

ЮРСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ МОЛОЧАНСКОГО ГРАБЕНА НА ЮЖНОМ СКЛОНЕ УКРАИНСКОГО ЩИТА

*М. А. Воронова, В. Ю. Коваленко, А. Г. Насад, Н. В. Кушинов,
И. А. Соловей, Г. Г. Яновская*

Район исследования охватывает территорию юга Украины, в административном отношении — это Токмакский и, частично, Черниговский, Мелитопольский, Михайловский районы Запорожской области, в геологическом понимании — зона сочленения южного склона Украинского щита, Западного Приазовья и северной части Причерноморской впадины (рис. 1).

Эта часть, как и вся Причерноморская впадина, имеет сложное тектоническое строение. Поверхность кристаллического фундамента разбита на блоки многочисленными субширотными и субмеридиональными разломами, общее погружение которых наблюдается в южном и юго-восточном направлениях. Движение блоков, начавшееся еще в докембрии, унаследовано и в более поздние времена. Особенности распространения, мощность и литологический состав осадочных мезокайнозойских образований подтверждают это.

Тектоническому строению впадины, т. е. юго-восточной части Восточно-Европейской платформы, посвящены работы многих исследователей: А. Д. Архангельского [1], М. В. Муратова [7, 8], В. Г. Бондарчука [4], Ю. Г. Ермакова [6], Н. И. Черняка [12] и др. Известно, что комплекс пород, слагающих Причерноморскую впадину, состоит из магматических, метаморфических и осадочных образований.

В строении кристаллического фундамента этого района участвуют докембрийские биотитовые, амфибол-биотитовые гнейсы и сланцы, амфиболиты с пачками магнетитовых кварцитов, мигматиты и граниты. Подчиненное развитие имеют небольшие тела ультраосновных и щелочных пород. Докембрийские породы сложно дислоцированы — собраны в кругопадающие (70 — 85°) линейные складки субмеридионального простирания и разбиты на отдельные блоки различных размеров зонами глубинных разломов. Вдоль разломов блоки испытывали неоднократные взаимные перемещения, которые продолжались и на платформенной стадии развития района. Это отразилось как на составе осадочных образований чехла, так и на их мощности и характере площадного распространения. Наиболее крупным разломом регионального масштаба в восточной части района является Западно-Приазовский, а на западе — Орехово-Павлоградский. Структура, заключенная между указанными разломами, известна под названием Молочанского грабена, имеющего мощность осадочного мезокайнозойского чехла от 280 м на севере до 400—460 м на юге. В пределах этого грабена наблюдается много субмеридиональных разломов, вдоль которых обычно развиты узкие линейные депрессии в фундаменте, а также значительное количество субширотных разрывных нарушений. Последние в ряде случаев предопределили местоположение и ориентировку более широких в плане субширотных депрессий. Наиболее крупной из них в рассматриваемой части Молочанского грабена является Ланковская депрессия. В местах сопряжения субмеридиональных и субширотных разломов (и депрессий) нередко отмечаются резко опущенные участки кристаллического фундамента, являющиеся грабенами второго порядка.

Одной из таких структур является Грозновский грабен, расположенный между селами Грозное и Мостовое в области сопряжения Токмакской субмеридиональной и упомянутой выше Ланковской субширотной депрессий. Грабен имеет овально-вытянутую на северо-запад форму и размеры в плане $1,5 \times 7$ км. В его центральной, наиболее глубокой

боко погруженной части, абсолютная отметка поверхности фундамента ($-300 \div -315$ м) на 50—70 м меньше таковой для территории непосредственно вблизи этого грабена. Его северо-восточный и юго-западный борты довольно крутые, при сравнительно пологих северо-западном и юго-восточном бортах.

В последнее время укоренилось мнение о том, что наиболее древними осадочными породами в пределах Причерноморской впадины являются нижнемеловые образования, которые здесь распространены довольно широко. Однако еще в 1941 г. Ю. Б. Бассом [3] при изучении ме-



Рис. 1. Обзорная схема. Темным ромбом обозначен новый участок распространения юрских пород.

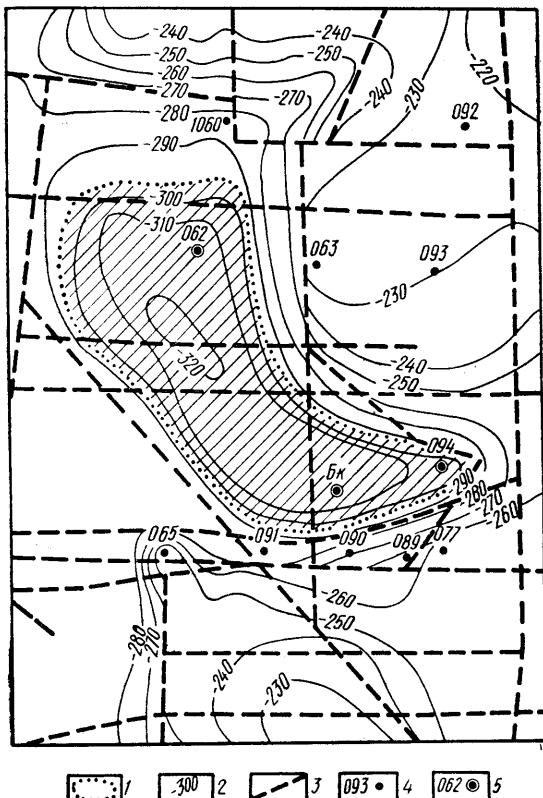


Рис. 2. Схема распространения юрских пород.

1 — пощадь развития юрских пород Грозновского грабена; 2 — изогипсы поверхности кристаллического фундамента (абс. м); 3 — разрывные нарушения в кристаллическом фундаменте; 4 — скважины и их номера; 5 — скважины, вскрывшие юрские породы.

ловых и палеогеновых отложений бассейна р. Молочная, вскрытых глубокими скважинами в районах Большого Токмака, Гальбштадта, Михайловки и Васильевки, были прослежены крупногалечные песчаные породы с коричневой глиной и углистыми остатками. В связи с отсутствием в них фауны автор высказал предположение об их домеловом возрасте.

Несколько восточнее, на северо-восточном закрытом склоне Приазовского массива, в верховьях р. Грузской Еланчик в скважинах встречены серые пестроокрашенные глины с обломками кристаллических пород, литологический состав которых был изучен Н. М. Барановой [2], а выделенный из них Р. Н. Ротман спорово-пыльцевой комплекс свидетельствовал о средне-верхнеюрском возрасте вмещающих пород.

Условно к юрскому возрасту Н. И. Черняк [12] в районе Новоалексеевки отнес конгломераты, которые перекрыты нижнемеловыми глинами с прослойями песков и песчаников; позже в них были определены среднеюрские моллюски и фораминиферы (В. В. Пермяков, А. В. Пашев [9]).

Между тем, мнение о наличии юрских образований было не однозначным. В 1959 г. Ю. И. Селиным [10], вслед за В. Ф. Горбенко [5], диагонально-слоистые песчаники и черные пиритизированные глины и алевролиты района Большого Токмака, залегающие на докембрийских породах и перекрытые отложениями аптского возраста, отнесены были к неокому. Распространение этой толщи значительно. Она вскрыта сква-

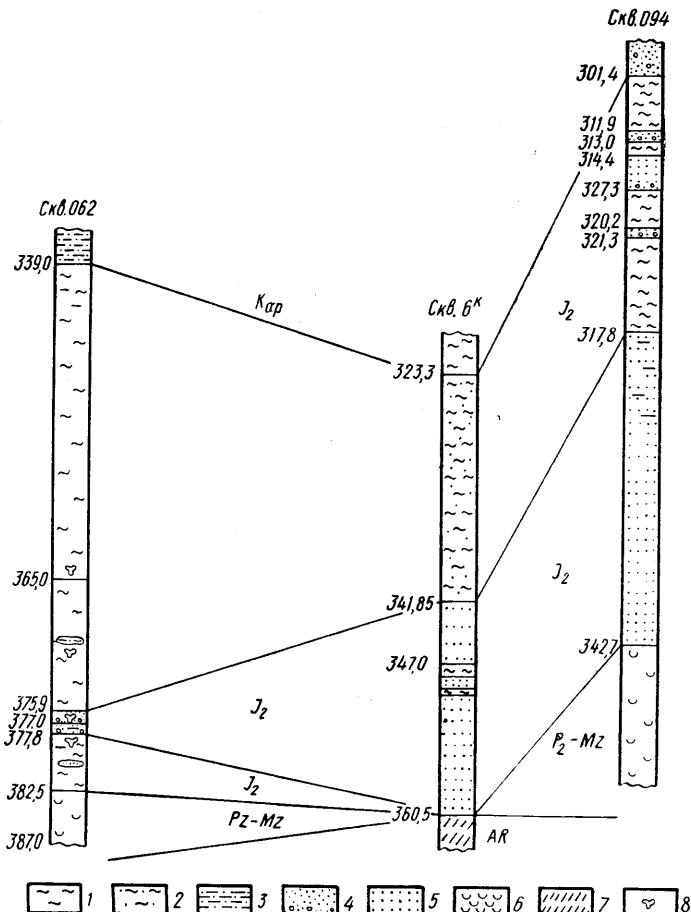


Рис. 3. Литологическое строение юрских отложений.

1 — глины зеленовато-серые, серые, до темно-серых; 2 — глины серые песчанистые; 3 — алевролиты непепельно-серые, с углистыми включениями; 4 — пески кварцевые мелкозернистые, до крупнозернистых, с гравием и галькой (редко); 5 — песчаники кварцевые от мелко- до крупнозернистых; 6 — коры выветривания докембрийских пород; 7 — гнейсы биотитовые; 8 — споры и пыльца.

жинами на юг и юго-запад от населенных пунктов Бурчак — Каменовка — Новогоровка — Глубокая Криница — Чингул — Большой Токмак — Грозный — Астраханка.

В рецензии на статью о стратиграфии мезокайнозойских отложений Белозерского железорудного месторождения Ю. И. Селин [11] весьма гипотетично предлагает относить нижнюю часть углистых пород буячакской свиты к верхней юре — нижнему мелу.

В. В. Стадниченко, проводивший глубинное изучение и гидрогеологическую съемку района Мелитополя и Александрии, ссылаясь на палинологические данные А. К. Коломийцевой, указал на присутствие в исследованном районе юрских образований.

В настоящее время на Грозновском грабене нами выделены породы юрского возраста, вскрытые (рис. 2) тремя вертикальными скважинами (№ 6-к, 062, 094). Во всех трех случаях юрские отложения зале-

гают непосредственно на мезокайнозойской коре выветривания докембрийских пород или непосредственно на кристаллических породах (мigmatитах, гранитах, гнейсах), а перекрываются глинисто-песчаными отложениями алтского яруса нижнего мела. Представлены они в основном глинами и песчаниками. В целом, устанавливается значительная изменчивость литологического состава пород юрского возраста по этим скважинам (рис. 3). Остановимся на общей характеристике разреза юрских отложений.

Глины занимают большую часть разреза и характерны для верхней его части. Песчаники несколько уступают им, располагаясь в основном в нижней части разреза. Такое соотношение пород характерно для северной части Грозновского грабена (скв. 062, находящаяся в 3,5 км севернее с. Новониколаевка). В его южной части соотношение глин и песчаников примерно выравнивается, однако и здесь отчетливо проявлена приуроченность песчаников к нижней половине разреза (скв. 094, находящаяся в 0,5 км на северо-восток от с. Мостовое). Мощности юрских пород, соответственно, равны 51,3 м и 40 м.

Глины по составу и внешнему виду разделяются (скв. 062) на две пачки. Нижняя (интервал 377,8—384,3 м) представлена аргиллитоподобными серыми глинами, тонкоплитчатыми, с редким раковинным детритом и обуглившимися растительными остатками. Термическим анализом установлено, что глины основания этой пачки имеют преимущественно гидрослюдистый состав с примесью кварца, органического вещества, незначительного количества железосодержащего минерала и каолинита. Для глин верхней части этой же пачки характерен главным образом монтмориллонитовый состав с незначительной примесью каолинита, карбоната, железосодержащего минерала и органики. Глины верхней пачки зеленовато-серые, с бурыми и желто-бурыми пятнами, плотные, грубоплитчатые. Участками в них отмечаются маломощные (до 5 см) прослои алевролита с сидеритовым цементом. Термическим анализом в этой пачке установлено преимущественно гидрослюдистый состав, с примесью каолинита, хлорита и кварца. Эти глины отмечены только по скв. 062 в интервале 333,0—363,2 м.

Песчаники по всем скважинам сходны между собой. Обычно они серые, до пепельно-серых, зеленовато-серые, кварцевые, мелко- и среднезернистые, в нижней части разреза — крупнозернистые, с кварцевой галькой, а местами — с обуглившимися растительным детритом. В песчаниках можно выделить несколько ритмов осадконакопления, каждый из которых визуально фиксируется по изменению гранулометрического состава: от крупнозернистых, внизу до тонкозернистых, вверху. В неэлектромагнитной фракции описываемых песчаников отмечаются циркон (до 0,16 кг/т) и рутил с лейкоксеном (0,003 кг/т), а в электромагнитной — ильменит (0,46 кг/т), гранат+пирит+турмалин (38%).

Описываемые отложения отнесены к юрской системе на основании палинологических исследований.

В результате мацерации и просмотра образцов из скв. 062 было выделено два спорово-пыльцевых комплекса: первый — в интервале 376,4—378,6 м и второй — в интервале 362,4—375,6 м.

Для первого комплекса характерно преобладание пыльцы голосеменных над спорами плауновидных и папоротников. Среди голосеменных чаще всего встречается пыльца древних хвойных типа *Paleoconiferus asaccatus* Bolch., *Protoconiferus* sp., *Pseudopicea* sp., *Protopinus*, *Alisporites thomasi* (Со и р.) Р ос с к, *Patellina* sp. Для всех названных видов характерна слабо заметная или вообще отсутствующая дифференциация воздушных мешков. Несколько в меньшем количестве присутствует пыльца, сходная с таковой современных голосеменных семейств *Pinaceae*, *Podocarpaceae*. Обильна пыльца *Bennettites medius* Bolch. Незначительно количество пыльцевых зерен *Classopollis* sp.

Во всех образцах отмечены споры плауновых — *Selaginella* sp., *Selaginella rotundiformis* K.—M., *Lycopodium* sp., а также ямчатой орнаментации споры рода *Ophioglossum*. Папоротники представлены спорами родов *Coniopteris*, *Dicksonia*, *Cibotium*, *Cyathea*, *Alsophylla*, *Osmunda*. Споры с мелкобугорчатой экзиной рода *Osmunda* представлены несколькими видами: *Osmunda speciosa* Vergb., *Osmunda jurassica* (K.—M.) *Osmunda magna* Vergb. В довольно большом количестве наблюдаются формы *Cerebropollenites mesozoicus* (Соурег) Vilson.

Второй спорово-пыльцевой комплекс отличается от первого значительно большим участием и разнообразием спор папоротников, а также исчезновением из спектров пыльцы древних хвойных и резким увеличением пыльцы рода *Classopollis*, содержание которой в отдельных спектрах достигает 50—60 %.

Среди хвойных отмечена пыльца, близкая к современной родов *Picea*, *Pinus*, *Podocarpus*. Постоянно присутствует пыльца *Bennettitales medius* Bolch.

В споровой части преобладают споры папоротников родов *Osmunda*, *Coniopteris*, *Cyathea*, *Dicksonia*. Присутствуют споры *Klikisporites* sp., *Cibotium junctum* K.—M., *Phlebopterus* sp., *Dictyophyllidites vulgaris* (Mal.) Semen., *Dictyophyllidites mortonii* (Jersey) Playf. et Dett., *Cerebropollenites mesozoicus* (Соурег.) Vil. Встречены три вида спор, весьма характерные для среднеюрских спорово-пыльцевых комплексов: *Tripartina variabilis* Mal., *Stereisporites incertus* (Bolch.) Semen., *Duplexisporites anagramensis* (K.—M.) Semen. Плауны представлены видами семейств *Selaginaceae* и *Lycopodiaceae*. Отмечен вид, характерный для средней юры,— *Selaginella rotundiformis* K.—M.

Приведенные данные по первому и второму комплексам дают основание определить возраст вмещающих их пород как юрский. Наличие преобладающего количества пыльцы хвойных древнего облика при постоянном присутствии спор среднеюрских папоротников в первом комплексе позволяет предположить переходный характер комплекса от ранне- к среднеюрскому. Возраст второго комплекса определяется как среднеюрский на основании исчезновения в нем пыльцы древних хвойных и преобладания разнообразных форм среднеюрских папоротников. Аналогичные спорово-пыльцевые комплексы по скв. 062 из интервала 362,4—377,7 м, определенные Г. М. Стефанской, также указывают на среднеюрский возраст описываемых пород.

В разрезе скв. 094 (интервал 435,2—438 м) обнаружен спорово-пыльцевой комплекс, в котором определены споры типично юрского времени: встречены формы селлягинелловых, пыльца голосеменных растений древнего юрского облика, споры юрских папоротников и споры палеозойского девон-карбонового облика.

Макрофаунистические остатки в породах, отнесенных к юре, не могли быть использованы для уточнения возраста, поскольку они были встречены только в скв. 062, имели плохую сохранность и для определений были непригодны. Обнаруженные в этих же отложениях в незначительном количестве мелкие фораминиферы оказались очень плохой сохранности и могли быть определены только до рода.

Все приведенные выше материалы позволяют в разрезе осадочной толщи данного района выделить юрские отложения и рассматривать их в объеме средней юры. Нахождение одновозрастных образований южнее описываемого района, вблизи г. Мелитополь, свидетельствует о том, что трансгрессия среднеюрского моря проникла в зону опусканий Молочанского грабена далеко на север. Не исключено, что в юрское время Молочанский грабен соединялся с Конско-Ялынской впадиной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Архангельский А. Д. Введение в изучение геологии Европейской России. М.—П., Госиздат, 1923. 145 с.
2. Баранова Н. М. Про мезокайнозойські відклади басейну р. Грузький Еланчик.—ДАН УРСР, сер. Б, 1955, № 6, с. 575—580.
3. Басс Ю. Б. Про крейдові і палеогенові відклади басейну р. Молочної.—Геологічний журн., 1941, т. VIII, вип. 1, с. 57—85.
4. Бондарчук В. Г. Геологія України. Київ, Вид-во АН УРСР, 1959. 832 с.
5. Горбенко В. Ф. К вопросу о стратиграфии меловых отложений северо-восточного Крыма и Причерноморской впадины.—ДАН СССР, 1953, т. 93, № 1, с. 135—137.
6. Ермаков Ю. Г. Основные черты палео и неотектонических движений в пределах Причерноморской впадины.—ДАН СССР, сер. геология, 1972, т. 207, № 4—6, с. 923—927.
7. Муратов М. В. Тектоника и история развития альпийской геосинклинальной области юга Европейской части СССР и сопредельных стран.—В кн.: Тектоника СССР, т. 2. М., Изд-во АН СССР, 1949. 510 с.
8. Муратов М. В. Тектоническая структура и история равнинных областей, отделяющих Русскую платформу от горных сооружений Крыма и Кавказа.—Советская геология, 1955, № 48, с. 36—66.
9. Пермяков В. В., Парышев А. В. Особенности геологического развития западного Причерноморья в юрский период.—Геол. журн., 1976, т. 36, вып. 4, с. 30—37.
10. Селин Ю. И. Нові дані про нижньокрейдові відклади північно-східної частини Причорноморської западини.—ДАН УРСР, 1959, сер. Б, № 11, с. 1252—1254.
11. Селин Ю. И. Рецензия на статью М. Ф. Носовского «Стратиграфия мезокайнозойских відкладів Білозерського залізорудного родовища».—Геологічний журнал, 1962, т. 22, вип. 3, с. 101—104.
12. Черняк Н. И. К истории развития Причерноморской впадины.—Труды УкрНИГРИ. М., Гостоптехиздат, 1959, вып. II, с. 71—80.

Институт геологических наук АН УССР,
трест «Днепрогофизика»

Статья поступила
12.VII 1977 г.

П-463

Т-38 №1

АКАДЕМИЯ НАУК УССР
ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ

● МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ УССР

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Научный журнал,
основан в 1934 г.
Выходит 6 раз в год

ТОМ 38

1 • 1978

КИЕВ «НАУКОВА ДУМКА»

УДК 550.4:546.02.22:553.31

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ДОКЕМБРИЙСКИХ ПОРОД КРИВОРОЖСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО БАССЕЙНА ПО ДАННЫМ ИЗОТОПНОГО СОСТАВА СЕРЫ В СУЛЬФИДАХ

Я. Н. Белевцев, Ф. И. Жуков, В. М. Скобелев, В. Ф. Радзиховский
Б. Ф. Мельниченко, И. З. Коростышевский, В. М. Оверчук

Изотопные исследования пород и руд Криворожского бассейна впервые проводились А. И. Тугариновым и В. А. Гриненко в 1965 г. [7]. Изучался изотопный состав серы сульфидов из отложений средней железорудной свиты криворожской серии, в меньшей степени — из отложений верхней свиты, в основном в пределах Саксаганско-Анновской полосы Северного района. Позже (1968—1969 гг.) в работах В. Ф. Чухрова и др. [9, 10] были приведены единичные данные по изотопному составу серы из отложений нижней свиты криворожской серии. В последние годы изотопные исследования проводились здесь Я. Н. Белевцевым, Ю. М. Коптюхом, Ф. И. Жуковым и В. Ф. Радзиховским [2, 3]. На основании их сделаны выводы об особенностях формирования пород и руд докембрийских железорудных формаций Кривого Рога.

В настоящей статье приведено значительное количество новых данных по изотопному составу серы из отложений криворожской серии, а также использованы данные ранее опубликованных работ [2, 3, 7—9]. Большой фактический материал позволил произвести сравнение вариаций изотопных соотношений серы в отдельных свитах криворожской серии по различным структурно-тектоническим районам Криворожского бассейна, чего не делалось ранее.

При отборе образцов сульфидов учитывалось их стратиграфическое положение в разрезе, приуроченность к определенным типам литологических разновидностей, к зонам минерализации. Пробы отбирались на уступах действующих карьеров и по опорным профилям скважин. Каждый образец подвергался детальным минералого-петрографическим исследованиям для установления характера сульфидной минерализации,