетового цвета алеврита и глины (каолинистой), иногда в разной степени уплотнены и частью сцементированы; в основании толщи наблюдается хорошо выраженная косая слоистость	Г, Г, Г, Г
J_3^{volg}	X	Амфибол-эпидот-рутил-турмалин-ставролит-дистен-циркон-лейкоксен-ильменитовая, с гидроокислами железа, пиритом, глауконитом и фосфатами ⑩	Монтмориллонит-бейделлитовая	95,00	16,50	Глина песчаная и алевритовая серо-зеленого цвета, массивная, не слоистая с прослойками алеврита глинисто-песчаного и песчано-глинистого темносерого цвета. По всему разрезу последовательная смена песчаников (внизу) глинами, слагающими 3 ритма; последний неполный. Начиная со 2-го ритма в песчаниках кроме кварца присутствуют полевые шпаты. Порода становится слабо карбонатной, появляется глауконит, количество его кверху увеличивается.	М,Б; М,Б; М,Б; М,Б; М,Б; М,Б; М,Б — Бейделлит или Монтмориллонит. Г, Г — Гидрослюда
	XI		Монтмориллонит-бейделлит-гидрослюдистая	102,50	7,50	Пески р/з-е алеврито-глинистые и глины, в которых грубозернистые кварцевые песчаники сменяются кверху через алевролитовые разности алевритистыми и песчанистыми глинами. Слагают ритм мощностью 3,5 м, повторяющийся 2 раза	М,Б; М — Бейделлит или Монтмориллонит. М,Б; Г — Гидрослюда. М; Г — Бейделлит и монтмориллонит. Гидрослюда
Prz				118,00	15,50	Разрушенные каолинизированные граниты. Каолинизированные граниты. Чередования м/з гранитов с гранитами с/з. Разнообразные гнейсы и их диафториты, породы сильно трещиноваты, водообильны	





Условные обозначения

- Кривая окрашивания метиленовым голубым
- Кривая окрашивания метиленовым голубым + KCl
- ⑩ Номера минералогических зон песчаных пород

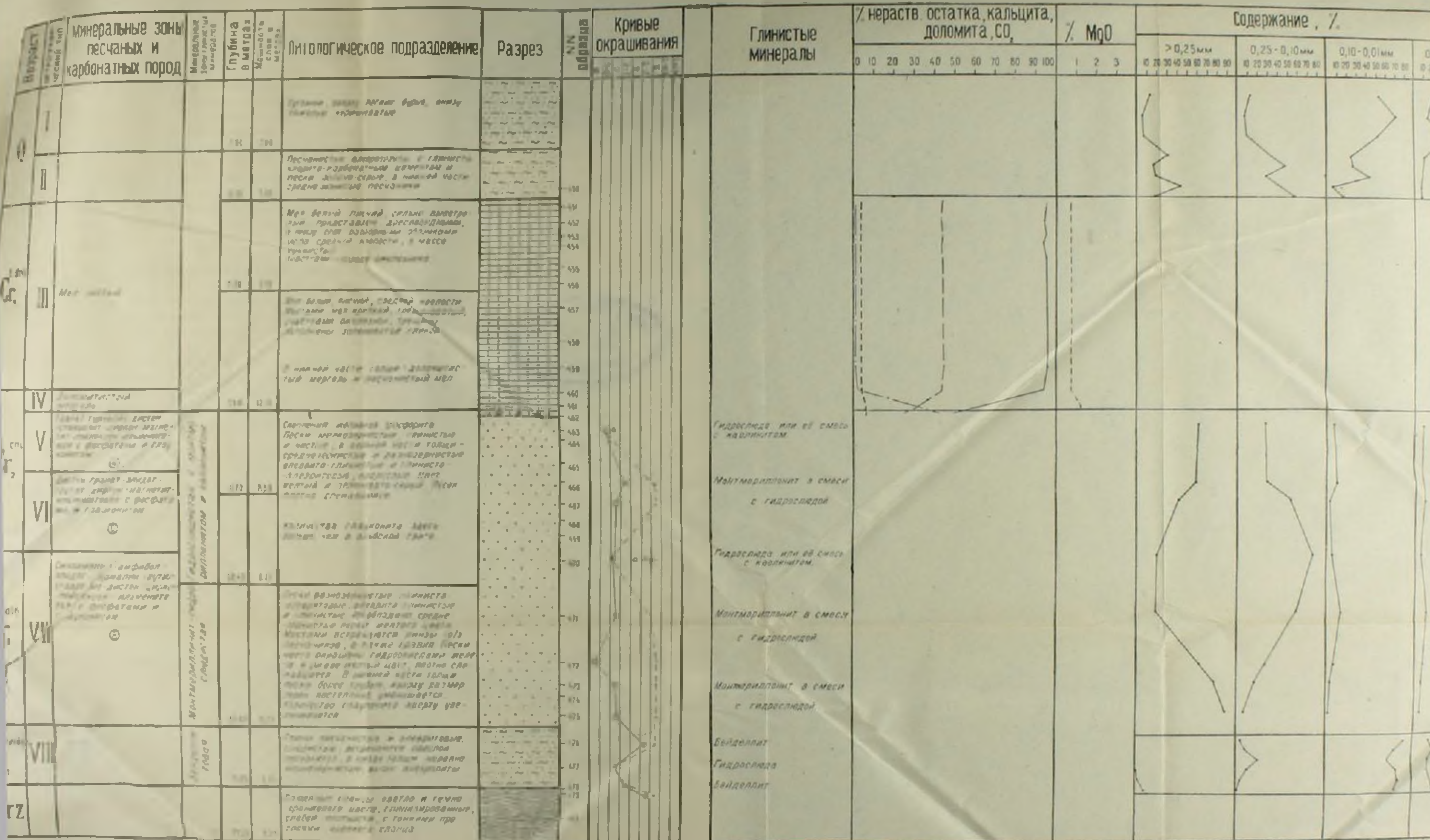
ф — фиолетовый
ф-с — фиолетово-синий
с — синий
с-г — сине-голубой
г — голубой
г-з — голубовато-зеленый
з — зеленый
тр-з-з — травяно-зеленый-зеленый
ж-тр-з — травяно-зеленый-желтый

- Цвет суспензии, окрашенной МГ.
- Цвет суспензии, окрашенной МГ+KCl.
- Цвет суспензии, окрашенной МГ, обесцвеченной H_2O_2 или $H_2C_2O_4$
- Цвет суспензии, окрашенной МГ+KCl, обесцвеченной H_2O_2 или $H_2C_2O_4$
- △ Цвет суспензии, окрашенной бн.
- Одинаковый цвет суспензии, окрашенной МГ и МГ+KCl

- Кривая %-го содержания нераств. остатка
- Кривая %-го содержания доломита
- Кривая %-го содержания кальцита
- Кривая %-го содержания CO_2
- Кривая %-го содержания MgO
- Кривые изменения гранулометрического состава по разрезу скважины

ЛЕБЕДИНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ КМА
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ СКВ N 7-с

Фиг. 9



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- Кривая окрашивания метиленовым голубым
- Кривая окрашивания метиленовым голубым+КСЕ
- Номера минеральных зон песчаных пород

- ф — фиолетовый
- ф-с — фиолетово-синий
- с — синий
- с-г — сине-голубой
- г — голубой
- г-з — голубовато-зеленый
- з — зеленый
- тр-з-з — травяно-зеленый-зеленый
- тр-з — травяно-зеленый

- цвет суспензии, окрашенной МГ
- цвет суспензии, окрашенной МГ+КСЕ
- цвет суспензии, окрашенной МГ, обесцвеченный H_2O, или H_2CO_3
- цвет суспензии, окрашенной МГ+КСЕ, обесцвеченный H_2O, или H_2CO_3
- цвет суспензии, окрашенной БН
- одинаковые цвета суспензий, окрашенных МГ и МГ+КСЕ

- Кривая %-го содержания нераств. остатка
- Кривая %-го содержания доломита
- Кривая %-го содержания кальцита
- Кривая %-го содержания CO_2
- Кривая %-го содержания MgO
- Кривые изменения гранулометрического состава по разрезу скважины

Существенно кварцево-песчаный комплекс по содержанию минералов глинистых фракций составляет один петрографический тип — гидрослюдистый с каолинитом и монтмориллонитом (фиг. 3).

Данный комплекс расчленяется на три минеральные зоны: 1) гранат-турмалин-дистен-ставролит-циркон-магнетит-лейкоксен-ильменитовую с фосфатами и глауконитом, 2) ставролит-дистен-гранат-циркон-рутил-эпидот-амфибол-ильменит-магнетитовую с фосфатами и глауконитом, 3) дистен-гранат-эпидот-рутил-циркон-магнетит-ильменитовую с фосфатами и глауконитом.

По гранулометрическому составу среди этого комплекса выделяются пески разнозернистые, пылеватые и глинистые, гравелистые; пески мелкозернистые и тонкозернистые, глинистые; пески мелкозернистые, глинистые. Подчиненное значение имеют пески разнозернистые, гравелистые

Песчаные породы разделяются на пески, песчаники мелкозернистые и среднезернистые, изредка грубо- и неравномернозернистые (цемент большей частью контактный и поровый, глинисто-хлоритовый, иногда железистый и редко тонкоизмельченный кварцево-полевошпатовый), разнозернистые песчаники (цемент базальный, глинисто-серицитовый; контактный, слюдисто-железистый и частью смешанный — контактово-поровый), мелкозернистые и алеврито-глинистые кварцевые песчаники (цемент песчаников базальный, контактовый и поровый, глинисто-серицитовый, глинисто-хлоритовый, слюдисто-железистый, иногда тонкоизмельченный кварцево-полевошпатовый), различаемые по структуре, характеру, количеству и распределению цемента.

Северо-восточные районы КМА (Лебединское, Коробковское и другие месторождения)

По содержанию глинистых минералов существенно глинистый комплекс делится нами на три петрографических типа: 1) бейделлитовый, 2) монтмориллонит-бейделлитовый, 3) монтмориллонит-бейделлит-гидрослюдистый (фиг. 8 и 9).

Данный комплекс составляет одну минеральную зону: амфибол-эпидот-рутил-турмалин-ставролит-дистен-циркон-лейкоксен-ильменитовую, с гидроокислами железа, пиритом, глауконитом и фосфатами.

По гранулометрическому составу данный комплекс в основном содержит глинистые пески и песчаные глины. Подчиненное значение имеют глины, алевритовые глины (пылеватые глины).

Существенно кварцево-песчаный комплекс по содержанию минералов глинистых фракций делится на два типа: 1) гидрослюдистый, 2) гидрослюдистый с монтмориллонитом и каолинитом (фиг. 8 и 9).

Данный комплекс расчленяется на четыре минеральные зоны: 1) гранат-турмалин-дистен-ставролит - циркон-магнетит - лейкоксен-ильменитовую с фосфатами и глауконитом, 2) дистен-гранат-эпидот-рутил-циркон-магнетит-ильменитовую с фосфатами и глауконитом, 3) силлиманит-амфибол-эпидот-турмалин-рутил-ставролит-дистен-циркон-лейкоксен- ильме-

нитовую с фосфатами и глауконитом, 4) дистен-силлиманит-рутил-турмалин-ставролит-циркон-ильменитовую.

По гранулометрическому составу среди этого комплекса выделяются пески чистые и глинистые (как плотные, так и рыхлые разности).

Песчаные породы разделяются на пески, железистые неравномернозернистые песчаники (цемент поровый и базальный железисто-карбонатный), кварцевые мелко и тонкозернистые песчаники (цемент базальный, кремнисто-слюдистый, а местами глинисто-карбонатный), кварцевые средне-, крупно- и грубозернистые песчаники, неравномернозернистые (цемент поровый, частью соприкосновения — контактный, глинисто-кремнистый), тонкозернистые песчаники (цемент поровый и контактный, глинисто-хлорито-серицитовый), грубозернистые песчаники (цемент базальный, глинисто-хлорито-серицитовый), пески, сцементированные фосфоритом.

Мергельно-известняковая формация — формация IV (Cr_2)

Осадочные отложения верхнего мела, составляющие известковую формацию (формация IV), можно расчленить на меловой и мергельный комплексы. Они являются фацией открытого, относительно глубокого моря.

Рассмотрим расчленение этих комплексов раздельно для основных районов КМА.

Южные райсны КМА (Яковлевское и другие месторождения)

Меловой комплекс (отложения турона и маастрихта) нами расчленяется на петрографические типы: 1) мел чистый и 2) мел глинистый (фиг. 6 и 7).

Меловые породы разделяются на чистый мел, слабо песчанистый, в верхах толщи — слабо мергелистый, глинистый. Структура мела обычно шламмовая, реликтовая, органогенная, реже криптокристаллическая. Микрофауна кверху уменьшается и вверху полностью отсутствует.

Мергельный комплекс (отложения сантона) расчленяется на петрографические типы: 1) мергель типичный, 2) глинистый мергель (фиг. 6 и 7).

Мергельные породы разделяются А. А. Дубянским на светло-серые, темно-серые, мелоподобные и песчаные мергели. Структура обычно криптокристаллическая, часто пелитовая и алевропелитовая, состоящая из карбонатного и глинистого вещества. По разрезу глинистый мел переходит в мергели, а последние в алевропелиты.

Северо-западные районы КМА (Михайловское и другие месторождения)

Меловой комплекс состоит из следующих петрографических типов: 1) чистого мела, 2) глинистого мела. Структура шламмовая, реликто-органогенная, местами криптокристаллическая,

Мергельный комплекс состоит в основном из глинистого мергеля и реже типичного мергеля (фиг. 3).

Северо-восточные районы КМА (Лебединское, Коробковское и другие месторождения)

Меловой комплекс состоит в основном из чистого мела и редко глинистого мела.

Мергельный комплекс состоит в основном из глинистого мергеля и доломитистого мергеля (фиг. 8 и 9).

По состоянию меловой комплекс можно разделить на четыре инженерно-геологических вида: 1) выветрелый мел, 2) невыветрелый писчий мел — плотный мел, 3) невыветрелый писчий мел — «раздавленный» мел (со скрытой микротрещиноватостью), 4) «разжиженный» или тестообразный мел.

Терригенная формация — формация (Tr)

Осадки третичного периода, составляющие верхнюю терригенную формацию геологического разреза осадочной (надрудной) толщи территории КМА составляют смешанный песчано-глинистый комплекс, распространенный спорадически.

Отложения третичного периода разделяются на морские — нижнетретичные (палеоген-бучакский, киевский, харьковский и полтавский ярусы) и континентальные — верхнетретичные (неоген-миоцен), представляющие собой осадки континентальных пресноводных водоемов.

В южных районах КМА (где третичные отложения наиболее распространены) этот комплекс по содержанию глинистых минералов делится нами на два петрографических типа: 1) бейделлитовый и 2) каолинит-гидрослюдистый с монтмориллонитом (фиг. 7).

Данный комплекс также распадается на две минеральные зоны: 1) ставролит-дистен-рутил-циркон-ильменитовую и 2) ставролит-дистен-сфен-турмалин-рутил-циркон-лейкоксен-магнетитовую.

По гранулометрическому составу среди песчано-глинистого комплекса встречаются глины, песчаники, алевролиты, пески глинистые и чистые, а также прослои мергелей. Песчаники обычно слабые (с глинистым цементом), но местами встречаются и крепкие их разности (с кремнистым цементом).

Песчаные породы разделяются на пески, среднезернистые и мелкозернистые песчаники. Цемент песчаников базальный, глинисто-серицитовый. Кверху толщи количество цемента уменьшается, местами он чисто глинистый (серицит отсутствует) или тонко измельченный кварцево-полевошпатовый.

В северо-восточных районах КМА песчаные породы разделяются на пески, разнозернистые песчаники (фиг. 8). Структура песчаников, неравномернозернистая, цемент базальный, контактно-поровый, глинисто-карбонатный.

Глинистые породы в основном представлены алевритовыми глинами.

Внеледниковая равнинная формация — формация VI(Q)

Отложения четвертичного периода в районе КМА составляют внеледниковую равнинную формацию (формацию гумидных равнин), которая нами расчленяется на следующие геолого-генетические комплексы: 1) делювий (древний разного возраста и современный), 2) делювий нерасчлененный, 3) делювий склона, 4) делювиальный шлейф, 5) озерно-болотные отложения.

Рассмотрим расчленение этих комплексов раздельно для основных районов КМА.

Северо-западные районы КМА (Михайловское и другие месторождения)

Делювиальный комплекс по содержанию глинистых минералов составляет один тип — гидрослюдистый с небольшим содержанием каолинита и монтмориллонита (фиг. 2 и 3).

По гранулометрическому составу среди этого комплекса наиболее часто распространены глины пылеватые и суглинки тяжелые, пылеватые. Значительно реже встречаются суглинки средние, пылеватые и суглинки средние.

Песчаные породы разделяются на пески, алевритовые песчаники (цемент контактный, глинисто-хлоритовый, частью серицитовый), разнозернистые кварцевые песчаники (цемент контактный и поровый, глинисто-хлоритовый с присутствием неправильно рассеянного глауконита).

Аллювиальный комплекс по гранулометрическому составу представлен тремя типами: 1) песок мелкозернистый, глинистый, 2) супесь тяжелая, грубопесчаная 3) песок разнозернистый средней крупности.

Северо-восточные районы КМА (Лебединское, Коробковское и другие месторождения)

Делювиальный комплекс по содержанию глинистых минералов составляет один тип — гидрослюдистый с каолинитом и небольшим содержанием монтмориллонита.

По гранулометрическому составу среди этого комплекса распространены глины пылеватые и суглинки пылеватые (тяжелые, средние и легкие).

Песчаные породы разделяются на пески, среднезернистые кварцево-полевошпатовые песчаники (цемент базальный, контактный соприкосновения, кварцево-полевошпатовый, глинисто-хлоритовый, глинисто-карбонатный).

Особняком стоит переотложенный мел, по-видимому, являющийся делювиальным образованием.

Аллювиальный комплекс по гранулометрическому составу в районе

Лебединского месторождения в основном представлен супесью тяжелой, мелкопесчаной.

Южные районы КМА (Яковлевское и другие месторождения).

Делювиальный комплекс по содержанию глинистых минералов составляет один петрографический тип — каолинит-гидрослюдистый с монтмориллонитом (фиг. 6).

По гранулометрическому составу среди этого комплекса преобладают пылеватые суглинки (средние и тяжелые).

Песчаные породы разделяются на пески, мелкозернистые и алевритовые песчаники с контактным и частью поровым цементом, то глинисто-хлоритовым, то серицитовым, причем песчаники изредка сильно ожелезнены.

Аллювиальный комплекс представлен то грубозернистыми гравийными песками (*р.* Сев. Донец) с содержанием фракций размером 3—0,5 *мм* до 30—45%, то глиноподобными иловатыми образованиями (содержание глинистых фракций в них 15—30%, а песчаных размером 0,5—0,005 *мм* до 36—40%).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Указанное упорядочение инженерно-геологического изучения формаций осадочной (надрудной) толщи КМА несомненно имеет практическое значение в том смысле, что:

1) Определение инженерно-геологических свойств горных пород производится не по случайно выбранным пробам, а по характерным образцам, имеющим надлежащее минералого-петрографическое и структурно-геологическое обоснование.

2) Пользуясь таким подразделением формаций создается возможность широких, вполне научно обоснованных экстраполяций инженерно-геологических свойств единичных образцов горных пород по геолого-петрографическим признакам. Иными словами достигается возможность на полученных геологических профилях без проведения дополнительных исследований выделять инженерно-геологические виды пород с ориентировочными показателями водно-физических и физико-механических свойств, т. е. получать уже инженерно-геологические профили.

3) При соблюдении изложенного порядка исследований создается возможность упорядочения общей системы отбора образцов горных пород для исследования их инженерно-геологических свойств в лабораторных условиях, целеустремленно назначая необходимые исследования и сокращая за счет этого общее количество исследований.

4) Пользуясь таким подразделением осадочных формаций и геолого-генетических комплексов на петрографические типы, достигается наиболее рациональное и всестороннее изучение свойств пород, распространенных в интересующем нас массиве, и, следовательно, создается возможность

наметить однородные инженерно-геологические разности пород, т. е. установить общую схему расчета.

5) Пользуясь этим методом достигается возможность анализа и обобщения инженерно-геологических характеристик горных пород на основе минералого-петрографических данных, чем устанавливаются зависимости между инженерно-геологическими свойствами горных пород с одной стороны и минералого-петрографическими свойствами с другой стороны.

В условиях КМА такое упорядочение изучения осадочных формаций несомненно имеет большое практическое значение. Значение всестороннего изучения состава осадочных формаций особенно возрастает в том случае, когда требуется давать инженерно-геологические характеристики и выводы для различных районов КМА по общегеологическим данным, до выполнения специальных исследований. Такого рода задачи приходится решать, например, при характеристике новых, еще не изученных месторождений на основании использования данных и опыта эксплуатации хорошо изученных месторождений, что является невозможным без регионально-геологических предпосылок и обоснований.

Лаборатория гидрогеологических проблем
им. акад. Ф. П. Саваренского АН СССР

Поступила 2.VI. 1961

Ն. Կ. ՊԱՖԵՆԳՈԼԻՑ

ԿՈՒՐՍԿԻ ՄԱԳՆԻՍԱՅԻՆ ԱՆՈՄԱԼԻԱՅԻ (ԿՄԱ) ՆՍՏՎԱԾՔԱՅԻՆ ՇԵՐՏԱԽՄԲԻ ՖՈՐՄԱՑԻԱՆԵՐԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Երկրաբանական ֆորմացիաների մասին ուսմունքը ունի կարևոր նշանակություն մի որևէ շրջանի ինժեներա-երկրաբանական գնահատման, ապառների ճեգիանալ ինժեներա-երկրաբանական դասակարգման և ինժեներա-երկրաբանական ուսումնասիրությունների բոլոր էտապներում ապառների ուսումնասիրման միացյալ պրինցիպիալ մեթոդոլոգիական սխեման մշակելու հարցում։

Ապառների բնական ինժեներա-երկրաբանական դասակարգման հիմք պետք է ընդունել երկրի կեղևի տվյալ տեղամասը կազմող ապառների երկրաբանական-գենետիկական կոմպլեքսները, կախված նրանց տիպերից և տեսակներից, այսինքն նրանց պետրոգրաֆիկ հատկանիշներից։

Ռուսական պլատֆորմայի պատմությունը ընդգրկում է երեք դեոտեկտոնական ցիկլ։ Առաջին՝ նախերկրյան ցիկլը, Կմա տերրիտորիայում չի հայտնաբերվել։ Երկրորդ հերցինյան ցիկլը, նկարագրվող շրջանում սկսվում է միջին դևոնի տերրիգեն նստվածքներով, որոնք իրենցից ներկայացնում են ստորին տերրիգեն ֆորմացիան (I ֆորմացիա)։ Վերջինս ստորաբաժանվում է կվարցա-ավազա-կավային կոմպլեքսի, որն ունի տիրապետող նշանակություն և կրաքարային կոմպլեքս։ Այստեղ, կրաքարային շերտախմբի ներկայությամբ, հզոր տերրիգեն ֆորմացիան խանգարված է, որը հետևանք է և կապված է փոքր կարգի ցիկլերի հետ։

Դևոնի նստվածքները փոխարինվում են ստորին կարբոնի նստվածքներով, կազմելով կրաքարային ֆորմացիա (II ֆորմացիա), որը կարելի է ստորաբաժանել կրաքարային կոմպլեքսի, վերջինս ունի տիրապետող նշանակություն և կապված երկրորդ կարգի ցիկլերի հետ բարդեցված է ավազա-կավային կոմպլեքսով։

Երրորդ՝ ալպիական ցիկլը, սկսվում է յուրայի և ստորին կավճի տերրիգեն նստվածքներով, իրենից կրկին ներկայացնելով տերրիգեն ֆորմացիա (III ֆորմացիա)։ Սա ստորաբաժանվում է բուն կավային կոմպլեքսի (տեղադրված հիմքում) և կվարցա-ավազային կոմպլեքսի, որի մեջ է մտնում գլաուկոնիտ-ֆոսֆորիտային մակրոֆացիան։ Բացի այդ, ԿՄԱ հարավային շրջաններում տերրիգեն ֆորմացիայում, ավելի փոքր ցիկլի հետ կապված կարելի է անջատել կրաքարային կոմպլեքսը։ Այս նստվածքները փոխարինվում են վերին կավճի կավճային ապառներով և մերգելներով, կազմելով մերգելա-կրաքարային ֆորմացիա (IV ֆորմացիա), որը ստորաբաժանվում է կավճային և մերգելային կոմպլեքսների։

Երրորդական դարաշրջանում կրկին տիրապետում են տերրիգեն նստվածքները, կազմելով նոր տերրիգեն ֆորմացիա (V ֆորմացիա), որը ներկայացնում է հնագույն ավազա-կավային կոմպլեքս։ Երրորդական ստորաբաժանվում են՝ ծովային (ստորին երրորդական) և կոնտինենտալ (վերին երրորդական) նստվածքների։

Չորրորդական նստվածքները ԿՄԱ շրջանում կազմում են սառցադաշտային հարթավայրերից դուրս ֆորմացիան (VI ֆորմացիա), այլ կերպ ասած հումիդային հարթավայրերի ֆորմացիա։ Վերջինս ստորաբաժանվում է 5 երկրաբանական-գենետիկական կոմպլեքսների՝ ալյուվիալ (տարբեր հին հատակի և ժամանակակից), դելուվիալ (չստորաբաժանված), լանջերի դելուվիալ, շլեյֆի դելուվիալ և լճաճահճային նստվածքների։

Բոլոր ֆորմացիաների երկրաբանական-գենետիկական ստորաբաժանումը ըստ պետրոգրաֆիական տիպերի և տեսակների, կատարված է ապառների մանրամասը քիմիկո-միներալոգիական և պետրոգրաֆիական ուսումնասիրությունների հիման վրա։

ԿՄԱ պայմաններում նշված ստորաբաժանումը ունի մեծ կիրառական նշանակություն։

ЛИТЕРАТУРА

1. **Белоусов В. В.** Общая геотектоника. Госгеолиздат, 1948.
2. **Дубянский А. А.** Геология и подземные воды Курской и Орловской областей. Воронеж. Изд. ВСХИ, 1948.
3. Материалы Новосибирской конференции по учению о геологических формациях (31 янв. — 6 февр. 1953 г.). Т. I. Новосибирск. Кн. издат. (АН СССР. Зап.-Сиб. филиал. Горно-геол. ин-т), 1955.
4. **Николаев Н. И.** О зональности в распространении новейших континентальных отложений. Бюлл. четвертич. комиссии АН СССР, № 10, 1947.
5. **Попов И. В.** Вопросы петрографии осадочных пород в инженерной геологии. Бюлл. Моск. об-ва исп. прир., нов. сер., т. XLVI. отд. геол., т. XVI(4), 1938.
6. **Попов И. В.** Естественная инженерно-геологическая классификация пород, как основа выбора характеристик их физико-технических свойств. Проблемы сов. геологии, т. 7, № 12, 1937.

7. **Попов И. В.** Значение учения о формациях в инженерной геологии. Тр. II Совещания по гидрогеологии и инж. геологии Восточной Сибири, т. I. Тр. Вост.-Сиб. филиала АН СССР, Иркутск, 1958.
8. **Попов И. В.** Инженерная геология. Госгеолиздат, 1951.
9. **Попов И. В.** Некоторые проблемы инженерной геологии, как теоретической дисциплины. Советская геология, № 19, 1947.
10. **Попов И. В.** Теоретические основы инженерно-геологической классификации пород. Тр. Лаб. Гидрогеол. проблем, т. XIV, Москва, 1957.
11. **Преображенская В. Н.** Стратиграфия юрских и девонских отложений территории Курской магнитной аномалии. В кн.: Железистые кварциты и богатые железные руды Курской магнитной аномалии. М., Изд-во АН СССР, 1955.
12. **Страхов Н. М.** Типы осадочного процесса и формации осадочных пород. Изв. АН СССР, сер. геол., №, 5, 8, 1956.