

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЫ НЕДР СССР
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЫ НЕДР
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ УКРАИНСКОЙ ССР

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

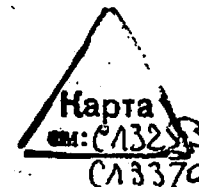
СЕРИЯ ЦЕНТРАЛЬНО-УКРАИНСКАЯ

Лист L-36-IV (КРИВОЙ РОГ)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составили: *Е. А. Безнер, В. Н. Живлюк и Л. А. Зайцев*
Редактор *А. Н. Козловская*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ,
от 4 июня 1957 г., протокол № 27



7504



ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛИТЕРАТУРЫ ПО ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЕ НЕДР
МОСКВА 1960

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа L-36-IV (Кривой Рог) ограничена координатами: $47^{\circ}20'$ — $48^{\circ}00'$ с. ш. и $33^{\circ}00'$ — $34^{\circ}00'$ в. д. Она расположена в Украинской ССР в пределах Днепропетровской, Херсонской и Николаевской областей. На территории находится один из важнейших горнопромышленных районов Украины — Криворожский железорудный бассейн. Крупным промышленным и населенным пунктом является г. Кривой Рог. Он соединен железнодорожной линией с Москвой, Донбассом и причерноморскими портами.

Поверхность описываемой территории представляет степную равнину с отдельно возвышающимися курганами, наклоненную к югу, с наивысшими абсолютными отметками водоразделов, достигающими 149 м, и наиболее низкими участками — до 3 м. Однотонность равнины нарушают прорезающие ее долины, балки и овраги. Водораздельные части покрыты мощными четвертичными отложениями. Площадь листа расположена на правобережье Днепра, долина которого входит в пределы листа лишь в юго-восточном углу. Западная часть территории омывается Ингульцом и его притоками: рр. Саксаганью, Боковой и др., восточная часть занята речной системой Базавлука с его притоками: рр. Каменкой и Базавлучком. Уклон рек незначителен: 1,4—0,3 м на 1 км, уменьшаясь до 0,04 м на 1 км у Днепра. Днепр является судоходной рекой, остальные реки маловодны и большинство их в летнее время значительно пересыхает. Балки обычно наполняются водой лишь в периоды таяния снега и дождей. Климат умеренно континентальный. Господствуют северо-восточные ветры; влагу приносят только западные ветры.

В основу данной записки положены материалы комплексной геологической съемки масштаба 1 : 200 000. Съемка проводилась в разное время (с 1953 по 1955 гг.) авторами записки с привлечением сотрудника Киевского государственного университета И. М. Рослого, обработавшего материал по четвертичным отложениям и геоморфологии, и сотрудника Института геологии Академии наук УССР И. С. Усенко, руководившего обработкой ма-

териала по докембрию. При выполнении съемочных работ осмотрены и описаны 984 обнажения, просмотрены около 4000 разрезов скважин, пробуренных в целях поисков и разведки полезных ископаемых и сельскохозяйственного водоснабжения, из которых 475 использованы при составлении карты. Следует отметить, что центральная часть листа к северу от с. Большой Костромки осталась почти неизученной из-за отсутствия обнажений и скважин. Запланированная на указанном участке, детальная геологическая съемка с большим объемом бурения, несомненно, уточнит карту. Следует отметить, что в процессе составления карт возник ряд новых вопросов и проблем, которые лишь частично могли быть решены при выполнении геологической съемки масштаба 1 : 200 000, частично же явятся объектами последующих работ — детального картирования.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о геологическом строении территории относятся к концу XVIII столетия (В. Зуев, 1787; Ю. Гюльденштедт, 1787) и имеют в настоящее время лишь историческое значение. Н. Барбот-де-Марии (1869) впервые провел стратиграфическое расчленение неогеновых образований юга Украины с выделением сарматского и понтического ярусов. В работе впервые указываются перспективы Криворожского железорудного месторождения. С открытием и началом разработки Криворожского бассейна связаны работы, посвященные его геологическому строению (Феодосьев, 1874; Конткевич, 1877, 1880 и др.).

В работах В. А. Домгера (1876) и Р. Пренделя (1882) в общих чертах описаны кристаллические породы листа.

Со времени организации Геологического комитета в 1882 г. положено начало геологического картирования Украины в масштабе 1 : 420 000 (В. А. Домгер — 47 лист десятиверстной карты, 1884 и 1902).

В 1885 г. Н. А. Соколовым было начато геологическое картирование 48 листа десятиверстной карты. В ряде отчетов и монографий, созданных автором на основании ежегодных исследований на протяжении 17 лет, освещены разнообразные вопросы геологии юга Украины. Установлена палеонтологически обоснованная стратиграфия третичных отложений. Многие выводы автора не утратили значения и в настоящее время. В работе, посвященной марганцевым рудам (1901), устанавливается связь их с олигоценовыми образованиями.

В 1898 г. Геологическим комитетом начаты работы по составлению детальной геологической карты Криворожского бассейна. С этим периодом связаны публикации А. Фааса (1904), А. О. Михальского (1908), В. Е. Тарасенко (1914).

Большое значение имеет труд П. П. Пятницкого (1925), где приведены доказательства в пользу происхождения железных

руд как химического осадка. В противоположность этим взглядам И. И. Танатар (1916, 1924, 1925) говорит о их магматическом происхождении.

В 20—30-х годах в связи с восстановлением и быстрым ростом народного хозяйства широкий размах приобретают геолого-поисковые и разведочные работы на железные руды, бурые угли, строительные материалы. Наряду с этим проводятся гидрогеологические исследования и геологическое картирование.

В 1928 г. издана десятиверстная геологическая карта 47 листа (без текста), завершенная А. Фаасом по материалам Н. А. Соколова.

Работа А. К. Алексеева (1928) содержит гидрогеологический очерк и краткую характеристику стратиграфических горизонтов долины р. Ингульца.

С 1924 г. Украинское отделение 6. Геологического комитета начало планомерное проведение съемки территории Украины в масштабе 1 : 126 000. На территории листа картирование проводили геологи Ю. И. Фрейвальд (1927), А. С. Фещенко (1932), А. К. Алексеев и Ю. И. Половинкина (1933), Т. Ю. Лапчик (1933), Г. С. Буренин (1933) и Ю. Г. Дубяга (1934). Трехверстные карты составлялись на основании исследований по долинам рек, не сопровождаясь бурением, поэтому и картировались в основном только неогеновые отложения.

В 20—30-х годах опубликован ряд работ, посвященных изучению Украинского кристаллического массива (В. И. Лучицкий, 1930; Ю. И. Половинкина, 1926, 1936, 1939; П. П. Пятницкий 1934; Н. И. Безбородько, 1935).

Вопросы стратиграфии, тектоники, минералогии Криворожской железорудной толщи и генезиса железных руд разбираются в статьях И. И. Танатара (1922—1940) и Ю. Г. Гершойга (1930), в сводной работе Н. И. Свитальского, Ю. И. Половинкиной и др. (1932).

В 30-х годах большое развитие приобретают работы поисково-разведочного характера на строительные материалы. В этот же период впервые на Украине проводятся поисковые работы на бокситы (С. П. Родионов, 1930; В. Малеванский, 1932), давшие отрицательные результаты. Присутствие бокситов на Украине во вторичном залегании установлено Е. В. Кудиновой (1938—1939 гг.).

Поисково-разведочные работы на бурый уголь отражены в отчетах Е. В. Малеванского (1931) и А. Н. Хоменко (1939).

В 1936—1937 гг. были опубликованы материалы И. А. Лепикаша о результатах геологического картирования в масштабе 1 : 126 000 Никопольского марганцеворудного бассейна. В площадь съемки входила восточная часть описываемого листа.

В 1938 г. начато детальное картирование Криворожской полосы в масштабе 1 : 10 000, проводимое Я. Н. Белевцевым,

Н. П. Семененко и др., в результате которого создана детальная пластовая карта.

Вопросам взаимоотношений зеленокаменных пород Криворожья с вмещающими их плагноклазовыми гранитами посвящена работа И. С. Усенко (1938).

В 1940 г. проведено геологическое картирование в масштабе 1:50 000 планшетов L-36-7-B и Г (Ю. Б. Басс, Е. А. Безнер, И. Гузенко). В результате был обоснован возраст киевских отложений на заснятой территории и впервые установлено наличие бучакских отложений, возраст которых до того считался харьковским.

В 1940 г. издана сводовая работа К. И. Макова «Подземные воды Причерноморской впадины». В 1940 г. проводятся работы, связанные с генеральной схемой водоснабжения Донбасса и Криворожского бассейна. Им посвящен отчет Г. С. Буренина и С. М. Орлянкина (1941).

В 1940 г. издана геологическая карта масштаба 1:1 000 000 (лист L-36), составленная А. С. Фещенко под редакцией В. Н. Чирвинского и В. Г. Бондарчука.

В послевоенный период большое значение приобретают поисково-разведочные работы, проводимые Украинским геологическим управлением и другими организациями. Большой интерес в этот период представляют труды Н. П. Семененко (1946), а также Я. Н. Белевцева с коллективом авторов (1951).

В 1956 г. Криворожский геологоразведочный трест начал проводить картирование Криворожской серии в масштабе 1:2000.

В 1947 г. издана сводная работа К. И. Макова о подземных водах Украинского кристаллического массива.

В 1948 г. составлена геологическая карта масштаба 1:500 000 листа L-36-B (Ю. Б. Басс, К. И. Тимофеев, В. С. Перельштейн), обобщившая имеющиеся материалы. В этот же период в северной части листа проводятся поисково-разведочные работы на бурые угли (И. А. Падалка, 1948; Е. И. Волгина и Т. Д. Соломуха, 1950 и др.).

Вопросам гидрогеологии посвящена сводная работа К. И. Плотникова и А. А. Колодяжной (1950), отчеты В. Д. Нотарова (1951, 1953).

За период 1945-1953 гг. проведена комплексная съемка лишь одного планшета (Г. Г. Зацерковнюк, И. С. Усенко, 1946, масштаб 1:50 000). Геологическая и гидрогеологическая съемки в масштабе 1:100 000 на площади южной половины листа (Е. А. Семенова, 1954; Б. И. Фомиц, 1954) ничего нового в вопрос о геологическом строении территории не внесли. В 1947 г. И. С. Усенко проведена петрографическая съемка образований докембрия, захватывающая бассейн Каменки.

Тематические работы затрагивали в основном вопросы, связанные с геологией Криворожского бассейна и Украинского кристаллического массива: Н. П. Семененко (1946, 1951), С. П. Ро-

дионова (1946), Ю. Б. Басса (1946), В. И. Лучицкого (1947), И. С. Усенко (1946, 1948, 1953), Ю. И. Половинкиной (1953).

Геофизические исследования в пределах описываемого листа проводились начиная с 1923 г. Они были связаны с поисками железных руд и выяснением структур Криворожья. После окончания Отечественной войны расширяется площадь проведения геофизических исследований и направленность их. Среди работ этого периода выделяются работы В. П. Кучина и Найденова (1947), В. Ф. Печерникова (1949), В. В. Сусленникова (1949), Г. К. Кужелова (1949), В. И. Андруха (1949), Н. М. Бакланова и Н. А. Ступака (1951), Г. К. Кужелова и Р. М. Носова (1951), Н. И. Бакланова (1952, 1953), Н. Ф. Тяпкина (1952) и В. В. Баклановой (1954) и др.

Несмотря на большое количество геологических исследований, проводившихся в течение почти столетнего периода на территории листа L-36-IV, изученность его оставалась совершенно недостаточной для решения ряда практических вопросов, связанных с поисками полезных ископаемых. Большинство проведенных работ касалось лишь Криворожского бассейна, на всей же остальной площади в связи с ее плохой обнаженностью исследования подвергались лишь те долины рек, где встречались естественные обнажения в подавляющем большинстве не древнее верхнего миоцена.

С 1950 г. появилась возможность произвести площадное изучение геологического строения листа. В результате поисково-разведочных работ, проведенных Южно-Украинской экспедицией (Ю. Б. Басс и др., 1950—1955 гг.), открыто Высокопольское месторождение боксита с промышленными запасами; получены данные по геологии южной половины листа; впервые составлена карта докембрия, на которой, кроме ранее известных, показан массив высокопольских амфиболитов и связанные с ним ультрабазиты. Значительно уточнено положение массива токовских гранитов. Новые и принципиально важные данные получены экспедицией в отношении образований третичного возраста. На основании этих данных установлены площади распространения, возраст и литологический состав палеогеновых отложений (харьковских, киевских, бучакских) и двух верхних горизонтов торонского яруса. Оконтурированы площади распространения марганцевых руд и отражены закономерности смены их различных типов, что определило оценку перспектив района в отношении поисков новых залежей. Впервые установлена и показана на фациальной карте бучакского яруса морская фация среднего эоцена.

СТРАТИГРАФИЯ

В геоструктурном отношении территория листа L-36-IV (Кривой Рог) в большей своей части относится к Украинскому кристаллическому массиву, незначительная же часть принадлежит северному крылу Причерноморской впадины.

Поверхность кристаллических пород закономерно понижается по направлению с севера на юг. Максимальные отметки поверхности докембрия в северной части листа составляют 80—90 м над уровнем моря, на юге они опускаются до 80 м ниже уровня моря. Такое понижение не является постепенным и равномерным. На фоне отдельных мелких неровностей общего погружения выделяется довольно узкое гребнеобразное поднятие, вытянутое в субмеридиональном направлении (Криворожский кряж) и приуроченное к трудно разрушающимся кремнисто-железистым породам Криворожского железорудного бассейна. Отметки гребня поднятия достигают 60 м. Отметки осевых частей депрессий, окаймляющих поднятие, меняются от —30 на юге до +30 на севере. На широте около 47°30' наблюдается резкое изменение крутизны общего падения поверхности кристаллического фундамента. Условно может быть принято, что это изменение крутизны соответствует границе между кристаллическим массивом и Причерноморской впадиной. В геологическом строении листа принимают участие весьма разнообразные кристаллические породы докембрийского возраста и образования третичной и четвертичной систем.

Расчленение кристаллических пород произведено в соответствии со стратиграфической схемой, принятой Украинским геологическим управлением для серии карт Украинского кристаллического массива.

АРХЕЙ

Серия архейских гнейсов

Породы этой серии являются самыми древними образованиями на территории листа, так как они секутся гранитами кировоградско-житомирского и днепровско-токовского комплексов и наблюдаются в виде ксенолитов в этих гранитах. В состав серии входят биотито-плагиоклазовые и амфиболо-плагиоклазовые гнейсы, амфиболиты, кварцево-биотитовые сланцы и кварциты. Эти породы являются аналогами верхней свиты криворожской серии, отличающимися, по-видимому, от нее лишь степенью метаморфизма. В принятой стратиграфической схеме амфиболиты Базавлука, Высокополя и др. отнесены к более молодой конкско-верховцевской серии.

Вопрос о возрасте амфиболитов является одним из наиболее спорных в стратиграфии докембрия УССР и нуждается в дальнейшем изучении. Так, Н. П. Семененко объединяет все амфиболиты вместе с саксаганскими, Ю. И. Половинкина выделяет базавлукские амфиболиты как более древние по сравнению с саксаганскими и связывает их с серией архейских гнейсов и, наконец, согласно легенде, утвержденной редакционным советом ВСЕГЕИ для карт масштаба 1 : 200 000 Центрально-Украинской серии, среди амфиболитов выделены архейская и две нижнепротерозойские возрастные группы.

Биотитплагиоклазовые гнейсы (gnbi A) развиты в северо-западной части листа, где они слагают довольно большую полосу, протягивающуюся в субмеридиональном направлении от северной рамки листа до широты ст. Николо-Козельск. Ширина полосы в пределах листа не превышает 12—15 км.

Выходы гнейсов наблюдаются по р. Боковеньке у с. Кудашевки и несколько выше у железнодорожного моста; по р. Боковой — у с. Софиево-Гейковки. Южнее гнейсы прослежены буровыми скважинами. Кроме того, гнейсы наблюдаются в виде ксенолитов и пачек среди гранитов, а также слагают небольшие остаточные участки среди мигматитов серых гранитов, развитых по р. Ингульцу.

Господствующее простирание гнейсовой толщи — северо-западное, колеблющееся в пределах 290—330°. На отдельных участках, вследствие складчатости, меняется до северо-восточного.

Гнейсы в той или иной степени мигматизированы серыми и розовыми гранитами и на отдельных участках постепенно переходят в мигматиты и полимигматиты.

Биотит-плагиоклазовые гнейсы представляют собой темно-серые, мелкозернистые породы, обладающие гнейсовидной или сланцеватой текстурой. Главные породообразующие минералы — кварц (до 40%), плагиоклаз (до 35%), микроклин (5—10%), биотит (до 20%); акцессорные — апатит, циркон, рудный минерал; вторичные — эпидот, карбонат, мусковит, лейкоксен.

Кварц образует неправильные мелкие зерна с волнистым угасанием. Плагиоклаз представлен альбитом, иногда олигоклазом и альбит-олигоклазом; образующими сдвойникованные более или менее идиоморфные зерна в различной степени пелитизированные. Микроклин наблюдается в виде сравнительно идиоморфных зерен. Биотит образует бурые удлиненные пластинки, ориентированные обычно в одном направлении, иногда содержащие включения циркона и апатита с плеохроичными каемками.

Гнейсы характеризуются в основном гранобластической и лепидогранобластической структурами. Ю. И. Половинкина относит их к парагнейсам.

Амфиболо-плагиоклазовые гнейсы встречены в двух местах — в обнажении правого берега р. Боковеньки на западной окраине с. Кудашевки и в заброшенном карьере восточнее с. Софиево-Гейковки. В обоих случаях они слагают незначительные пачки среди биотито-плагиоклазовых гнейсов. Это — зеленовато-серые массивные породы. Темноцветным минералом в них является амфибол, представленный тремолитом и актинолитом с реликтами обыкновенной роговой обманки. Тремолит наблюдается в виде бесцветных мелкопластинчатых зерен, актинолит — в виде светло-зеленоватых зерен с вростками кварца и плагиоклаза.

Кварц-биотитовые сланцы встречены буровыми скважинами в восточной части гнейсовой полосы. Они залегают среди гнейсов и образуют в них, по-видимому, согласные пач-

ки, мощность которых в отдельных случаях достигает 250 м и более. Это — темно-серые, тонкозернистые, отчетливо сланцеватые породы, состоящие из биотита (40—65%), кварца (35—60%), рудного минерала и карбоната.

Биотит образует мелкие чешуйки, ориентированные в одном направлении. Кварц присутствует в виде мелких угловатых, реже округлых зерен с волнистым, реже нормальным угасанием, иногда с мелкими включениями магнетита. По плоскостям рассланцевания наблюдаются налеты пирита. Изредка встречаются тонкие карбонатные прожилки. Сланцы характеризуются микролепидогранобластовой структурой и тонкосланцеватой текстурой. Относятся они к парасланцам.

Кварциты встречаются буровыми скважинами в районе поселков Малиновки 1-й, Малиновки 2-й и западнее пос. Цветкова. Они так же, как и кварцево-биотитовые сланцы, образуют согласные пачки в гнейсовой толще.

То же самое стратиграфическое положение, вероятно, занимают кварциты, вскрытые двумя карьерами на левом берегу р. Боковой против с. Анастасьевки I (Андреевка).

Кварциты — светло-серые, почти белые массивные породы, состоящие на 90—95% из неправильных зубчатых зерен кварца с волнистым угасанием. Встречаются зерна серицита, титанита и циркона. В значительных количествах присутствует глинистое вещество.

Амфиболиты подсечены двумя буровыми скважинами в районе пос. Нового и южнее пос. Зеленого Става. К амфиболитам этого типа относятся и амфиболиты, наблюдающиеся в виде пачек и ксенолитов среди серых гранитов, обнажающихся по р. Боковеньке. Учитывая залегание указанных амфиболитов среди гнейсов, возраст их, по аналогии с метабазами Побужья, условно определяется как архейский.

Амфиболиты — темно-серые, почти черные, с зеленоватым оттенком, с заметно сланцеватой текстурой породы. Состоят они из роговой обманки, значительно биотитизированной, и плагиоклаза. В больших количествах присутствует кварц, по-видимому, как вторичное образование и небольшое количество рудного минерала. Структура амфиболитов — лепидогранобластическая.

НИЖНИЙ ПРОТЕРОЗОИ

Конкско-верховцевская серия

Амфиболиты (β и Pt_1). Главные выходы амфиболитов этой серии находятся за пределами листа по рр. Базавлуку и Соленой. На территории листа наиболее крупные тела амфиболитов обнажаются по р. Базавлучку между железнодорожным мостом и с. Тарасовкой. Здесь амфиболиты слагают полосу мощностью около 1,0 км, простирающуюся в северо-западном

направлении. Встречены также крупные пачки мощностью до 45—50 м среди роговообманковых мигматитов.

По р. Желтенкой в 200—250 м ниже Евдокимовки амфиболиты слагают пачку мощностью не менее 25 м, ориентированную в северо-западном направлении. Кроме того, по рр. Каменке, Желтенкой и Базавлучку среди гранитов и мигматитов наблюдаются многочисленные, незначительные по размерам, ксенолиты амфиболитов, ориентированные, как правило, в северо-западном направлении.

В последние годы поисковыми и разведочными скважинами Укргеолуправления были выявлены значительные по размерам полосы амфиболитов в районе сел. Высокополья, Александровки, Трудолюбовки, Сталинское; менее значительные тела амфиболитов были встречены в районе Долгинцева, Златополя, Запорожья, южнее Ново-Воронцовки, Большой Костромки и юго-западнее ст. Николо-Козельская и др.

Наиболее значительна по размерам Высокопольская полоса амфиболитов, вытянутая в северо-западном направлении. Полоса прослежена буровыми скважинами от с. Высокополья до с. Радевичи на протяжении 32—33 км при средней ширине 2—2,5 км. Далее амфиболиты тянутся узкой полосой, не превышающей по ширине 200—300 м, вдоль восточного борта Криворожского синклинория и выклиниваются в районе с. Нового Кривого Рога. На поверхность эти амфиболиты выходят по берегам р. Ингульца южнее Рахмановки и против устья балки Тимашевой.

Амфиболиты представляют собой темно-серую, местами почти черную, с зеленоватым оттенком породу. Встречаются как массивные разности, так и рассланцованные. Мелкозернистые амфиболиты обычно перемежаются с более крупнозернистыми.

Породообразующие минералы амфиболитов: роговая обманка (40—60%) и плагиоклаз, реже клиноцоизит; второстепенные — кварц, хлорит, биотит; акцессорные — титанит, рудный минерал, апатит, гранат, циркон.

Роговая обманка образует вытянутые, реже широкотаблитчатые зерна, окрашенные в травяно-зеленый (часто с синеватым оттенком, реже в яблочно-зеленый) цвет. Химический состав роговой обманки непостоянен, отмечены некоторые колебания в величинах оптических констант.

Плагиоклаз встречается как более основной (первичный), так и более кислый (вторичный альбит), причем последний встречается часто. Плагиоклаз образует округлотаблитчатые, несколько удлиненные, иногда изометричные или неправильные зерна. В свежем состоянии встречается редко, обычно в той или иной степени замещен эпидотовым минералом, реже серицитизирован. Клиноцоизит часто содержится в количестве 15—20%, а иногда эпидотизация настолько интенсивна, что амфибол и плагиоклаз полностью замещены клиноцоизитом и порода на

90—98% состоит из клиноцоизита. Остальные минералы встречаются в значительно меньших количествах.

Сerpентиниты (срPt_1), встреченные небольшим количеством разведочных скважин на территории описываемого листа, тесно связаны с высокопольскими амфиболитами. Они образуют небольшие тела, как правило, не превышающие по ширине нескольких десятков метров, но по простиранию в отдельных случаях протягивающиеся, по-видимому, на значительные расстояния. Одна группа серпентинитовых тел расположена южнее с. Радевичи, вторая — южнее с. Зеленого Луга.

Сerpентиниты — голубовато-зеленая мелкозернистая массивная порода, сложенная серпентином и тальком. Серпентин представлен мелкими чешуйками антигорита округлой или правильной шестиугольной формы. Тальк (вторичен) наблюдается в виде скоплений мелких бесцветных чешуек. Часто встречаются реликтовые зерна тремолита и полностью серпентинизированные зерна оливина.

Сланцы (сPt_1) имеют несколько большее развитие, чем серпентиниты, однако и они не образуют сколько-нибудь крупных полос, залегающих в виде маломощных разбросанных пачек среди амфиболитов, быстро выклинивающихся по простиранию.

Сланцы — голубовато-серые и зеленовато-серые, обычно четко сланцеватые мягкие породы. Среди них выделяются тальковые, хлоритовые, актинолитовые и тремолитовые разности.

Тальк образует мелкие бесцветные чешуйки или их скопления, распределяющиеся либо равномерно в породе, либо прослоями. Хлорит присутствует в виде бледно-зеленоватых чешуек, разнообразных по форме и размерам, часто образующих радиально-лучистые агрегаты. Актинолит и тремолит наблюдаются в виде удлиненных призматических и шестоватых зерен бесцветного и бледно-зеленоватого цвета, очень часто группирующихся в радиально-лучистые агрегаты. В незначительных количествах содержатся карбонат, рутил, титанит, апатит, кварц.

НЕРАСЧЛЕННЫЕ НИЖНИЙ ПРОТЕРОЗОИ И АРХЕИ

Кировоградско-житомирский интрузивный комплекс представлен на территории листа L-36-IV плагиоклазовыми гранитами р. Саксагани, светло-серыми аплитондными плагиоклазовыми гранитами и их мигматитами, серыми равномернозернистыми гранитами житомирского типа, порфиоровидными гранитами кировоградского типа. Этот комплекс характеризуется, по-видимому, посткирвоградским возрастом. Перечисленные породы занимают свыше 50% исследованной площади.

Плагиоклазовые граниты и их мигматиты (грPlA—Pt_1) пользуются широким распространением к востоку и западу от полосы метаморфических пород криворожской се-

рии. Восточная (саксаганская) полоса имеет несколько вытянутую в субмеридиональном направлении форму и прослеживается по обнажениям и буровым скважинам от северной границы листа до широты с. Шестерни. Ширина массива в среднем, по-видимому, около 15—18 км.

На дневную поверхность плагиогранит выходит в ряде обнажений по р. Саксагани. Здесь же он вскрыт крупными карьерами, расположенными в районе станций Вечерний Кут и Мудреная. Плагиогранит содержит ксенолиты амфиболитов базавлукского типа. Вблизи таких ксенолитов плагиогранит мигматизирован и содержит роговую обманку. Плагиогранит дает переходы в мигматиты, обладающие хорошо выраженной полосчатостью, обусловленной субпараллельной ориентировкой скопленных биотита.

Плагиогранит — серая, массивная, среднезернистая порода, местами приобретающая порфиоровидный характер и состоящая из плагиоклаза (50%), кварца (35%) и биотита (до 15%), из аксессуарных присутствуют апатит, циркон, рудный минерал, титанит; из вторичных — клиноцоизит, мусковит, серицит, хлорит и карбонат.

Плагиоклаз (олигоклаз № 22—30) представлен призматическими и таблитчатыми зернами, обычно интенсивно серицитизированными, местами эпидотизированными. Кварц образует неправильные зерна с волнистым угасанием, часто раздробленные. Биотит наблюдается в виде чешуек лапчатой формы, а также удлиненных пластинок. Наблюдается замещение биотита эпидотом, мусковитом и хлоритом. Часто в нем присутствуют мелкие зерна циркона с плеохронными двориками.

Мигматиты плагиогранитов слагают также обширные площади восточнее массива плагиогранитов р. Саксагани, западнее полосы пород криворожской метаморфической серии и, судя по отдельным скважинам, всю южную часть листа. Обнажаются мигматиты по рр. Ингульцу, Каменке, Желтенкой, Базавлуку и Базавлуку.

Инъецируемыми породами являются амфиболиты и биотитовые гнейсы. Пачки амфиболитов среди мигматитов — обычное и частое явление, биотитовые же гнейсы на площади развития мигматитов встречаются очень редко.

Мигматиты характеризуются частыми и постепенными переходами от массивного сложения к полосчатому. Доминирующее простирание полосчатости северо-западное 285—295°, в ряде мест меняющееся вследствие складчатости на субмеридиональное и субширотное. На отдельных участках в результате воздействия молодых розовых гранитов мигматиты переходят в полимитматиты.

Мигматиты — это серые и зеленовато-серые породы с хорошо выраженной полосчатой текстурой. Среди них выделяются роговообманковые, биотитовые и роговообманково-биотитовые

разности. Состоят они из плагиоклаза, кварца и амфибола или биотита (в зависимости от разновидности). В малых количествах присутствуют клиноцоизит, серицит, хлорит, мусковит, карбонат, титанит, апатит, рудный минерал, циркон.

Плагиоклаз принадлежит олигоклазу, в роговообманковых разностях встречается и более основной плагиоклаз, относящийся к андезину № 36—37. Он образует изометричные и неправильные зерна, обычно сосюритизированные в той или иной степени. Кварц присутствует в количестве 15—30%, образуя неправильные зерна с волнистым угасанием. Роговая обманка в амфиболовых разностях составляет иногда до 50% всего объема породы. Образует обычно несколько вытянутые синевато-зеленые зерна. Биотит наблюдается в виде параллельно ориентированных удлиненных пластинок, иногда полностью замещенных хлоритом. Мигматиты секутся розовыми аплитопегматитовидными гранитами, кварцевыми жилами и диабазами.

Светло-серые аплитопегматитовидные плагиоклазовые граниты и их мигматиты ($\gamma\text{Pl}^1\text{A}-\text{Pt}_1$) развиты преимущественно к востоку от массива плагиогранитов р. Саксагани. Они являются краевой фацией плагиоклазовых гранитов р. Саксагани.

Аплитовидные граниты не образуют сколько-нибудь значительных массивов, а слагают небольшие участки среди мигматитов и главным образом жилы мощностью от нескольких миллиметров до 1 м и более. В описываемом районе эти граниты настолько тесно связаны с мигматитами, что при картировании в масштабе 1:200 000 их невозможно разделить.

Аплитовидные граниты содержат многочисленные ксенолиты и пачки амфиболитов. Резкие контакты между ними наблюдаются редко, обычно же существуют постепенные переходы.

Аплитовидные плагиограниты имеют светло-серый, местами белый цвет и массивную текстуру. Встречаются мелкозернистые и среднезернистые разности, иногда переходящие в крупнозернистые пегматитовидные граниты. Состоят они из плагиоклаза, кварца и незначительного количества биотита (до 5%). Из аксессуарных обнаружены апатит, гранат, циркон и рудный минерал; вторичные представлены клиноцоизитом, серицитом, мусковитом, хлоритом и карбонатом.

Плагиоклаз присутствует в виде изометричных и призматических зерен, обычно выветрелых в той или иной степени. Состав его колеблется от альбита до олигоклаза. Кварц образует изометричные и неправильные зерна с нормальным и волнистым угасанием. Биотит наблюдается в виде удлиненных и лапчатых листочков. Иногда встречаются неправильные свежие зерна микроклина с включениями плагиоклаза. Присутствие микроклина объясняется калиевым метасоматозом, явившимся результатом воздействия более молодых розовых аплитопегматитовидных гранитов.

Серый равномернозернистый гранит житомирского типа ($\gamma\text{A}-\text{Pt}_1$) на территории листа пользуется ограниченным распространением. Встречен он в двух местах — по р. Боковеньке в районе пос. Павловки и по р. Каменке, где он образует небольшие тела в районе сел Екатериновки, Софиевки и Каменки.

Серый гранит р. Боковеньки содержит ксенолиты биотит-плагиоклазовых гнейсов и часто наблюдается в виде жил, секущих гнейсы.

Серый гранит р. Каменки содержит ксенолиты амфиболитов базавлукского типа, обычно мигматизируя последние.

Гранит представляет собой серую равномернозернистую породу массивной текстуры, состоящую из микроклина, плагиоклаза, кварца, биотита; аксессуарных — апатита, циркона, рудного минерала и вторичных — мусковита, серицита, эпидота и хлорита.

Микроклин образует большей частью ксеноморфные зерна. По отношению к кварцу микроклин более идиоморфен, в сравнении с плагиоклазом — более свежий. Плагиоклаз (олигоклаз) присутствует обычно в приблизительно равных количествах с микроклином, образуя полисинтетически sdвойникованные зерна, часто значительно пелитизированные. Кварц наблюдается в виде аллотриоморфных зерен с волнистым угасанием, часто содержащих включения апатита и, по-видимому, рутила. Биотит представлен удлиненными пластинками характерного зеленовато-бурого цвета. Часто содержит включения циркона, окруженные плеохроичными каемочками.

Серый порфировидный гранит Кировоградского типа ($\gamma\text{KA}-\text{Pt}_1$) встречается на территории описываемого листа только в одном месте — по р. Боковеньке, несколько выше с. Христифоровки, где он образует небольшое тело типа антиклинал-батолита, согласное с тектоникой вмещающих его гнейсов. Ширина тела не превышает, по-видимому, 1,5—2 км, по простираанию протяженность его около 4—5 км.

Гранит включает в себя ксенолиты и пачки биотит-плагиоклазовых гнейсов. В центральной части он сечется двумя жилами розового пегматита.

По вопросу стратиграфического положения серых равномернозернистых гранитов и их комагмата — порфировидных гранитов мнения исследователей расходятся. Одни (Н. П. Семененко и др.) считают, что серые граниты являются более молодыми (по отношению к криворожской метаморфической серии) образованиями, внедрившимися в период складчатости криворожской серии; другие (Ю. И. Половинкина, А. Н. Козловская, М. И. Ожегова и др.) считают, что эти граниты являются доквиворожскими и внедрялись в процессе складчатости гнейсовой толщи.

Порфировидный гранит представляет собой массивную среднезернистую породу с крупными, разнообразно ориентированными, порфировидными выделениями палевого шпата. По мнению большинства исследователей, он является коматомом равномернозернистого гранита житомирского типа. В минералогическом отношении он отличается от гранита житомирского типа только присутствием заметного (5—8%) количества обыкновенной роговой обманки, образующей зерна неправильной, иногда удлинённо-таблитчатой формы.

НИЖНИЙ ПРОТЕРОЗОИ

Криворожская серия

Амфиболиты (криворожские) (αPt_k), по мнению большинства исследователей, являются покровными метаморфизованными образованиями основной магмы, залегающими непосредственно на разрушенной поверхности плагиогранитов, подстилающей толщу метаморфических сланцев и кварцитов.

Амфиболиты этого типа слагают узкую полосу, протягивающуюся вдоль восточного борта Криворожского синклинория. Начинается она за пределами северной границы листа и тянется вдоль Саксагани, обнажаясь в ее берегах, до излучины у Карнаватки, где амфиболиты выклиниваются. Ширина полосы не превышает 500—600 м.

Амфиболиты представляют собой зеленовато-серую, местами черную массивную породу различной зернистости. Степень метаморфизма амфиболита на отдельных участках часто разная, что подтверждается различием минералогического состава, а также различной степенью изменения первоначальной структуры. Составляют амфиболиты из роговой обманки и плагиоклаза, второстепенное значение имеют кварц и биотит; вторичные — эпидот, хлорит, лейкоксен; акцессорные — рудный минерал, карбонат, апатит.

Роговая обманка образует вытянутые зерна, скрашенные в густо-зеленый с синеватым оттенком цвет. Нередко встречается актинолитизированная роговая обманка с пятнистой окраской. Плагиоклаз в подавляющем большинстве случаев альбитизирован. В количественном отношении подчинен роговой обманке. Он образует удлиненные лейсты с извилистыми очертаниями, с плохо выраженными двйниками. Для этих амфиболитов чаще всего характерна реликтовая диабазовая структура.

К образованиям серии относится толща метаморфических сланцев и кварцитов первично-осадочного происхождения с эффузивным горизонтом тальковых сланцев, расчлененная на три свиты. Эти образования характеризуются субмеридиональными структурами, наложенными на более древние северо-западные структуры. Породы этой толщи нигде не секутся гранитами ки-

ровстрядско-житомирского комплекса и не образуют в них ксенолитов. Они слагают полосу северо-северо-восточного простирания протяженностью 42 км от северной границы листа до ст. Николо-Козельск на юге. Ширина полосы 2—3 км и только в районе Кривого Рога она достигает 6—7 км. Стратиграфическое расчленение толщи производится по так называемой многопластовой стратиграфической схеме, предложенной Я. Н. Белевцевым, А. А. Зверюгой и П. П. Рудницким. В несколько измененном виде эта стратиграфическая схема принята в Криворожье при проведении документации и обработке геологического материала. Согласно принятой схеме толща метаморфических сланцев и кварцитов делится на три свиты, разделенные стратиграфическими несогласиями.

Нижняя свита (Pt_k), мощность которой изменяется от 25 до 100 м, сложена метаморфизованными терригенными осадками, представленными конгломератами, аркозовыми и кварцевыми песчаниками и филлитами. Последовательность пород в разрезе свидетельствует о постепенном углублении бассейна со сменой отложений от прибрежно-морских до глубоководных.

Конгломераты состоят из галек кварца и кварцита, редко встречаются гальки биотит-серицитового и хлоритового сланцев. Величина галек колеблется от 1—2 до 20—25 см. Они хорошо окатаны, обычно плоски и ориентированы согласно слоистости породы. Цемент конгломератов представляет собой разные виды песчаников.

Аркозовый песчаник наиболее распространен. Состоит он из окатанных зерен кварца и полевых шпатов и связывающего их цемента, сложенного кварцем, полевым шпатом и слюдой. Кварц образует агрегаты различно оптически ориентированных зерен с волнистым угасанием, часто с мелкими включениями апатита, турмалина, серицита, полевого шпата. Среди полевых шпатов обычно преобладает микроклин. Измерение плагиоклазов показывает, что они принадлежат олипоклазу. Структура песчаника типичная — псаммитовая.

Кварцевые песчаники распространены широко и отличаются от аркозовых отсутствием полевых шпатов среди зерен и в цементе. Структура типичная — псаммитовая.

Кварциты образуют редкие слои в песчаниках и конгломератах. Это белые или серые породы массивной текстуры с плохо заметной слоистостью, но иногда сланцеватые вследствие присутствия серицита, чешуйки которого группируются по определенным плоскостям. Структура кварцитов зубчатая. Состоят они из кварца и серицита с очень небольшой примесью рудного минерала и циркона. В сильно давленных разностях кварцевые зерна обладают одинаковой оптической ориентировкой, совпадающей с ориентировкой серицита.

Кварц-серицитовые сланцы залегают непосредственно на аркозовых песчаниках и в нижних горизонтах пере-

межаются с ними и с кварцитами. Это мелкозернистые сланцеватые породы зеленовато-серого, реже буроватого, цвета. Состоят они из кварца и серицита, в меньших количествах наблюдаются плагиоклазы, хлорит, турмалин, рутил, углистое вещество, рудные минералы (гематит, пирит, ильменит, лимонит).

Кварц образует мелкие зерна округлой и угловатой формы. Серицит обычно развивается в качестве цемента, а иногда образует прослойки и линзы. Зерна кварца либо включены порознь в цемент, либо образуют прослойки и линзы, вытянутые по слоистости.

Средняя свита (Pt_1k_2) сложена разнообразными железисто-силикатными и алюмосиликатными сланцами, железистыми кварцитами и джеспилитами. В основании свиты залегает горизонт тальковых сланцев. Характерной особенностью средней свиты является тонкое чередование сланцев и железистых кварцитов, обуславливающее появление полосчатых пород сложного состава. Джеспилиты и железистые кварциты содержат залежи магнетитовых, маритовых и гидрогематитовых руд, прослеживающиеся в виде столбчатых и пластообразных тел на значительные глубины и расстояния по простиранию.

Особое место в разрезе средней свиты занимают тальковые сланцы, резко отличающиеся по минералогическому и химическому составу от других пород серии.

Тальковые сланцы светлые, зеленоватые, часто обогранные породы сланцеватой текстуры. Эти сланцы ранее рассматривались как первично-осадочные образования, значительно обогащенные MgO . В настоящее время они считаются эффузивными образованиями ультраосновного состава. В состав сланцев входят: тальк, хлорит, тремолит, карбонат, флогопит, оливин, пироксен, альбит; акцессорные — апатит, циркон, турмалин, рутил, сфен, магнетит, пирит, кварц. Различные сочетания перечисленных минералов обуславливают сравнительно широкое разнообразие сланцев. Выделяются тальковые, хлорит-тальковые, карбонатно-тремолито-тальковые и другие сланцы. Наиболее часто встречающаяся структура — лепидобластическая, реже нематобластическая.

Безрудные кварциты пользуются очень ограниченным развитием по сравнению с железистыми рогамиками и джеспилитами. Это существенно кварцевые породы, напоминающие обычные кварциты. Рудный минерал присутствует в незначительных количествах. Структура типичная — рогамиковая.

Железистые кварциты и джеспилиты не дают большого разнообразия пород, хотя и занимают огромные площади. Это плотные слоистые породы темно-красного, серого и реже синевато-черного цвета, с раковистым или занозистым изломом. Различаются перемежающиеся рудные и безрудные прослойки толщиной от 0,5—1,0 до 2,5—5 мм. В редких случаях безрудные прослойки достигают мощности 1 см.

Рудные прослойки состоят приблизительно на 70% из рудного минерала и на 30% из кварца, а кварцевые — на 80—90% из кварца и на 10—20% из рудного минерала. Граница между прослойками довольно резкая.

В районе Тарапако-Лихмановского антиклинала железистые кварциты благодаря контактовому метаморфизму и щелочному метасоматозу имеют несколько другой характер. Здесь преимущественно развиты магнетито-амфиболовые кварциты, среди которых преобладают магнетито-куммингтонитовые разновидности. Минералогический состав их: кварц, рудный минерал, куммингтонит; акцессорные — апатит, доломит, хлорит, вторичный амфибол. Основное отличие их от обычных железистых кварцитов заключается в том, что кварц редко образует чистые прослои без примеси рудного минерала или куммингтонита. Кроме того, наблюдаются куммингтонитовые и куммингтонито-магнетитовые прослои.

Сланцы как хлоритовые, так и серицитовые, залегают перемежающимися прослоями.

Хлоритовые сланцы представляют собой темно-зеленые породы с стечливой сланцеватостью. Структура хлоритовых сланцев обычно лепидобластическая или нематобластическая. Минералогический состав: хлорит, кварц, биотит, серицит, амфиболы, карбонаты, гранат, хлоритоид, магнетит, гематит, турмалин, пирит, апатит, циркон, титанит, рутил. Разнообразные сочетания этих минералов обуславливают различные виды хлоритовых сланцев.

Хлорит обычно образует агрегаты мелких удлиненных зеленых чешуек, образующих главную массу породы, а в некоторых разновидностях рассеянных среди мелкозернистой массы кварца или группирующихся в прослойки. Кварц встречается в разных количествах, образуя мелкие неправильные зерна. Серицит и биотит встречаются в малых количествах в виде мелких чешуек и пластинок, группирующихся иногда в прожилки. Амфиболы представлены куммингтонитом и реже щелочным амфиболом. Куммингтонит присутствует обычно в сланцах, богатых хлоритом. Гранат встречается обычно в небольшом количестве в виде неправильных порфиробластических зерен, содержит много включений других минералов, рудную пыль.

Карбонаты в хлоритовых сланцах представлены главным образом сидеритом, входящим в состав сланцев в виде мелких зерен. Рудные минералы играют в составе сланцев значительную роль. Они образуют либо мелкие зерна, собирающиеся в агрегаты и тонкие прослойки, либо крупные порфиробласты. Турмалин редко дает значительные скопления, образуя мелкие столбчатые кристаллы, ориентированные по сланцеватости. Хлоритоид, апатит, циркон, титанит и рутил встречаются в очень малых количествах и довольно редко.

Серицитовые сланцы характеризуются темно-серым, иногда почти черным, иногда зеленоватым (наличие хлорита) цветом, хорошо выраженной сланцеватостью. Структура их также лепидобластическая, либо нематобластическая. В состав их входят кварц, серицит, биотит, хлорит, графитит, ряд акцессорных минералов, глинистое вещество. Наиболее часто встречаются кварц-серицитовые, биотит-глинисто-серицитовые и другие разновидности.

Серицит образует обычно мелкие чешуйки, группирующиеся в прослойки, а иногда составляющие основную массу породы. Кварц наблюдается в виде мелких угловатых зерен, образующих кварцевые прослои либо рассеянных равномерно среди серицита. Остальные минералы встречаются в малых количествах.

В районе Тарапако-Лихмановского антиклинала широким развитием пользуются биотитовые и особенно амфиболовые разновидности сланцев.

Амфиболовые сланцы — ясно-сланцеватые породы зеленовато-серого цвета. Они также образуют частую перемежаемость прослоечков различного состава. Минералогический состав их следующий: куммингтонит, гранат, хлорит, магнетит, гематит, кварц, щелочной амфибол, апатит, циркон, рудная пыль и реже — биотит, турмалин, плагиоклаз, пирит, лимонит, бурые окислы железа, серицит и карбонаты.

Куммингтонит образует столбчатые кристаллы, вытянутые по сланцеватости. Гранат часто играет роль главного компонента. Зерна его бесцветны или окрашены в розовый цвет, правильная огранка редка, характерно обильное включение рудной пыли. Магнетит иногда играет существенную роль в составе сланцев и обычно группируется в самостоятельные прослои. Гематит и пирит встречаются значительно реже. Кварц присутствует не всегда, приурочен к определенным прослойкам и линзочкам (чаще всего к кварц-куммингтонитовым и кварц-магнетитовым), реже образует существенно кварцевые прослои. Хлорит иногда играет важную роль в составе сланцев, по мере возрастания которой осуществляется переход к хлоритовым сланцам. Образует волокнистую массу, плеохроирующую в зеленых тонах. В ряде случаев за счет хлорита появляется незначительное количество биотита. Апатит присутствует редко, но в значительных количествах, образуя прослои из очень мелких округлых зерен, подчиненные магнетитовым и имеющие мощность до 0,14—0,30 мм. В ничтожных количествах встречаются серицит, карбонаты, турмалин и альбит.

Верхняя свита (Pt_1k_2) представлена разнообразными породами, отличающимися более низкой степенью метаморфизма. Общая мощность сохранившихся от размыва отложений этой свиты достигает 1500 м.

К стратиграфическому контакту пород верхней и средней свит почти на всем его протяжении приурочены залежи марти-

товых и магнетитовых руд. В основании свиты, несогласно залегающей на различных горизонтах средней свиты, выделяется кварцито-песчаниковая толща, представленная песчаниками, кварцитами, конгломератами и слюдястыми, хлоритовыми, амфиболовыми и другими сланцами.

Песчаники характеризуются содержанием железистых силикатов и рудных минералов, в зависимости от присутствия которых выделяются силикатные, магнетито-мартиновые и другие песчаники.

Среди кварцитов выделяются белые и серые сливные и светлые полосчатые разновидности. Полосчатость обусловлена либо чередованием светлых и темных прослоев кварца, либо наличием тонких сланцевых прослоев.

Конгломераты образованы галькой пород средней свиты, сцементированной глинистым и песчано-глинистым материалом.

Сланцы характеризуются высоким содержанием пластического материала и разнообразием текстур. По минералогическому составу и степени раскристаллизации выделяются слюдяные, хлоритовые, амфиболовые, дистеновые, охристые и другие сланцы.

Сланцевая толща, венчающая собой отложения криворожской серии, состоит из разнообразных сланцев, включающих карбонатные слои. Наиболее широко развиты кварц-серицитовые, углистые, слюдяно-кварцевые и глинистые сланцы.

Кварцито-серицитовые сланцы — темно-серые, серые и светло-серые мелкозернистые сланцеватые породы. Состоят они из кварца, серицита, хлорита и углистого вещества с примесью гематита, магнетита, пирита, турмалина и рутила. Серицит образует мелкие чешуйки, располагающиеся либо равномерно, либо прослоями. Кварц наблюдается в виде мелких зерен с неясными контурами. Углистое вещество сильно меняется в количествах, ассоциируясь обычно с серицитом.

Углистые сланцы характеризуются черным цветом, местами массивной, местами слоистой текстурой и занозистым изломом. Состоят они из графитита, углистого вещества, кварца, серицита, карбоната и примеси турмалина, рутила и пирита. Углистое вещество обычно образует сплошную массу, в которой рассеяны листочки серицита и зерна кварца. Иногда основу составляет кварц-серицитовая масса, в которой наблюдаются чешуйки графитита.

Слюдяно-кварцевые сланцы состоят из биотита, хлорита, серицита, кварца и карбоната с примесью акцессорных минералов. Различные сочетания этих минералов обуславливают те или иные разновидности (серицито-хлорито-кварцевые, биотито-хлорито-карбонатные и др.).

Карбонатные породы представлены кристаллическими известняками и мраморами, слагающими пачки до 50—70

и даже 200 м мощностью. Почти всегда в мраморах присутствует графитит и, как правило, силикаты.

Днепровско-токовский интрузивный комплекс на территории листа L-36-IV представлен розово-красными токовскими гранитами и розовыми гранитами днепровского типа.

Розовые граниты днепровского типа секут образования кировоградской метаморфической серии и граниты и мигматиты кировоградско-житомирского комплекса. Характер залегания токовских гранитов, форма массива говорят о более молодом возрасте последнего по отношению к окружающим его образованиям кировоградско-житомирского комплекса. Эти факты и определяют стратиграфическое положение днепровско-токовского комплекса, отнесенного к нижнему протерозою.

Токовский участок (γtPt_1) развит в юго-восточной части листа, где он слагает несколько вытянутый в субширотном направлении массив протяженностью, по-видимому, около 30 км при ширине около 20 км. На дневную поверхность этот гранит выходит в нескольких местах. Наиболее хорошо он вскрыт р. Каменкой, берега которой, начиная от пос. Красного Запорожца и до восточной границы листа, представляют собой почти сплошные скалистые обрывы, в которых заложено несколько карьеров. Менее значительные обнажения находятся в балке Терновке, выше с. Марьинского и на восточной окраине этого села.

Кроме того, этот гранит встречен целым рядом скважин южнее и юго-западнее сел Ново-Воронцовки, Большой Костромки и западнее с. Марьинского. В токовском граните наблюдаются ксенолиты амфиболитов базавлукского типа. Сечется этот гранит жилами пегматита и дайками диабазов.

Токовский гранит — розово-красная массивная среднезернистая порода. Среди среднезернистой массы изредка наблюдаются шширообразные крупно- и мелкозернистые участки. Гранит состоит из микроклина, кварца, плагиоклаза и биотита; из акцессорных встречены апатит, титанит, гранат, циркон, ортит, флюорит, рудный минерал; вторичные представлены эпидотом, хлоритом, карбонатом, мусковитом, серицитом. В южной части массива, в районе сел Ново-Воронцовки, Большой Костромки, в составе гранита появляется вследствие ассимиляции амфиболитов роговая обманка.

Плагиоклаз образует широкие неправильные и таблитчатые зерна, серицитизированные в той или иной степени. Состав плагиоклаза колеблется в пределах № 12—22. Микроклин более идиоморфен по сравнению с плагиоклазом. Исследователями наряду с микроклином отмечается присутствие ортоклаза. Кварц представлен неправильными зернами с волнистым угасанием. Биотит образует удлиненные пластинки и лапчатые чешуйки. Замещается в краевых частях хлоритом, реже мусковитом.

Розовые граниты днепровского типа (γdPt_1) на территории данного листа встречены буровыми скважинами в районе поселков Котовского и Авдотьевки. Кроме того, розовые граниты часто образуют жилы в мигматитах плагиогранита, обнажающихся по р. Ингульцу и развитых в бассейнах рр. Каменки, Желтенькой и Базавлукча.

Гранит окрашен в розовый и розово-красный цвет. Встречаются как мелкозернистые, так и среднезернистые и крупнозернистые пегматоидные разновидности. Состоит гранит из микроклина (35—60%), плагиоклаза (15—30%), кварца (20—40%) и незначительного количества биотита (до 5%). Кроме того, встречаются в очень малых количествах вторичные минералы: мусковит, хлорит, лейкоксен, серицит, карбонат и акцессорные — циркон, рудный минерал, гранат, апатит.

Микроклин образует идиоморфные зерна с решетчатой структурой. Наряду с чистым микроклином встречается и микроклинпертит. Плагиоклаз (олигоклаз) наблюдается в виде также идиоморфных зерен, обычно частично пелитизированных и серицитизированных. Иногда встречаются антипертитовые сростания. Кварц встречается в виде агрегатных зерен, выполняющих пространства между зернами полевых шпатов. Биотит образует пластинки неправильной формы с неровными краями.

ПАЛЕОЗОИ

Диабазы (β_1) являются самыми молодыми образованиями среди кристаллических пород. Дайки диабазов пользуются значительным распространением в северо-восточной части листа, где кристаллические породы вскрываются рр. Каменкой, Желтенькой и Базавлукком. Меньше их в северо-западной части; по рр. Саксагани и Ингульцу, по р. Боковеньке встречены лишь две маломощные дайки, быстро выклинивающиеся по простиранию.

Мощность даек колеблется в пределах 0,3—30,0 м, чаще всего составляя 5—10 м. По простиранию дайки в пределах отдельных обнажений прослеживаются на расстоянии от 30 до 80 м и далее скрыты под покрывающими осадочными образованиями. При сопоставлении результатов наблюдений по нескольким обнажениям в отдельных случаях можно предполагать простирание даек на несколько километров. Падение их очень крутое, обычно вертикальное.

О возрасте диабазов ясного представления не имеется. Известно только, что они моложе всех пород кристаллического основания.

Оливиновые диабазы, секущие в широтном направлении кировоградскую метаморфическую серию, вероятнее всего характеризуются нижнепалеозойским возрастом. По-видимому, они сопоставимы с ними амфиболитизированные диабазы и диабазовые порфириды.

Некоторые амфиболизированные диабазы рассечены тонкими жилочками аплитового состава, которые можно связывать с днепровско-токовским магматическим комплексом. Если это предположение верно, то эти диабазы можно относить к породам, представляющим собой дайковую фацию метабазитов, залегающих в основании криворожской метаморфической серии, и возраст их определять как протерозойский.

Некоторые исследователи склонны считать пироксеновые диабазы более молодыми по отношению к другим диабазам. Наблюдались факты полного замещения пироксена роговой обманкой в приконтактовых частях даек пироксенового диабаза и переход последнего по простираанию в амфиболизированный диабаз, что говорит в пользу одновозрастности этих разновидностей.

Среди диабазов можно выделить четыре разновидности: оливинные, амфиболизированные и пироксеновые диабазы и диабазовые порфириды.

Оливинные диабазы состоят в основном из пироксена и плагиоклаза и меньших количеств оливина и рудного минерала; из вторичных присутствуют уралит, биотит, идингсит, серпентин, серицит и карбонат.

Пироксен (магнезиальный диопсид) образует неправильные таблитчатые зерна, выполняющие промежутки между призмами плагиоклаза и местами преобразуется в уралит. Плагиоклаз (№ 64—72) представлен идиоморфными призмами. Зерна обычно свежие, иногда наблюдается серицитизация. Хорошо выражены полисинтетические двойники. Оливин присутствует в заметных количествах в виде изометричных зерен, а также вполне идиоморфных кристаллов.

Амфиболизированные диабазы обнаруживают различную степень метаморфизма. Для части из них изменения выразились лишь в переходе пироксена в роговую обманку; другие же претерпели более глубокие изменения, утратив свою первичную структуру. Главными минералами этой разновидности являются роговая обманка и плагиоклаз; акцессорными — апатит, рудный минерал; вторичными — клиноцоизит, биотит, титанит, хлорит, кварц.

Роговая обманка образует несколько вытянутые зерна интенсивно-зеленого либо бледно-зеленого цвета. Плагиоклаз по отношению к роговой обманке идиоморфен. В более измененных разностях форма его зерен неправильная, в большинстве случаев он альбитизирован. В менее измененных разностях состав его отвечает лабрадору, иногда андезину.

Диабазовые порфириды состоят из плагиоклаза, мусковита, рудного минерала и раскристаллизовавшегося стекла.

Плагиоклаз наблюдается в виде двух разновидностей — во вкрапленниках и в основной мелкозернистой массе. Во вкрап-

ленниках он соответствует андезину. Плагиоклаз основной массы образует мелкие лейсты. По составу соответствует лабрадору. Мусковит равномерно располагается в породе, образуя мелкие бесцветные или слегка зеленоватые пластинки. В большом количестве наблюдается ильменит, образующий неправильные и игольчатые или шестоватые зерна.

Пироксеновые диабазы состоят в основном из пироксена и плагиоклаза; второстепенное значение имеют апатит, рудный минерал, кварц, калиевый полевой шпат; из вторичных встречаются роговая обманка, биотит, титанит, кварц.

Пироксен почти бесцветен и, судя по углу оптических осей, который меньше 40° , принадлежит магнезиальному диопсиду (пижониту). Плагиоклаз (№ 50—52) более идиоморфен и образует удлиненные лейсты с простыми двойниками.

Кора выветривания кристаллических пород. На большей части территории описываемого листа кристаллические породы плащеобразно покрываются корой выветривания, достигающей наибольших мощностей (до 50 м и более) в пределах крупных депрессий, заполненных палеогеновыми отложениями. В районах высокого залегания кристаллических пород, непосредственно покрывающихся отложениями неогена, кора выветривания обычно отсутствует.

Наиболее древними отложениями, покрывающими кору выветривания на описываемой территории, являются образования бучакского яруса (средний эоцен), а недалеко за пределами листа как к западу, так и к востоку от него кора выветривания встречена под осадками верхнего мела. Это определяет возраст нижних горизонтов коры выветривания как доверхнемеловой. Для более точного решения этого вопроса данных пока не имеется.

Естественные выходы коры выветривания довольно редки. Небольшое количество обнажений имеется по рр. Базавлуку, Базавлуку, Саксагани, Каменке и Боковеньке. На остальной площади кора выветривания залегает обычно на глубине 50—100 м.

В описываемом районе развита главным образом кора выветривания кислых пород (гранитов, магматитов), затем кора выветривания основных пород (амфиболитов, диабазов), ультраосновных пород (серпентинитов и сланцев) и кора выветривания пород криворожской серии. Полезные ископаемые (бокситы и никель) связаны с корой выветривания основных и ультраосновных пород.

Кора выветривания амфиболитов четко делится на три зоны: зона разрушенного амфиболита, зона бейделлита и зона пестроцветных каолинов.

Амфибол выветривается раньше других минералов. В начальной стадии в трещинах амфибола появляются прожилки

монтмориллонит-бейделлита, а затем бейделлит замещает весь амфибол. Полевые шпаты замещаются монтмориллонит-бейделлитом или каолинитом.

Породы бейделлитовой зоны сложены главным образом светло-зеленоватыми минералами бейделлит-монтмориллонитового ряда. В значительном количестве присутствует кварц, хлорит, изредка встречаются скопления нонтронита, каолинита или галлуазита, рудного минерала.

Зона пестрых каолинов представлена каолинами красно-бурого, фиолетового, реже охристого цвета. Окраска их связана с присутствием мельчайших рассеянных скоплений гидрогетита и гидрогематита. Каолинит в нижней части зоны дисперсный и чешуйчатый. В небольших количествах присутствуют кварц, ильменит, частично замещенный лейкоксеном.

Аналогичную кору дают при выветривании и диабазы.

Кора выветривания серпентинитов четко делится также на три зоны: зона разрушенного серпентинита, зона нонтронита и зона охр. Иногда зона нонтронита отсутствует вообще или выражена неясно.

Зона разрушенного серпентинита представлена обычно трещиноватым серпентинитом. Трещины выполнены глинистым либо охристым материалом. Минералогический состав этой зоны мало отличается от свежих серпентинитов.

Зона нонтронита представлена неравномерно окрашенной нонтронитовой породой охристо-зеленого цвета. Эта зона сложена минералами коры с подчиненным значением реликтовых минералов. Минералы коры составляют до 90% породы (нонтронит — до 80%, гидроокислы железа — до 10%). Реликтовые минералы — тальк, магнетит, хлорит, амфибол — наблюдаются в количестве до 10%.

Зона охр на серпентинитах развита повсеместно. Порода зоны окрашена в буровато-охристый цвет с охристо-желтыми участками. На 75—85% она состоит из гидроокислов железа. В меньших количествах наблюдаются нонтронит, тальк, магнетит, гематит, гиббсит, гидраргиллит, глинистые минералы. В основании зоны часто наблюдаются реликтовые участки обохренного нонтронита и скопления гидраргиллита.

Выветривание актинолитовых, тремолитовых и актинолитотремолитовых сланцев происходит по схеме, сходной с выветриванием серпентинитов.

Кора выветривания тальковых сланцев обычно представлена разрушенными сланцами, непосредственно переходящими в охры.

Кора выветривания кислых пород. Граниты повсеместно при выветривании преобразуются в каолины белого и светло-серого цвета, с большим количеством зерен кварца. Книзу каолины обычно сменяются разрушенными каолинизированными гранитами.

Выветривание мигматитов происходит неоднобразно — в одних случаях образуются светлые каолины, в других — бейделлитовые породы и пестрые каолины. Второй случай характерен главным образом для мигматитов, содержащих большое количество цветных минералов — амфибола, биотита.

Выше бейделлитовые породы сменяются пестроокрашенными (красными, розовыми, фиолетовыми) каолинами.

КАИНОЗОИ

Третичная система

Палеоген

Бучакская свита (Pg₂b)

В состав отложений бучакской свиты входят континентальные и морские образования. В формировании осадков и распределении фаций бучакской свиты существенное значение имел рельеф коры выветривания докембрия. В послемеловое время южная часть листа была занята крупной впадиной (Причерноморской), вытянутой в широтном направлении и продолжающейся за пределы листа. На севере располагался приподнятый массив, полого наклоненный к югу. В районе Заградовка—Радевичево от впадины ответвлялись два узких длинных залива, окаймляющих с запада и востока Криворожский кряж, вытянутый в субмеридиональном направлении, сложенный метаморфическими породами криворожской серии. В среднеэоценовое время северная часть Причерноморской впадины и отходящие от нее депрессии были заняты водными бассейнами, сначала континентальными, затем морскими. Вся северо-восточная часть листа и частично западная — область высокого залегания кристаллических пород, — вероятно, представляли сушу.

Наиболее древними осадочными образованиями на рассматриваемой территории является комплекс пород континентального происхождения: пески светлые, вторичные каолины, темноцветные углистые пески и глины с подчиненными прослоями бурых углей и бокситы. Они залегают непосредственно на кристаллических породах докембрия или коре их выветривания. На юге покрываются песчано-глинистыми слоями, содержащими раковины моллюсков среднего эоцена, на севере часто на них налегают образования киевской свиты. Переход от континентальных образований к морским слоям бучакской свиты постепенный; что касается контакта их с породами киевской свиты, то, как правило, он также постепенен. В тех случаях, когда верхнеэоценовые образования залегают в непосредственной близости к древним возвышенностям, к контакту их с бучакскими отложениями бывает приурочен слой конгломерата, состоящий из галек бурого железняка, боксита и иногда кварца.

Светлые кварцевые пески — отложения древних речных долин обычно залегают ниже отложений буроугольной формации. Приурочиваются они к наиболее пониженным, приосевым частям депрессий долинообразной формы, врезанным в поверхность коры выветривания докомбрия и представлявшим, вероятно, русла рек в начале континентального периода бучажского времени. В типичных случаях пески среднезернистые. Нередки скопления гравия. Мощность песков 7—15 м.

В северной части листа континентальные бучакские отложения представлены почти исключительно буроугольной формацией. Здесь во впадинах на поверхности кристаллического

массива, занятых реками, озерами и болотами, накапливались торфяники; некоторые из них впоследствии дали промышленные залежи бурых углей. В южной части листа буроугольные отложения констатированы в наиболее пониженных участках рельефа кристаллических пород. Промышленных залежей бурого угля они здесь не образуют.

В нижней части описываемого горизонта обычно залегают углистые пески (реже в кровле и в виде прослов среди угля). Они состоят из мелких угловатых, часто корродированных кварцевых зерен и рыхлой буроугольной массы. Содержание тяжелых минералов незначительно. Пески бывают сыпучими и глинистыми, нередко слюдистыми. Встречаются включения лигнита и обломки кварца, реже темные пиритизированные бобовины и стяжения кристаллов пирита. Мощность углистых песков достигает 10—12 м.

Бурый уголь обычно залегает одним пластом мощностью от 0,1 до 10 м. Встречаются оростки кристалликов пирита и смолистые вещества (янтарь). Содержащаяся в углях пыльца на 92% оказалась принадлежащей покрытосеменным (*Angiospermae*), близким к современным видам. Пыльца папоротникообразных и других споровых растений, а также голосеменных занимает подчиненное место (Я. Б. Кальвасинская, 1949). Петрографическое изучение углей различных месторождений подтверждает их общее сходство и генезис.

Верхняя часть углистой толщи чаще всего представлена углистыми глинами, состоящими из каолинита, углистого вещества и небольшого количества слюды. При большом содержании углистых частиц глины переходят в глинистый уголь. Местами в них, как и в угле, содержатся тонкие прослои лигнита и обуглившиеся растительные остатки, пирит. В нижней части слоя нередко содержатся крупные обломки кварца. Мощность углистых глин составляет 2—8 м.

Боксит (и некондиционный по качеству боксит, именуемый бокситовидной породой) имеет довольно ограниченное распространение — развит главным образом в пределах Высокопольского месторождения. Он залегает в большинстве случаев непосредственно на коре выветривания докембрия. Лишь на отдельных участках наблюдалось залегание бокситовых пород на углистых отложениях и вторичных каолинах. В своем распространении бокситы обнаруживают очень тесную связь с составом коры выветривания докембрия и характером ее рельефа. Установлено, что бокситы генетически связаны с пестроцветной корой выветривания амфиболитов, серпентинитов и связанных с ними сланцев и никогда не встречаются за пределами массивов основных и ультраосновных пород. Как правило, бокситы приурочиваются к верхним частям склонов депрессий в коре выветривания докембрия. По направлению к более глубоким частям понижений бокситы фациально замещаются се-

рой каменистой породой бобовой структуры, темными глинами с бобовинами и стяжениями боксита и далее — углистыми образованиями.

Бокситы и бокситовидные породы прослеживаются в субширотном направлении от с. Князевки на востоке до с. Радевищева на западе. По внешнему виду бокситы представляют собой железистую породу бурого, красно-бурого, иногда зеленоватого цвета, бобовой структуры. Среди них выделяются три разновидности: каменистая, рыхлая и землистая, первая из которых значительно преобладает. Главным породообразующим минералом является гиббсит. Наряду с ним в небольшом количестве встречается бемит. Подчиненное значение имеют каолинит, бейделлит, монтмориллонит. Мощность рудного слоя достигает 8 м, в среднем же по месторождению близка 1,5 м. Средняя глубина залегания боксита 60—70 м.

Мощность всей толщи континентальных отложений непостоянна и находится в зависимости от рельефа подстилающих пород, скорости аккумуляции слагающего материала и от степени внутрiformационного и послепучакского размытия. Обычно она не превышает 30 м. Наиболее часто встречаются мощности до 10 м.

Морские среднеэоценовые образования на территории листа установлены авторами во время поисковых работ Южно-Украинской экспедиции в 1950 г. (Басс и др., 1949—1951 гг.). До этого времени на южном склоне Украинского кристаллического массива и северном крыле Причерноморской впадины морские среднеэоценовые отложения не были известны. В 1951 г. И. А. Коробков определил фауну из этих отложений. Морские образования бучакской свиты, являясь осадком самого начала нижнетретичной трансгрессии, имеют ограниченное распространение (рис. 1).

В пределах оконтуренной площади развиты как типичные морские (мелководные) отложения, так и отложения древних лиманов и лагун. Ко вторым, по-видимому, относятся черные илистые и коричневатые-серые глины со значительной примесью пылеватых углистых частиц и фауной, залегающие выше углистых глин в пределах далеко вдающейся на север депрессии в средней части листа. Предположительно к морским бучакским отложениям можно отнести глины с отпечатками листьев в районе сел Александровки и Солдатского, считая их осадками заливов проникавшего сюда моря. Мощность морского бучака непостоянна, но в общем согласуется с подземным рельефом, выклиниваясь по направлению к северу.

Серая каменистая порода бобовой структуры, встречающаяся в континентальной фации, образовывалась также и в морской, когда коллоидные сгустки уносились после высачивания растворов дальше от берега. Эта порода содержит раковины моллюсков.

Глины с бобовинами серые, плотные и рыхлые содержат бобовины черные кремнисто-глинистые с углистыми частицами, и бурые бокситового состава. Часто бобовины бывают покрыты мельчайшими кристалликами пирита. Кроме бобовин, встречаются мелкие стяжения каменистого боксита. Мощность глин с бобовинами не превышает 3 м. Глина светлая пепельно-серая, пластная, жирная на ощупь, с небольшим содержанием каолинита и мелких блесток слюды с редкими раковинами. Мощность ее достигает 6 м.

Алевритовые серые слюдястые породы с обуглившимися растительными остатками и немногочисленными тонкостенными мелкими раковинами. Их мощность достигает 15 м. Реже встречается песчано-глинистая порода с неравномерным распределением песчаного и глинистого материала. Мощность ее 2—3 м. В южной части листа, наиболее часто на отметках от —20 до —60 м древнего рельефа, располагается еще одна литологическая разновидность морской фации — пески светло-серые крупнозернистые и мелкозернистые, сыпучие и глинистые, слюдястые. Они содержат небольшое количество рыхлых, разрушенных раковин и прослои песчанистого ракушечника, а также обуглившиеся растительные остатки. Мощность песков составляет 3—4 м, иногда достигает 15 м. Верхняя часть разреза рассматриваемой фации представлена пластичной зеленой глиной с большим количеством раковин мощностью 4—10 м.

Фауна из морских бучакских отложений Высокопольского месторождения бокситов, по определению проф. И. А. Коробкова, принадлежит к следующим видам: *Cistiella puncticulata* Desh., *Lucina (Cavilucina) sulcata* Lamarck., *Corbis lamellosa* Lamk., *Tellina tenuistriata* Desh., *Cardium gratum* Defr., *Cardita imbricata* Gmel., *Cardita* sp. *Meretrix lunularia* Desh., *M. parisiensis* Desh., *M. ovalina* Desh., *Meretrix* sp., *Pitar (Callista) heberti* Desh., *Marcia (Marcimonia) secunda* Desh., *Pectunculus pulvinatus* Lamk., *Limopsis granulata* Lamk., *Anomia tenuistriata* Desh., *Ostrea* sp., *Mytilus (Acromytilus) rigaulti* Desh., *Dentalium* sp., *Corbula costata* Sow., *Corbula* sp., *Fissurella squamosa* Desh., *Trochus foniculatus* Desh., *Cerithium serratum* Lamk., *C. mutabile* Lamk., *Cerithium* sp., *Tympanotonos cinctus* Brug., *T. nostratus* nov. sp., *T. nostratus* nov. sp. var. *mira* nov. var., *T. nostratus* nov. sp. var. *exakta* nov. var., *Turritella carinifera* Desh., *T. imbricata* Lamk., *T. sp.*, *Ampullina patula* Lamk., *Calyptraea lamellosa* Desh., *C. aperta* Solander, *Tritonidea* sp., *Conus* sp.

На основании закономерности в распределении фаций бучакских отложений можно наметить общие черты палеогеографической реконструкции. В пределах листа выделяются четыре участка: 1) суша бучакского века — область высокого залегания

кристаллических пород, где преобладали процессы денудации и сноса; 2) область аккумуляции речных, озерных и болотных осадков, расположенная в пределах древних долинообразных понижений; 3) область прибрежно-морской равнины, протягивающаяся вдоль береговой линии бучакского бассейна и включающая лагунные отложения с фауной, а также углистые и бокситовые отложения, образовавшиеся в периоде более низкого положения морского уровня и при позднейших перемещениях береговой линии; 4) область морских мелководных осадков.

В допалеогенное время на всей площади листа был длительный период континентальных условий, когда существовали главным образом процессы денудации. С началом среднего эоцена связаны погружения южного склона кристаллического массива и затопление его краевой части и северного крыла Причерноморской впадины водами бучакского моря. Формируется новая серия осадков, в составе которой обнаруживается богатая фауна. На территорию листа среднеэоценовое море проникало с юга и распространялось недалеко к северу, достигая отметок поверхности кристаллического массива 10 м, о чем свидетельствует современная граница морских бучакских отложений, в настоящее время еще более отодвинутая к югу в результате позднейших размывов. Наиболее глубоко вдающийся к северу залив, расположенный в направлении от юго-западного угла листа к с. Широкому, и другие более мелкие заливы, где происходила седиментация морских и лиманных осадков, по-видимому, связаны с дальнейшим повышением базиса эрозии, старением рек и образованием лиманов.

Северная граница морских бучакских отложений очень неровная, характеризуется глубокими заливами, которые, по-видимому, до трансгрессии представляли собой короткие и широкие русла рек, впоследствии затопленные морем. В районе с. Ново-Павловки в орднеэоценовое время, по-видимому, существовало поднятие, не покрывавшееся бучакокими осадками. Эта местность представляет собой область постоянных колебательных движений, сказавшихся и на более молодых слоях. Следует отметить, что морские отложения южной части листа литологически отличаются от морских осадков, распространенных южнее. В Крыму и Приазовье осадки среднего эоцена представлены крупномоллюсковыми известняками, в районе Одессы — мергелями, на данном листе — песчано-глинистыми породами с макрофауной. Литологический состав сформировавшейся новой серии осадков в южной части листа и довольно обильные толстостворчатые раковины свидетельствуют об их мелководности и прибрежности.

На северной половине листа континентальная фация речных, озерных и болотных осадков ограничена поднятиями кристаллических пород. Она представлена песчаными отложениями древних рек и углистой фацией. Эти отложения являются

продуктами переотложения коры выветривания области денудации и накопления торфяников. На южном склоне кристаллического массива, в связи с его постепенным опусканием и повышением базиса эрозии, на расширяющихся поймах рек развивалась сеть озер и болот. Эти континентальные бассейны явились областью угленакпления.

Климатические условия формирования углистых осадков, видимо, были близки климатическим условиям современных гумидных равнин, для которых свойствен достаточно влажный и теплый климат, скопления влаги в понижениях рельефа и возникновение озер, болот и рек, образование в них торфяников и гумусовых углистых прослоев, накопление каолина, являющегося типичным продуктом почвообразования в условиях этого климата, способствующего химическому выветриванию полевых шпатов. Углистые образования известны и в южной части листа. Они отлагались там в континентальных бассейнах до начала морской трансгрессии и частично впоследствии — при понижениях морского уровня.

Бокситы по своему происхождению представляют большей частью нормальный химический осадок; имеются также бокситы инфильтрационного происхождения. Тесная связь бокситов с пестроцветной корой выветривания основных и ультраосновных пород объясняется особенностями строения некоторых амфиболов и хлоритов, при выветривании которых глинозем освобождался из содержащих его минералов ранее кремнезема и в связи с чем не образовывал каолинита и других трудно разрушаемых алюмосиликатов, а получал возможность миграции в слабо кислых грунтовых водах, циркулировавших в коре выветривания докембрия.

Глубокому химическому разрушению кристаллических пород и формированию вод кислого состава способствовали теплый и влажный климат бучакского времени и богатая наземная растительность. Глинозем, содержащийся в грунтовых водах, коагулировал при высачивании этих вод в виде источников и соприкосновении их с водами поверхностных водоемов (болот, озер, лиманов, морского побережья). Наиболее благоприятными для образования выдержанных пластов боксита являлись, вероятно, условия заболоченных, покрытых растительностью прибрежных морских равнин на первом этапе палеогеновой трансгрессии.

Общий наклон местности в сторону прибрежной низины и большая протяженность береговой линии определили высачивание подземных вод у основания берегового склона на значительной площади. Вдоль этого склона на участках, сложенных корой выветривания основных пород, и происходило образование бокситов. По мере развития морской трансгрессии и связанного с этим повышением уровня грунтовых вод, боксит осаждался на все более высоких участках склона, а ранее отложенный у самой границы водной поверхности пласт руды, в связи

с повышением уровня воды, покрывался иногда темными глинами, а затем глинами с морской фауной. В глинах, недалеко от контакта со слоем боксита, обычно находятся бобовины и стяжения боксита, которые по тем или иным причинам не отложились у берега и были отнесены в область, где происходило накопление преимущественно илистого материала.

Схема образования бокситов доказывается многими фактами, подробно описанными в специальных работах, посвященных южноукраинским бокситам (Басс и др., 1945—1957 гг.).

Большое содержание в пылце бурых углей остатков лиственных деревьев, близких к современным видам, свидетельствует о теплом и влажном климате бучакского времени.

Очень характерным и широко распространенным в ассоциации минералов бучакских пород континентальной фации является пирит, образовавшийся в связи с выделением серы при гниении растительных остатков в условиях восстановительной среды и последующего ее соединения с железом, принесенным циркулирующими растворами. Особенностью нижних горизонтов бучакских отложений является полное отсутствие в них карбонатов. Порообразующими минералами глин континентальной фации и нижних горизонтов морской является главным образом каолинит и галлуазит. Состоящие из карбоната кальция довольно толстостенные раковины моллюсков встречаются в большом количестве только в верхней части разреза — в серовато-зеленых и темно-зеленых глинах монтмориллонитового состава. Физико-химические условия среды при отложении этих глин отличались от условий среды начального периода отложения морских осадков, происходивших при низких значениях pH. Глины, состоящие в основном из каолинита и галлуазита, содержат незначительное количество мелких тонкостенных раковин.

Верхний эоцен

Киевская свита (Pg₂ kv)

Отложения бучакской свиты трансгрессивно перекрываются осадками верхнего эоцена. Площадь распространения киевских отложений находится в зависимости от рельефа кристаллических пород. Вся северо-восточная часть листа, занятая возвышенностью кристаллических пород, осталась непокрытой осадками киевского моря. Киевские отложения распространены в южной части листа в области погружения кристаллического массива и протягиваются отсюда к северу двумя широкими полосами, приуроченными к депрессиям в рельефе кристаллических пород, окаймляющих с запада и востока Криворожской железорудный край (рис. 2).

Естественные выходы киевских отложений на поверхность ограничиваются двумя обнажениями. Одно из них находится

возле ст. Визирки. В обрывистом склоне р. Ингульца под среднесарматскими песками, на высоте около 4 м над урезом воды в реке, обнажается зеленовато-серая, местами окремневшая глина с обуглившимися растительными остатками, чешуей рыб, спикулами губок и микрофауной, указывающей на принадлеж-

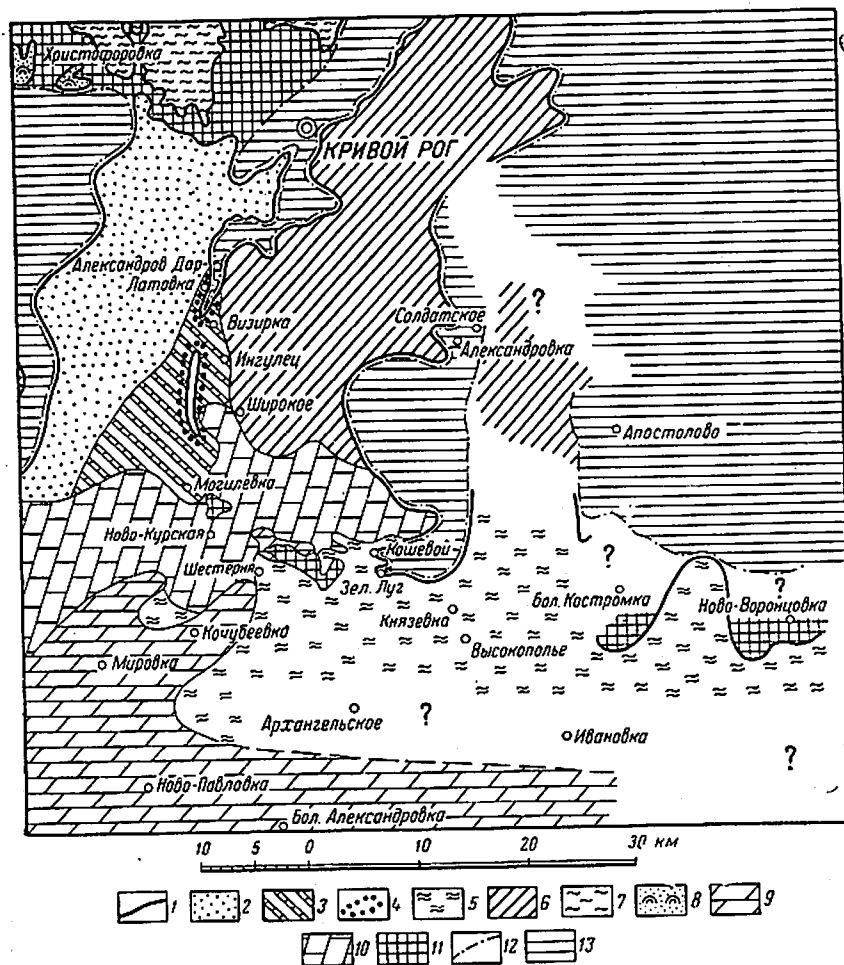


Рис. 2. Литолого-фациальная карта киевской свиты (составила Е. А. Безнер)

1 — граница современного распространения киевских отложений; прибрежные и мелко-водные образования; 2 — зеленовато-серые пески и глины; 3 — мергелистая светлая, желтовато-зеленая порода; глины серовато-зеленые, изредка темно-серые; глины зеленовато-серые; 4 — полоса распространения валунных бурых железняков; 5 — глины зеленовато-серые, мергелистые и алевроитовые породы; 6 — глины: в верхней части серовато- или голубовато-зеленые с охристо-желтыми пятнами, пластинчатые, иногда алевроитовые, слюдистые; в нижней части зеленовато-серые, иногда темно-серые, слюдистые; 7 — алевроитовые породы светло-зеленовато-серые и серые, слюдистые, с прослоями алевролитовой породы и алевроитовых глин; 8 — пески белые, кварцевые каолинистые; 9 — мергели; 10 — мергели, подстилающиеся глинами, преимущественно мергелистыми и песками; 11 — области послеворонцового размыва; 12 — предполагаемая граница береговой линии киевского моря; 13 — суша киевского века

ность глины к нижней части киевской свиты. Второе обнажение находится на левом берегу р. Ингульца у южной окраины с. Широкого. В этом обнажении под нижнесарматскими песками выходит мергель, изобилующий органическими остатками, характерными для верхней части киевской свиты. Еще два обнажения палеогеновой глины А. В. Фаас наблюдал по Ингульцу в районе с. Могилевки. Судя по условиям залегания, это были выходы киевской глины. Карьерами и шахтами киевские отложения вскрыты в районе ж.-д. ст. Латовки (б. рудник Добровольского), по балке Поперечной (Визирке), по балке Березнеговатой и возле ее устья по р. Ингульцу. На остальной территории отложения киевской свиты вскрыты буровыми скважинами.

Киевские отложения подстилаются бучакскими, а в случае их отсутствия — кристаллическими породами или корш их выветривания и покрываются отложениями харьковского, торонского или сарматского яруса, изредка более молодыми.

В строении киевской свиты принимают участие разнообразные породы. На основании сочетания этих пород выделяется несколько естественных районов (рис. 2). Киевские отложения представлены исключительно мергелями в юго-западном углу листа и почти исключительно мергелями вдоль узкой полосы, протягивающейся к востоку от с. Ново-Курского. К северу от названных участков он подстилается глинами и песками.

В юго-западной части листа верхний горизонт мергеля, как и везде, относится к верхам киевской свиты, а нижний соответствует по времени образования породам, на остальной территории подстилающим мергель, и относится к нижней части киевской свиты.

На всей площади распространения мергели однотипны — светло-серые с зеленоватым оттенком (в высохшем состоянии почти белые), однородные, плотные, содержат небольшое количество мельчайших блесков слюды. В нижней части мергель иногда содержит крупные кварцевые зерна, особенно в тех местах, где он залегает на кристаллических породах или на бучакских песках, и бывает темно-серым, что связано с перемывом бучакских углистых песков. Местами в мергеле наблюдаются скопления глауконита и черных рудных минералов. Петрографические исследования, механический анализ и химический состав образцов мергеля, а также списки обильной фауны фораминифер и раковин верхнеэоценовых моллюсков из обнажения у с. Широкого приведены в статье Ю. Б. Басса (1946).

В керне скважин, пробуренных Южно-Украинской экспедицией, обнаружены раковины моллюсков и фораминиферы; изредка встречаются мшанки и очень мелкие обуглившиеся растительные остатки. Микрофауна, заключенная в мергеле Ново-Павловской скважины, определена в 1952 г. М. В. Ярцевой. Комплекс фораминифер типичен для верхнего эоцена: *Ammobaculites wazaczi* Rz., *Marginulina behemi* (Reuss), *M. fraga-*

ria Gümb., *Uvigerina gardnerae* Cush., *Bolivina pusillea* Schw., *Cassidulina globosa* Hantk., *Siphonina subreticulata* Mjatl., *Alabamina almaensis* Saml., *Acarinina rugosoaculeata* Subb., *Anomalina* aff. Hantk., *Nummulites incrassatus* de la Harpe и др. Среди них с глубины 165 м имеются виды, более распространенные в среднем эоцене, что свидетельствует о принадлежности этой части мергеля к нижним горизонтам верхнего эоцена. М. В. Ярцева (1930) из верхов киевской свиты Криворожья определила большое количество видов фораминифер. Среди них наиболее часто встречаются: *Clavulina cyclostomata* Gall. et Morrey, *C. communis* d'Orb., *Cristellaria arcuato-striata* Hantk., *Dentalina consorbina* d'Orb., *Bolivina nobilis* Hantk. и др.

Верхний горизонт мергеля по механическому и химическому составу сходен с типичным киевским мергелем. По внешнему же облику и характеру микрофауны он более всего напоминает мергель калиновского типа. Мощность киевских мергелей изменяется от 1 до 50 м, увеличиваясь по направлению с севера на юг, однако эта закономерность имеет исключения. Встречаясь совместно с другими литологическими разностями, мергель обычно находится в верхней части разреза.

Под мергелем залегает глина светло-зеленовато-серая, слюдястая, мергелистая, реже бескарбонатная, часто алевроитовая. В юго-восточной части листа, там, где мергель отсутствует, глина, как правило, слагает верхнюю часть свиты. Местами глины переходят в породу с неравномерным распределением печеного и глинистого материала. Встречаются скопления мелких зерен черных рудных минералов, изредка глауконит и мелкие углистые или кремнисто-глинистые бобовинки.

В самой нижней части толщи встречаются единичные крупные нуммулиты и обуглившиеся мелкие водоросли. Среди макрофауны обычны: *Calyptraea apexa* Sol., *Marcia* (*Textivinus*) *texta* Lamk., *Xenophora* sp. (определения А. И. Коробкова), *Cardium* cf. *royanum*, тонкостенные *Ostrea* sp. (главным образом мелкие), *Vulsella obliqua* var. Koen., *Vulsella* sp., *Cardita* sp., *Crassatella fuchsii* Slodk., *Pecten* sp. (cf. *corneus* Sow.), *Messalia fasciata* Lam., иглы ежей, кораллы, зубы акул, спиккулы губок, мшанки и чешуя рыб (определения авторов). Мощность описанной глины 5—50 м.

В южной части листа от восточной его границы и до западной окраины сел. Зеленого Луга и Кошевого повсеместно развиты алевроитовые породы с прослессями алевролитов. В отдельных пунктах они встречаются и западнее. Алевроитовые породы, как правило, залегают ниже глин; переход между ними постепенный. Иногда глина переходит по простиранию в слюдястую алевроитовую породу или переслаивается с ней. В отдельных случаях алевроитовые породы слагают всю толщу киевской свиты, достигая мощности 35 м. Алевроитовые породы равномерно окра-

шены в светло-серый и зеленовато-серый цвет. Обычно они мергелистые и слюдястые; состоят главным образом из алевроитовых зерен кварца, полевого шпата, карбоната, глинистого минерала из группы монтмориллонита и небольшого количества слюды. Алевроитовая порода нередко содержит окремневшие участки, иногда образующие прослои мощностью до 2—3 м и более.

В рассматриваемом слое находится множество нуммулитов (среди которых преобладают *Nummulites variolarius*). Фауна моллюсков, находящаяся на территории нашего листа в алевроитовых породах и глинах, залегающих стратиграфически ниже мергелей, совершенно однотипна с фауной алевроитовых глин западной части Никопольского бассейна, где она подробно изучалась в 1947 г. проф. И. А. Коробковым и поэтому может быть охарактеризована приводимым ниже списком его определений, который указывает на принадлежность рассматриваемых пород к нижней части киевской свиты: *Terebratulium sopitum* Solander, *Plagiarcia* aff. *lucida* Desh., *Barbatia scabrosa* Nyst. var., *B. biangula* Lamk., *B. appendiculata* Sow., *Crassatella fuchsii* Slodk., *C. plumbea* Chemn., *Chama lamellosa* Lamk., *Ch. calcarata* Lamk., *Miltha elegans* Deffr., *Cardium royanum* d'Orb., *Corbula rugosa* Lamk., *Vulsella kievensis* Slodk., *Ostrea* (*Cubitostrea*) *flabellula* Lamk., *Trochus margaritaceus*, *Mesalia fasciata* Lamk., *Pitaria parisiensis* Desh. и др. (определения И. А. Коробкова)*. Кроме того, много игл ежей, разнообразные кораллы, часто переполняющие породу, позвонки рыб. Местами встречается множество водорослей.

В основании разреза киевских отложений в южной части листа залегают пески. Они встречены не всеми скважинами и имеют сравнительно небольшую мощность; наблюдаются в виде гнезд в глинах и, кроме того, образуют самостоятельные слои, невыдержанные по простиранию. Цвет песков серый различных оттенков, изредка белый. Обычно они глинистые, реже сахаровидные. Пески бывают различной зернистости; гравелистые встречаются вблизи возвышенностей кристаллических пород. Местами в песке бывает довольно много тонкостенных разрушенных раковин: *Turritella* sp., *Cardita* sp., *Ostrea* sp., а также остатков ежей и, изредка, кораллов. Встречаются единичные нуммулиты и баланусы. Изредка в песках находятся водоросли и углито-глинистые бобовинки. Мощность песков редко превышает 6 м.

В юго-восточной части листа в основании пород киевской свиты часто залегают конгломераты. Они изредка встречаются и на остальной площади распространения киевских отложений. Конгломерат состоит из множества плоских блестящих галек боксита и бурого железняка, крепко сцементированных кремни-

* Полный список см. в рукописи Ю. Б. Басс, Е. С. Шалыт и др. «О поисках и разведке боксита и марганцевой руды», 1946—1947 гг.

сто-глинистым, иногда кремнисто-карбонатным цементом. В породе встречаются отпечатки раковин *Chama*, *Crassatella*, *Cardita*. В единичных случаях конгломерат состоит из крупных неокатанных кварцевых зерен, сцементированных известково-глинистым цементом. В нем встречены отпечатки раковин *Nemocardium parile* Desh., *Crassatella trigonata* Lamk., *Miocardia isocardioides* Desh., *Meretrix* sp. (cf. *lunularia* Desh.) и огромное количество *Balanus* sp. (определения И. А. Коробкова).

Несколькими скважинами в основании киевской свиты обнаружены крупные стяжения боксита, находящиеся *in situ*.

К северу от линии сплошного распространения мергелей вдоль Криворожской железорудной полосы, за исключением наиболее возвышенной ее части, где непосредственно на докембрий налегают сарматские известняки и пески, среди киевских отложений преимущественное развитие имеют глины и подчиненное — пески тонкозернистые, слюдистые, часто глинистые. По внешнему виду глины во многом сходны с глинами, описанными на площади южной части листа, но носят более мелководный характер. Наиболее часто встречаются глины светло-серовато-зеленые, слюдистые, вблизи железорудной полосы окремневшие, тонкопесчаные. Они содержат большое количество раковин моллюсков и особенно фораминифер. Нередки сбуглившиеся растительные остатки. В нижней части толщ встречаются глины более темные алевритовые с большим количеством обуглившихся растительных остатков, с разрушенными раковинами моллюсков и иглами ежей. В нижней части содержатся обломки бокситовидных и железистых пород, разрушенных сланцев, кварца и т. д. Встречаются конгломераты. С нижней частью глин связаны валунные бурые железняки. На восточном склоне метаморфических сланцев в основании разреза изредка встречаются глины темно-серые слоистые, которые восточнее, в районе преимущественного развития пластичных глин, часто встречаются скважинами. На основании микро- и макрофауны, заключенной в глинах описываемого района, они отнесены к нижней части киевской свиты.

Изучением микрофауны из глин киевской свиты занималась М. В. Ярцева. Приводим несколько форм из большого списка ее определений: *Miliolina trigonula* (Lam.), *Tubulogenerina tubulifera* (Park. et Jones.), *Asterigerina* ex gr. *alabamensis* Cushman et Garret., *Discorbis* aff. *ferganensis* Букова, *Rotalia armata* (d'Orb.), *Cibicides carinatus* (Terq.).

Главной составной частью глин является глинистый минерал из группы монтмориллонита. Участками глины замещаются опалом и халцедоном. Встречается пирит главным образом в виде ядер микроорганизмов. Мощность глин 30—35 м, иногда достигает 47 м.

Вблизи железорудной полосы над глинами местами залегает светлая желтовато-зеленоватая карбонатно-глинистая, уча-

стками кремнистая порода мощностью 1—3 м. Она часто бывает пористой в результате выпавших нуммулитов и ходов сверлящих моллюсков *Lithodomus*. Большое количество этих моллюсков свидетельствует о прибрежных условиях образования этого осадка. На некотором удалении от гряды кристаллических сланцев описанная выше порода в разрезе верхнего эоцена нигде не встречается и над глинами нижней части киевского яруса залегает соответствующая ей по времени образования, но более глубоководная порода — мергель.

Валунные бурые железняки залегают в виде отдельных линз двумя полосами, вытянутыми в субмеридиональном направлении — на восточном и западном склоне полосы криворожских метаморфических сланцев. А. В. Фаас (1898) писал, что бурый железняк образовался главным образом из тех глыб руды и железистого кварцита, которые обрушивались в море, омывавшее крутые склоны древнего кряжа в нижнетретичную эпоху. Об этом свидетельствует зеленая глина с киевской фауной, залегающая в виде гнезд среди валунов бурого железняка. Мощность бурых железняков находится в пределах от 1 до 10 м.

К западу от железорудной полосы распространены преимущественно пески и тонкопесчаные глины. Пески серые с зеленоватым оттенком, глинистые, чаще всего мелкозернистые, залегают обычно в верхней части разреза; по простирацию они переходят в пески сыпучие, изредка разнозернистые и гравелистые. Мощность песков 5—20 м. Распространенные в этом районе глины зеленовато-серые, обычно слюдистые, часто бывают сильно песчаными. Встречаются глины темно-серые, иногда слоистые, слюдистые, с обуглившимися растительными остатками. Мощность глин 1—8 м, в единичных случаях достигает 20 м.

К востоку от полосы криворожских метаморфических сланцев почти исключительным развитием пользуются глины. В верхней части лежат глины серовато- или голубовато-зеленые с крупными охристо-желтыми пятнами. Эти глины плотные, пластичные, с косым сколом, местами слоистые, местами восковидные с крупным раковистым изломом. В небольшом количестве содержат тонкостенные *Pecten*, напоминающие *Pseudamussium corneum* Sow., крупные кардиды и гастроподы*. По внешнему виду эти глины напоминают харьковские зеленые глины с ржаво-желтыми пятнами. Они связаны постепенными переходами с породами, верхнеэоценовый возраст которых не вызывает сомнения.

В нижней части разреза располагается глина зеленовато- или голубовато-серая, плотная, обычно пластичная, но иногда алевритовая, слюдистая, часто содержит множество фауны (*Cardita*, *Crassatella*, *Turritella*, большое количество кораллов и мшан-

* Определения авторов.

ки)*. Встречаются обуглившиеся растительные остатки. Реже распространены глины темно-серые и пепельно-серые плотные, слоистые, местами неяснослоистые с небольшим количеством блесков слюды и мелких обуглившихся растительных остатков с единичными мелкими тонкостенными разрушенными раковинами *Pecten* sp., *Crassatella* sp., *Cardium* sp.*

Из аналогичных темно-серых глин, распространенных на восточном склоне Криворожской кристаллической возвышенности (вышеописанный район), М. В. Ярцева (1949) определила песчаные формы *Proteonina* sp. и *Ammobaculites* aff. *wazalzi* R z., характерные для низов киевской свиты.

В этом районе единичные скважины встретили светло-желтый глинистый мергель незначительной мощности. Мощность отложений киевской свиты в описываемом районе составляет в большинстве случаев 5—12 м и редко достигает 20 м.

В северо-западном углу листа, у с. Христофоровки, скважинами были встречены алевроитовые породы с прослоями алевролитовых пород и глины, залегающие в небольшой депрессии кристаллического ложа, выше пород бучакской свиты. Заключение в породах фауна оказалась неопределимой. Однако на основании сходства рассматриваемых образований с фаунистически охарактеризованными породами соседних районов и учета условий их залегания глины и алевроиты окрестностей с. Христофоровки авторы относят к киевской свите. Мощность киевских отложений здесь находится в пределах от 2 до 20 м.

Нижняя часть толщи песков, обнажающихся по правому берегу р. Боковеньки, — белые кварцевые каолинистые пески, по всей вероятности, также относятся к киевскому ярусу. Восточнее р. Боковей они были встречены скважинами в верхних частях депрессий кристаллических пород на выклинивании киевской свиты.

Отложения верхнего эоцена превосходят образования остальных свит палеогена не только по занимаемой ими площади, но и по мощности. Общая мощность отложений киевской свиты бывает наибольшей (50 м) в юго-западной части листа, за исключением района Ново-Павловки, где ее мощность 13,8 м; на остальной площади она составляет 15—20, реже 30—40 м.

Поверхность киевских отложений погружается с севера на юг. В северной части листа она находится на абсолютных отметках от +45 до +50 м, а в северо-западном углу листа достигает +80 м. В средней части листа ее абсолютные отметки +30 до +40 м, за исключением участков глубокого размыва, где она значительно опускается. Южнее поверхность верхнего эоцена постепенно понижается, достигая в районе Мировки-Кочубеевки отметок от 0 до 11 м ниже уровня моря, а у южной рамки листа — 65 м ниже уровня моря (Большая Александров-

ка). При этом должна быть отмечена необычайно низкая абсолютная отметка поверхности киевской свиты в Ново-Павловке (—83 м), значительно более низкая, чем в близрасположенных пунктах.

В киевский век происходит дальнейшее опускание южного склона кристаллического массива, начавшееся в начале третичного периода, и более интенсивное погружение дна среднеэоценового бассейна. Киевское море трансгрессивно перекрыло бучакские отложения.

Из всех палеогеновых бассейнов, одно верхнеэоценовое море при его значительной глубине покрывало не только южную, но и северную половину листа. Однако оно заполнило лишь депрессию, окружающую Криворожский метаморфический кряж, не распространяясь на северо-восточную часть листа, охватывающую область значительного поднятия кристаллических пород, которая оставалась сушей и в киевское время.

Наступательное движение моря зафиксировано в литологической смене пород киевской свиты. В начале трансгрессии при низком уровне моря отлагались прибрежные и мелководные образования. В основании разрезов киевской свиты залегают пески и песчаные глины, мергели с очень большим количеством зерен кварца, местами (особенно на склонах Криворожской железорудной полосы) гравий и обломки кристаллических пород; на юге часто встречаются конгломераты значительной мощности. Время накопления их соответствует начальному периоду погружений дна моря, когда палеогеновый бассейн надвигался на выступающие скалы кристаллических пород, почти не покрытые осадочными образованиями. Выше, распространенные на значительной части территории, лежат пески — отложения, соответствующие периоду дальнейшего продвижения морской береговой линии к северу и дальнейшему прогибанию морского дна. Еще выше в разрезе расположены мергелистые алевроитовые и алевролитовые породы и глины и, наконец, мергель. Распространение мергеля в юго-западной части листа дает основание считать, что эта местность в киевское время соответствовала сравнительно наиболее глубокому положению морского дна. При совмещении карты изолиний поверхности кристаллического фундамента с литологической картой киевских отложений наглядно видно, что мергели приурочены к наиболее пониженным частям древнего рельефа.

Мергель является лишь относительно глубоководной породой по сравнению с остальными литологическими разностями киевской свиты, развитыми на территории листа. Обилие фауны и большое количество флоры приурочено к нижней части алевроитовых пород, соответствующих началу верхнего эоцена. Полуобуглившиеся растительные остатки представлены водорослями, листья и остатки деревьев отсутствуют, что может свидетельствовать о накоплении осадков вдали от берега. По направле-

* Определения М. В. Ярцевой.

нию кверху, т. е. с углублением бассейна, количество раковин заметно сокращается, а мелководные организмы — кораллы и флора, в мергеле совсем не встречаются.

В западной части листа формировались более мелководные осадки: там преимущественно распространены пески и тонкопесчаные глины. Глины, развитые к востоку от Криворожской железорудной полосы, преимущественно бескарбонатные (особенно в верхней части толщи), по-видимому, отлагались уже в условиях мелководья.

В конце киевского времени море мелело, береговая линия отодвигалась к югу и выше мергелистых осадков верхнего эоцена начали отлагаться мелководные песчаные отложения харьковской свиты. На основании того обстоятельства, что темно-серые бескарбонатные слоистые глины, залегающие в нижней части свиты, состоят в основном из минералов ряда каолинит-галлуазита, а также содержат лишь немногочисленные и всегда песчаные раковинки фораминифер, М. И. Ожеговой и М. В. Ярцевой (1948) был сделан вывод о существовании в начале киевского времени слабо кислой обстановки, характеризующейся низкими pH.

Монтмориллонитовый состав вышележащих мергелистых глин, переполненных известковыми раковинками фораминифер, вероятно, является показателем увеличения щелочности бассейна.

Климат верхнеэоценового времени по сравнению со среднеэоценовым был более жарким. О теплом, близком к тропическому, климате верхнеэоценового времени свидетельствуют: теплолюбивая фауна и найденный в мергеле у с. Вороновки (на Побужье, к западу от описываемой территории) плод верхнеэоценовой пальмы *Nipodites burtinii* Brong (определение А. Н. Криштофовича), растения тропических широт и преобладание карбонатных осадков.

Олигоцен

Харьковская свита (Pg₃ hr)

На территории описываемого листа харьковские отложения занимают более ограниченное пространство, чем осадки киевского времени (рис. 3).

Харьковские отложения, местами сохранившиеся по р. Ингульцу, свидетельствуют о первоначальном распространении этих отложений несколько севернее указанной линии их современного сплошного распространения и о значительном размыве их в неогеновое время. Они выступают на поверхность в нескольких пунктах: в естественных обнажениях по рр. Каменке, Базавлукку и Базавлуку и в карьерах на р. Ингульце.

Залегают харьковские отложения на киевских, бучакских или непосредственно на кристаллических породах. Покрываются по-

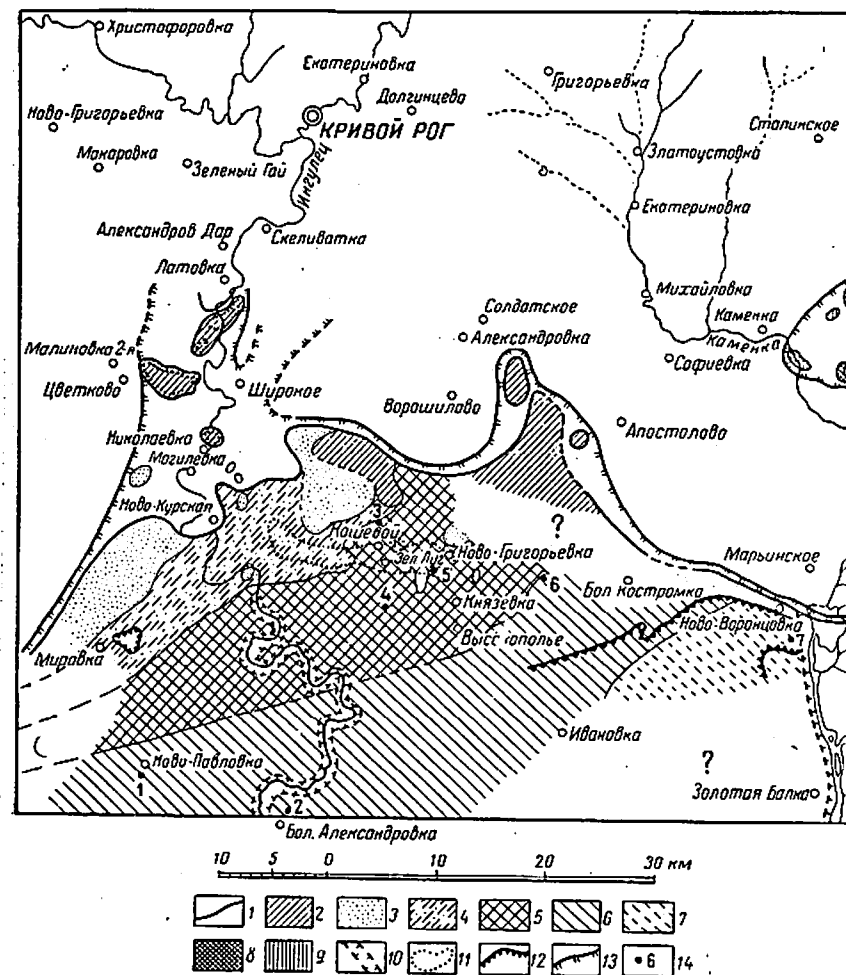


Рис. 3. Литологическая карта харьковской свиты (составила Е. А. Безнер)

1 — граница современного распространения отложений харьковского яруса; 2 — глина серовато-зеленая с ржаво-желтыми пятнами; 3 — пески кварцево-глауконитовые, реже кварцевые; 4 — в верхней части разреза глина песчаная зеленовато-серая; в нижней — песок кварцево-глауконитовый; 5 — глина серовато-зеленая с ржаво-желтыми пятнами; 6 — глина: в верхней части серовато-зеленая с ржаво-желтыми пятнами; ниже — темно-серая и зеленовато-серая, плотная, слоистая; 7 — сверху глина темно-серая и зеленовато-серая, плотная, слоистая; в основном песок кварцево-глауконитовый; 8 — глина серовато-зеленая с множеством зерен глауконита; 9 — опока; 10 — контур участков, в пределах которых верхняя часть харьковских отложений размыва речной эрозией; 11 — площади островного распространения окисных (преимущественно) и карбонатных марганцевых руд; 12 — площади распространения карбонатных марганцевых руд; 13 — предполагаемая береговая линия харьковского моря; штрихи направлены в сторону распространения морских отложений; в противоположную сторону — суша; 14 — буровые скважины

родами тортонского яруса, а вне пределов его распространения — сарматскими отложениями, изредка — четвертичными. Мощность харьковских отложений у окраин распространения обычно не превышает 5 м; по направлению к юго-востоку она постепенно и закономерно увеличивается до 30 м и более. Максимальная мощность харьковских отложений (91,8 м) пройдена скважиной в Ново-Павловке. Поверхность харьковских отложений также закономерно понижается с северо-запада на юго-восток от 40 м абсолютной высоты до — 5 м и ниже.

В строении толщи харьковских отложений принимают участие главным образом следующие породы, перечисленные в порядке напластования: пески кварцево-глауконитовые; песчано-глинистая порода; глина темно-серая, слоистая; глина серовато-зеленая с ржаво-желтыми пятнами. Изредка встречаются алевроитовые породы и тонкозернистые пески со стяжениями темного кремня. На небольшой площади в восточной части листа распространены опоки и глауконитовые глины. К нижней части разреза харьковских отложений приурочены марганцевые руды. Не все вышеперечисленные породы распространены повсеместно. Местами некоторые из них то совсем выпадают из разреза, то бывают распространены спорадически. На отдельных участках разрез харьковских отложений представлен целиком какой-нибудь одной породой. Поименованные породы, находясь между собой в определенной зависимости, образуют несколько районов, которые выделены на литологической карте харьковских отложений (рис. 3).

Глауконитовые пески встречаются почти на всей площади распространения харьковских отложений в основании их толщи. Однако повсеместно они развиты вблизи границы распространения харьковских отложений, а дальше от береговой линии нередко отсутствуют. В большинстве случаев пески бывают слабо глинистыми, изредка сыпучими. От содержания глауконита зависит цвет песка, изменяющийся от серовато-зеленого до исчерна-зеленого. Кроме кварца и глауконита, в описываемых песках находится значительное количество зерен черных рудных минералов. Местами, обыкновенно уже непосредственно у берега, кварцево-глауконитовые пески переходят в кварцевые светло-серые пески. Мощность песков незначительна — от 1 м и менее до 5 м. В исключительных случаях она достигает 10 м.

Выше в разрезе залегает песчано-глинистая порода. Она широко развита в средней части площади распространения харьковских отложений. Цвет породы серый с зеленоватым оттенком, характеризуется она неравномерным линзовидным распределением песчаного и глинистого материала. Нередко в основании описываемой толщи залегает порода мощностью до 0,5 м (иногда достигающая 2 м), состоящая из мелких фосфорсодержащих стяжений (реже бобовин боксита), слабо сцементированных песчано-глинистым, нередко окремневшим материалом,

содержащим множество зерен глауконита и черных рудных минералов. В некоторых пунктах в этой породе встречается масса прозрачных стекловидных спикул губок. Мощность песчано-глинистой породы 10—15 м.

Залегающие выше темно-серые слоистые глины развиты на той же площади, что и вышеописанная песчано-глинистая порода, и присутствуют всюду вплоть до восточной границы листа, лишь местами исчезая из разреза. Глины бывают темно-серыми, почти черными, встречаются зеленовато-серые. Обычно они плотные, однородные, слоистые с мельчайшими блестками слюды. В нижней части толщи в глине появляются линзовидные прослойки мелкозернистого песка, сначала тонкие, книзу более широкие, количество которых по направлению к подошве увеличивается, и глина постепенно переходит в нижележащую песчано-глинистую породу.

К нижней границе этой глины приурочены стяжения карбонатной марганцевой руды. Мощность глин превышает 20 м. Серая слоистая глина по направлению кверху постепенно переходит в глину зеленовато-серую с ржаво-желтыми пятнами, венчающую разрез харьковских отложений. Она очень широко распространена; отсутствует только в восточной и западной частях площади распространения харьковских отложений. Описываемая глина плотная, пластичная, местами с раковистым изломом, но чаще с плохо выраженной толстой слоистостью. Гнезда ржаво-желтого цвета, обычно неопределенной формы, иногда принимают вид правильно ограниченного цилиндра с темной вертикальной осью. Возможно, они образуются в результате выпадения из растворов железа, накапливающегося вокруг стебельков растений в стоячей спокойной воде высыхающего моря. Глауконит в глине встречается редко (по р. Базавлуку). Описываемые глины бывают песчаными в пределах довольно широкой полосы (рис. 3). В северо-западной части распространения, где харьковские отложения сохранились в виде островов, они представлены той же серовато-зеленой с ржаво-желтыми пятнами пластичной глиной. К нижней части глины приурочены небольшие залежи марганцевой руды. Местами глина отсутствует, и марганцевая руда непосредственно подстилается киевской глиной.

Главной составной частью серовато-зеленых глин являются бейделлит и монтмориллонит. Пирит в отложениях нижнего олигоцена почти совершенно отсутствует. Мощность зеленовато-серых глин составляет 4—10 м. Кроме перечисленных широко распространенных пород, значительно реже встречаются алевроитовые породы, тонкозернистые пески, окремневшие песчаники и стяжения темно-серого кремня. Эти породы пройдены скважинами главным образом у северо-восточной границы сплошного распространения харьковских отложений, недалеко от поднятий кристаллических пород. В углублениях кристаллических пород

по рр. Каменке и Базавлучку сохранились островки опок — легкой, светлой серовато-зеленой породы с желтыми пятнами. Состоит опока из опала и халцедона и содержит большое количество спикул губок.

К нижней части харьковских отложений приурочены марганцевые руды. В пределах описываемого листа марганцевые руды, как и руды Никопольского марганцевого бассейна, расположены на погружении склона кристаллического массива, вблизи окраины северного крыла Причерноморской впадины. Они протягиваются у его подножия с северо-запада на юго-восток прерывающейся полосой сначала субмеридионального, а затем субширотного направления.

Марганцевые руды представлены двумя фациями — окисной и карбонатной. Окисные руды приурочены к северной и западной частям площади распространения харьковских отложений. В области Криворожского кряжа кристаллических сланцев они сохранились в виде островов главным образом на западном его склоне.

К юго-востоку от Николаевки за пределами широкого размытия харьковских отложений наличие марганцевых руд устанавливается в пределах Высокопольской бокситоносной полосы на двух участках: 1) в 4 км западнее Ново-Курского и 2) к югу от Большой Костромки (рис. 3). На первом участке наблюдается постепенная смена окисных руд карбонатными; среди преимущественного развития окисных руд появляются карбонатные разности. К востоку от Ново-Григорьевского, где замыкается контур этого участка, марганцевые руды снова отсутствуют в разрезах харьковских отложений на большом пространстве.

На втором участке развиты исключительно карбонатные марганцевые руды. Эта рудоносная площадь имеет промышленное значение и должна подлежать разведке. Кроме названных участков, в юго-западном углу листа скважинами встречены небольшие желваки манганокальцита в сильно песчанистой глине. Встречаясь в одном разрезе, карбонатные марганцевые руды залегают ниже окисных. Поверхность рудоносного слоя постепенно погружается с северо-запада на юго-восток от 7—36 м выше уровня моря в северо-западной и западной частях площади распространения до 10—25 м ниже уровня моря в юго-восточной части.

По внешнему виду карбонатная марганцевая руда представляет собой стяжения серой плотной тонкозернистой крепкой породы размером от 3 до 8 см в поперечнике, слабо вскипающей с HCl. Поверхность стяжений ячеистая. Залегают стяжения наиболее часто в зеленовато-серой песчанистой глине то большими скоплениями, так что глина сохраняется среди них только в виде гнезд, то в небольших количествах. Микроскопические исследования показали, что карбонатная марганцевая руда представлена тонкозернистым карбонатом, в общей массе которого встре-

чаются зерна глауконита, неокатанные зерна кварца размером до 0,02 мм и изредка очень мелкие рудные.

Карбонатные марганцевые руды, распространенные на территории описываемого листа, обнаруживают полное сходство с манганокальцитом Никопольского марганцеворудного района и карбонатными марганцевыми рудами Большого Токмака и соответствуют им по химическому составу (Басс и др., 1938).

Окисная марганцевая руда встречается двух разновидностей: землистая и землисто-конкреционная в виде стяжений и рыхлых прослоев. Нередко руда залегает непосредственно на киевских отложениях или даже подстилается бучаком (часто бокситом).

По аналогии с Никопольским и Больше-Токмакским месторождениями можно предполагать, что в пределах описываемого листа окисные руды представлены окисными соединениями марганца: пиролюзитом MnO_2 и манганитом $MnO_2 \cdot Mn(OH)_2$, а карбонатные — карбонатным соединением марганца с изоморфной примесью кальцита — манганокальцитом $(Ca, Mn)CO_3$.

Мощность слоя марганцевой руды невыдержана. Она находится в пределах от 0,1 до 2,9 м; преобладают мощности 1,1—1,5 м. Слой, содержащий стяжения марганцевых руд, выклинивается на коротких расстояниях (исключение представляет юго-восточная залежь).

Породы харьковской свиты характеризуются незначительным содержанием карбонатов, что очень отличает их от образований киевской свиты.

Харьковские отложения очень бедны органическими остатками. Они не содержат ископаемой флоры, а фауна, если не считать спикул губок и зубов акул, встречается редко. В карбонатной марганцевой руде в южной части листа были встречены единичные ядра *Venericardia* sp. В районе железорудной полосы в ряде пунктов в зеленовато-серой глине обнаружены раковины *Vulsella obliqua* v. Koen., *V. reflexa* v. Koen., *Ostrea callifera*. В 1929 г. Лепикаш и М. Е. Мельник обнаружили в рудном слое Никопольского рудного бассейна отпечатки и ядра *Pectunculus williamsi* Sok., *Crassatella woodi* v. Koen., *Venericardia borissjaki* Sok. и другие формы, на основании которых отнесли образование руды к нижнеолигоценному времени.

В 1952 г. во время поисковых работ Южно-Украинской экспедиции в районе Ново-Павловки в харьковских серых слоистых глинах и глинистых песках была обнаружена следующая микрофауна: *Cristellaria hermanni* Andreae, *C. ex gr. angustimargo* Rss., *Cibicides almaensis* (Saml.), *Ammobaculites foliaceus* Brady, *Caucasina schischkinskii* (Saml.), *Spiroplectammina carinata* (Orb.), *Uvigerinella majcopica* Kraeva in litt. и др.*. По заключению М. В. Ярцевой, установленный ею комплекс

* Определения М. В. Ярцевой.

микрофауны очень близок комплексу микрофауны нижнемайкопской свиты Крыма и Северного Кавказа, причем пески с *Cristellaria hermanni* (подрудный слой) должны быть отнесены к нижнему олигоцену, а вышезалегающие глины со *Spiroplectamina*, может быть, принадлежат уже к среднему олигоцену.

Характер границы современного распространения харьковских отложений свидетельствует о значительных последующих размывах в их прибрежной части. Островки пород харьковской свиты, сохранившиеся к югу от ст. Латовки (р. Унгулец), вероятно, являются доказательством существования залива олигоценового моря, вдававшегося в сушу со стороны Причерноморской впадины. Харьковские отложения, сохранившиеся в виде отдельных островков по рр. Базавлуку, Базавлучку и Каменке являются осадками харьковского моря, проникавшего сюда с востока и отделенного от бассейна, распространенного в южной части листа, поднятием Токовского массива. Опоковидные породы, слагающие эти участки, выходят в обнажениях и восточнее по р. Соленой, а в пределах площади сплошного распространения харьковских отложений на данном листе нигде не встречаются.

Состав пород харьковской свиты и их распространение свидетельствуют о том, что отлагавшее их море было более мелким, чем верхнеэоценовое, и занимало по сравнению с последним меньшую площадь. Кварцево-глауконитовые пески, залегающие в основании харьковской свиты, являются как бы следом передвижения береговой линии харьковского моря и указывают на его трансгрессивный характер. О мелководном характере образований харьковской свиты свидетельствует как глауконит, так и парагенетически связанные с ним стяжения фосфоритов, марганцевые руды, а также, возможно, значительная примесь кремнезема, встречающаяся в породах в виде опаловых спикул губок и стяжений кремня, указывающего также на близкий источник выноса коллоидных растворов кремниеслотов. После отложения глауконитовых песков и песчано-глинистых пород со стяжениями фосфоритов и марганцевых руд происходит накопление осадков несколько более глубоководного типа.

В пределах площади распространения харьковских отложений литологические разности располагаются следующим образом: у береговой линии распространены только кварцево-глауконитовые пески — отложения наиболее мелководные. На остальной площади распространения харьковских отложений они перекрываются другими породами тоже мелководного характера, но отлагавшимися дальше от берега и на несколько большей глубине. К ним относятся песчаные глины и рыхлые песчано-глинистые породы. Слоистые серые и темно-серые плотные глины могут быть отнесены ко времени максимальной трансгрессии харьковского моря на рассматриваемом участке. В районе Ново-Павловки и ним же относятся серые глины с микрофауной.

В конце харьковского времени морское дно снова поднимается, море мелеет, сокращается его площадь и в верхней части разреза харьковских отложений осаждаются илистые мелководные осадки, представленные зеленой глиной с ржаво-желтыми пятнами, у береговой линии песчаные.

Распределение окисных и карбонатных марганцевых руд также подтверждает закономерность фациального распределения осадков харьковского моря. В наиболее глубоких местах мелководной части бассейна отлагались карбонатные марганцевые руды, по направлению к берегу постепенно сменяющиеся рудами окисного типа.

Постепенно поднимаясь, дно моря становится суше и наступает долговременный перерыв в образовании осадков, продолжавшийся до миоценового времени.

Минералогический состав и фауна осадков харьковской свиты свидетельствует о более прохладном климате олигоценового времени по сравнению с верхнеэоценовым.

Физико-химический режим олигоценового бассейна был более щелочным по сравнению со средой эоценового бассейна (на что указывают соединения марганца, осаждающиеся при высоких значениях pH-8,8).

Неоген

Миоцен

Тортонский ярус (N_{1t})

Отложения тортонского яруса развиты в восточной части листа. Они представлены томаковскими слоями, караганским и конкско-фоладовым горизонтами (рис. 4).

Томаковские слои обнажаются по рр. Каменке и Желтенкой. Они состоят главным образом из зеленоватых кварцевых песков с прослоями песчанистой зеленой глины. Нижние слои обычно каолинистые, верхние — часто отличаются карбонатностью. В основании их наблюдается галька кристаллических пород. Подчиненную роль играет известняк-ракушечник, образующий стяжения и прослои среди песчано-глинистых осадков.

Фауна многочисленна: *Ostrea* aff. *gingensis* Schloth., *Modiola* aff. *letochaes* Högn, *Lucina* aff. *dentata* Bast., *Lufrraria* aff. *primipara* Eichw., *Phacoides* sp. (aff. *columbella* Lag.) и др. (определения Г. И. Молявко).

Описываемые образования подверглись сильному размыву и сохранились лишь в виде отдельных островков в депрессиях подстилающих пород. Они залегают, как правило, непосредственно на первичных каолинах; в обнажении восточнее с. Каменки подстилаются харьковской опокой. Кровлей томаковских слоев служат среднесарматские породы, граница с которыми ровная, четкая. Мощность описываемых слоев 1,5—5 м. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 44 до 50 м.

Караганский горизонт. Наличие караганского горизонта в пределах листа было впервые установлено в 1950 г. Е. А. Безнер во время поискового бурения Южно-Украинской экспедиции на основании литологического состава пород и за-

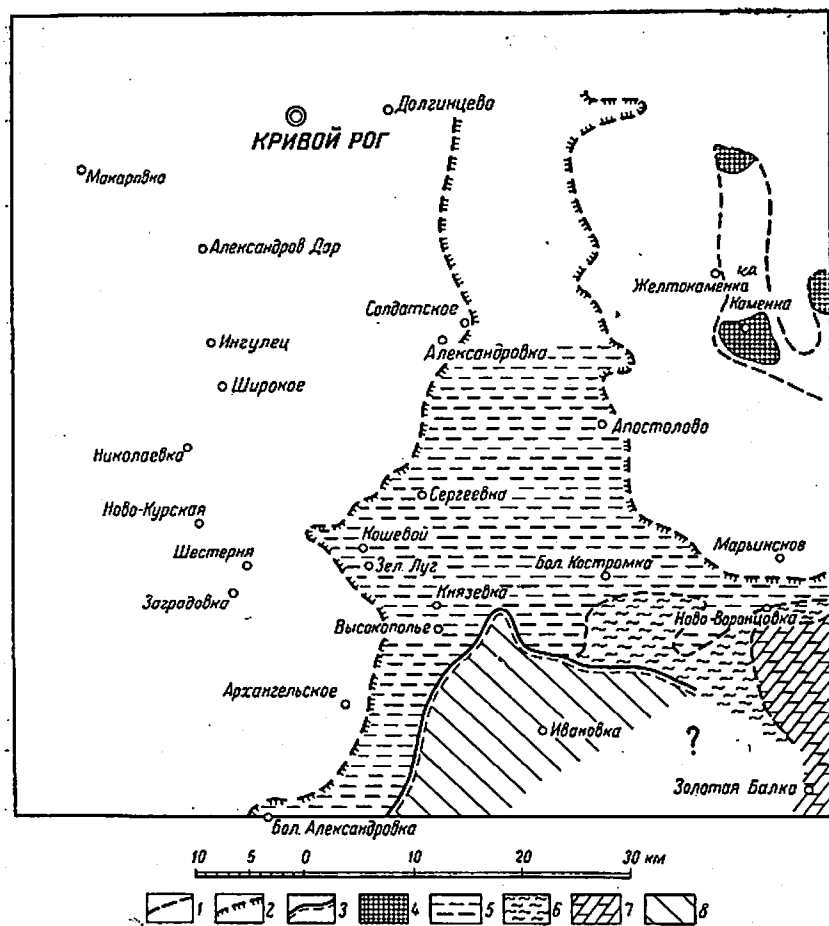


Рис. 4. Литологическая карта тортонского яруса (составила В. Н. Живлюк)

1 — предполагаемая береговая линия моря в томаковское время; 2 — то же в караганское время; 3 — то же в конкское время; 4 — песчано-глинистые отложения со стяжениями и прослоями известняка-ракушечника; 5 — конкский горизонт; 6 — глины; 7 — мергели и глины; 8 — караганский горизонт; 9 — глина с обуглившимися растительными остатками

ключенных в них раковин *Spantodontella* *. У западной границы распространения описываемых отложений, в районе сел Сергеевки, Зеленого Луга, преобладают зеленые липкие глинистые квар-

* Определения Е. А. Безнер.

цевые пески и ярко-зеленая, иногда голубовато-зеленая глина с раковистым изломом. Для этих пород характерно присутствие крупных остроугольных зерен прозрачного кварца. В юго-восточном направлении глины и пески переходят в песчаные глины, сменяющиеся у с. Большой Костромки более глубоководными мергелистыми глинами с глинистым песком в основании, переходящими в свою очередь на правом берегу Базавлука в комковатый светло-зеленый мергель, подстилающийся плотной глиной.

Мощность караганских слоев 3—10 м. У границ распространения они подверглись сильному размыву. Залегают они на неровной поверхности отложений харьковского яруса, а к северу от Сергеевки в местах, где харьковские отложения отсутствуют, — на киевских отложениях или непосредственно на кристаллических породах. Покрываются на севере среднесарматскими, южнее — нижнесарматскими отложениями, далее по направлению к югу в кровле появляются конкские слои. Абсолютные отметки поверхности караганского горизонта понижаются с северо-запада на юго-восток от 35 до 5 м.

Конкский горизонт, так же как и караганский, в пределах листа был впервые вскрыт скважинами в 1950 г. Юго-восточнее Высокополья, выше караганских отложений скважины прошли темно-зеленые и серые мелкокомковатые глины с обуглившимися растительными остатками и мелкими кристаллами пирита в пустотах породы. В глинах обнаружены *Pholas* sp., *Ervilla trigonula* Sok., *Helix* sp. *. В одной из скважин выше глин, содержащих фоласы, вскрыты серые тонкослоистые глины с растительными остатками с *Ervilla* sp. и мелкими *Venus* sp. *. Мощность описываемых слоев 1—4 м. Абсолютная отметка поверхности 10—15 м.

Отложения тортонского яруса представляют мелководные фации среднемиоценового бассейна. В прибрежье с обрывистых берегов сносился материал выветривания кристаллических пород (о чем свидетельствует минералогический состав томаковских слоев). В полосе приобья в местах устричных банок отлагались известняки.

Томаковские слои расположены на более высоких абсолютных отметках, чем караганские и конкские, отсутствуя на площади развития последних. Возможно, что продолжающееся прогибание Причерноморской впадины в период между отложением томаковских и караганских слоев сопровождалось поднятием Каменско-Базавлукского участка. В конце караганского времени море уходит к югу. Дальнейшее накопление осадков протекает в заболоченных лагунах, что отразилось на характере караганских слоев.

* Определения Е. А. Безнер.

Сарматский ярус (N_1s)

Сарматский ярус на территории листа представлен тремя подъярусами: нижним, средним и верхним.

Нижнесарматский подъярус (N_{1s}^1). Нижнесарматские отложения развиты в юго-восточной части листа (рис. 5). На дневную поверхность они выходят лишь в районе сел Широкого и Базавлука, где обнажаются глинистые пески с прослоями ракушечного детритуса, и севернее с. Николаевки, где наблюдалась черная иловатая глина с костями носорога.

Нижнесарматские слои, вскрытые скважинами в южной части листа на глубине 44—75 м, представлены мелкозернистыми глинистыми песками серовато-зеленого цвета с множеством раковин, реже зеленой кусковой глиной; меньшая роль принадлежит ракушечным известнякам, обычно заключающим зерна кварца и ракушечный детритус.

Наибольшим развитием пользуются: *Ervilia dissita* Eichw., *Mastra eichwaldi* Lask., *Cardium vindobonense* Kol., *Cardium gracile* Pusch., *Tapes vitalianus* d'Orb., *Buccinum* sp., реже крупные *Tapes tricuspidis* Eichw., *Donax dentiger* Eichw., *Cerithium mitrale* Eichw., *Trochus angulatus* Eichw., *Bulla* sp. Встречаются *Limnaea* sp. и др. (определения Е. А. Безнер).

Мощность описываемых слоев увеличивается с севера на юг от 0,5 до 9 м, абсолютные отметки в этом же направлении уменьшаются от 35 до 7 м. Отложения нижнего сармата подстилаются тортонским ярусом, харьковской или киевской свитами. В кровле нижнего сармата повсеместно залегают образования среднего сармата.

Среднесарматский подъярус (N_{1s}^2). Отложения среднего сармата широко развиты на территории листа. Они представлены в трех фациях, постепенно сменяющих друг друга с севера на юг: прибрежной, мелководной и более глубоководной (рис. 5). К прибрежным образованиям относятся зеленовато-серые и белые кварцевые пески мощностью около 5—8 м со стяжениями известняка и местами с кварцевой галькой; среди песков встречаются прослои глины. В северо-восточной части небольшую площадь занимают конгломератовидные известняки.

В мелководной фации получили развитие желто-серые, почти белые оолитовые и ракушечные известняки, изредка перекристаллизованные, с прослоями брекчиевидных. Среди известняков встречаются прослои серовато-зеленой глины и песка. На значительной площади известняки подстилаются белым кварцевым песком (на правобережье Ингульца к югу от Латовки). Вблизи Криворожского края среднесарматские отложения отличаются большой литологической пестротой. К северу от с. Марьинского распространены мергелистые глины.

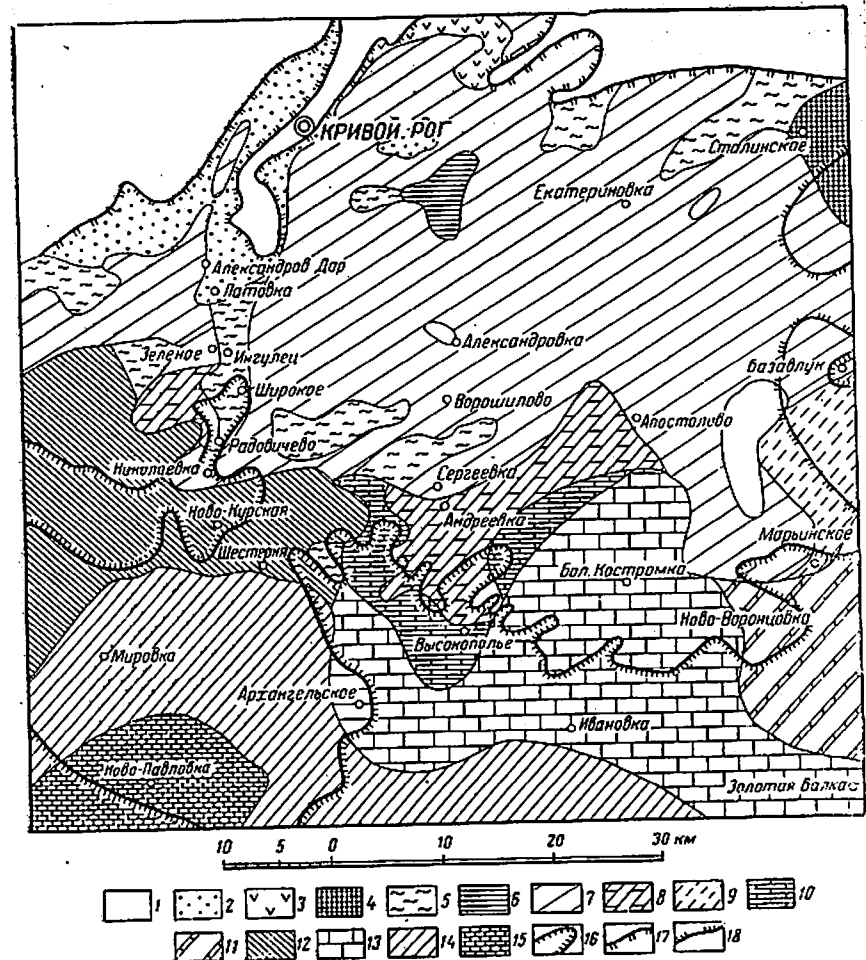


Рис. 5. Литолого-фациальная карта среднесарматского подъяруса с нанесением границ распространения верхне- и нижнесарматских подъярусов (составила В. Н. Живлюк)

1 — область денудации; область развития прибрежной фации; 2 — песок кварцевый глинистый; 3 — песок карбонатный; 4 — известняк конгломератовидный; область развития мелководной фации; 5 — пески и глины карбонатные; 6 — глина песчаная с углистыми остатками; 7 — известняк оолитовый, ракушечный, песчаный (верхний горизонт); песок, глина или известняк с галькой (нижний горизонт); 8 — известняк оолитовый, ракушечный; 9 — глина мергелистая; область развития более глубоководной фации; 10 — известняк пелитоморфный, перемежающийся с мергелем; 11 — мергель с прослоями глины, перекрытый оолитово-ракушечным известняком; в основании глина тонкослоистая; 12 — мергель глинистый; в основании на отдельных участках песчано-глинистые слои; 13 — мергель и пелитоморфный известняк (верхний горизонт) и глина тонкослоистая (нижний горизонт); 14 — глина тонкослоистая с прослоями пелитоморфного известняка или мергеля; 15 — мергель слоистый с прослоями пелитоморфного известняка (верхний горизонт); глина тонкослоистая (нижний горизонт); 16 — эрозионная граница распространения нижнесарматских отложений; 17 — то же среднесарматских отложений; 18 — то же верхнесарматских отложений.

Общая мощность описываемых слоев возрастает к югу от 1 до 12 м. На отдельных участках в пределах мелководной фации известняки вытесняются из разреза, замещаясь песком с прослоями карбонатной глины. Местами они бывают углистыми.

В основании толщи среднего сармата местами (особенно на севере) залегают базальные слои, включающие полуокатанную гальку или валуны кристаллических пород, реже известняка.

По направлению к югу постепенно изменяется характер осадков. Исчезают из разреза пески, среди оолитово-ракушечных известняков появляются прослои крепких, плотных пелитоморфных известняков. В их основании появляются мергели, часто слоистые с множеством тонкостенных раковин по наслоению: *Modiola sarmatica* Gat., *Mastra naviculata* Bailly., *Cardium obliquoobsoletum* Koles*. Мощность этого верхнего горизонта разреза 6—8 м. Нижние слои представлены темно-серой плотной слоистой глиной мощностью 2—9 м с тонкостенными раковинами: *Mastra fabreana* d'Orb., *Tapes* sp., *Cardium fittoni* d'Orb., *Cardium* sp., встречаются *Donax* sp., *Buccinum* sp., *Trochus* sp.*.

На юго-западе листа в разрезе среднего сармата резко преобладают глины темно-серые, тонкослоистые с маломощными прослойками мергеля. Южнее, в скважине у с. Ново-Павловки, верхняя часть разреза сложена мергелями и известняками, нижняя — тонкослоистыми глинами.

Среднесарматские отложения содержат обильную фауну моллюсков хорошей сохранности. В прибрежной и мелководной фациях обычно массивные крупные раковины — обитатели зоны прибоя и мелководья. В глинисто-мергельной зоне более глубокой части бассейна появляются тонкостенные раковины, почти совершенно вытесняющие формы, встречающиеся на севере. В песчаных образованиях, развитых на севере, помимо раковин мактр и кардид, были обнаружены бивни и другие кости млекопитающих (А. Фаас, 1904; Т. А. Найдис, 1938).

В пределах мелководной фации наибольшим распространением пользуются: *Cardium fittoni* d'Orb., *C. nefandum* Koles., *Mastra fabreana* d'Orb., *Tapes gregaria* (Partsch.) Goldf., *Tapes* cf. *naviculatus* (R. Hoern.), *Donax priscus* Eichw., *D. lucidus* Eichw., *Modiola* aff. *incrassata*, *Solen subfragilis* M. Högn., *Trochus* cf. *podolicus*, *Trochus* cf. *pictus* Eichw., *Buccinum* sp., *Helix* sp., *Poludina* sp., *Planorbis* sp., *Hydrobia elongata* Eichw. (определения Е. А. Безнер, Я. М. Левитес).

Местами на юге в толще среднего сармата встречаются нижнесарматские формы, иногда окатанные.

Средний сармат залегает трансгрессивно, нередко с размывом подстилающих пород, что хорошо выражено на севере. Южнее, там где средний сармат подстилается нижним, явных

следов перерыва нет. Покрывается средний сармат слоями верхнего сармата, а в бассейне Каменки — понтическими отложениями.

Общая мощность среднесарматских слоев увеличивается к юго-востоку до 30 м (от 1,5 м на севере). В юго-западной части листа она измеряется 10—12 м. Абсолютные отметки поверхности описываемого подъяруса на севере достигают 65 м, опускаясь на юге до 15 м.

Верхнесарматский подъярус (N_1s^3). В пределах листа верхнесарматские отложения присутствуют почти повсеместно за исключением восточной его части (рис. 5). В литологическом отношении верхнесарматские отложения отличаются большим постоянством. На северо-западе распространены кварцевые пески местами со стяжениями известняка; на водораздельной части Саксагани и Каменки — зеленовато-серые песчанистые глины с гнездами рыхлого известняка. В скважине юго-западнее с. Долгинцева в описываемых слоях обнаружены раковины *Mastra caspia* Eichw..

На остальной территории верхний сармат представлен известняками и мергелями с подчиненными им глинами и песками. В виде отдельных слоев среди известняков встречаются доломиты. Распространенной породой является конгломератовидный известняк. На севере примерно до широты 47°37' преимущественным развитием пользуются светлые оолитовые, ракушечные и глинистые пелитоморфные известняки. Меньшее значение имеют мергели, комковатые глины и кварцевые пески. Основание разреза обычно сложено зеленовато-серой песчанистой глиной, либо кварцевым песком. Разрез верхнего сармата вблизи Криворожского края отличается значительным содержанием обломков джеспилита и глыб среднесарматского известняка. У восточной границы распространения верхнего сармата по р. Желтенькой наблюдаются маломощные слои глины, заключающие валуны среднесарматского известняка, размером до 1,5 м.

В средней и юго-восточной частях листа верхний сармат выражен переслаивающейся толщей мергелей, оолитово-ракушечных либо мергелистых известняков и мергелистой глины, причем на обширной площади известняк составляет верхнюю часть разреза, а мергель — нижнюю. На юго-западе в разрезе преобладают мергели, меньшую роль играют тонкие серые пластичные глины и пелитоморфные известняки, слагающие толщу, отличающуюся тонкой слоистостью. Так же как и на остальной территории, здесь наблюдаются прослои брекчиевидных известняков.

Фауна верхнего сармата представлена мелкими мактрами: *Mastra caspia* Eichw., *M. bulgarica* Toulal, *M. naliukini* Kol., *M. crassicolis* Sinz.

Довольно часто, преимущественно в северной половине листа, обнаруживаются пресноводные и сухопутные формы *Planorbis*

* Определения Е. А. Безнер.

sp., *Limnaea* sp., *Hydrobia* sp., *Helix* sp. Остатки млекопитающих обнаружены в песках в основании верхнего сармата у с. Александрова Дара (А. К. Алексеев, 1928) и в районе Кривого Рога (А. Фаас, 1904). Несколько севернее описываемого листа недалеко от Веселых Тернов в белых кварцевых песках верхнего сармата, пройденных шурфами, Е. А. Безнер в 1947 г. были обнаружены кости жирафа — *Achtiaria borissiakii* Alex. (определение И. Г. Пидопличко) и мелкие мактры.

Мощность верхнесарматских слоев увеличивается в южном направлении от 4—5 до 28 м. Абсолютные отметки поверхности понижаются к югу от 85 до 30 м.

Нижнесарматское время знаменует собой начало обширной морской трансгрессии, пришедшей с юга. Осадки нижнесарматского моря представлены мелководной фацией, они содержат большое количество ракушечного детрита и иногда приобретают типичный облик береговых валов зоны прибой.

Комплекс фауны характеризует морской бассейн нормальной солености. В районе с. Широкого проходила береговая линия. Здесь сохранились остатки континентальных озерных илов с погребенными в них костями носорога.

В конце нижнесарматского времени происходит некоторое отступление моря. Наличие слоев, в которых наряду со среднесарматской фауной присутствуют нижнесарматские раковины, имеющие подчас окатанную форму, можно объяснить тем, что последние были вымыты среднесарматской трансгрессией. Но находки смешанных форм и в верхних слоях среднего сармата заставляют предположить, что в дальнейшем в обособленном среднесарматском заливе были условия, благоприятствовавшие продолжению существования нижнесарматских форм. К началу среднесарматской трансгрессии на юго-западе располагался мелководный морской залив. Северо-восточная часть представляла лесостепное пространство, о чем говорят остатки крупных млекопитающих, находимых в основании разреза среднего сармата. Среднесарматское море захватило почти всю территорию листа. Здесь был в основном мелководный бассейн с заливами, лагунами, островами. Береговая линия частично проходила в пределах описываемой территории.

На северо-западе и северо-востоке высоко подымались кристаллические породы, достигая абсолютной отметки 70—100 м, в то время как верхний предел уровня среднесарматского моря, по-видимому, не превышал 65 м. Примерно в районе современного бассейна Саксагани находился залив, распространяющийся севернее границ описываемого листа. Над водами его возвышались острова, сложенные криворожскими кристаллическими сланцами. В виде большого острова поднималась часть Токовского гранитного массива. Продвижение моря на континент сопровождалось образованием базальных

слоев. Они отсутствуют на юге, где перерыва в осадконакоплении не было.

У берегов происходило накопление песков, возможно частично отложившихся в континентальных условиях. В некотором удалении от берега откладывались мелководные оолитово-ракушечные известняки, сменявшиеся по простиранию песчано-глинистыми образованиями отмелей. Условия неглубокого моря с частыми колебаниями морского дна сказались в литологической неоднородности разреза. На всем протяжении среднесарматского времени в северную часть бассейна поступал обломочный материал.

Южнее располагалась область более глубокого моря. Сюда доносился лишь тонкий илистый материал, давший вместе с осадками органического и химического происхождения глинисто-мергельную толщу.

Комплекс фауны присущ бассейну с нормальной соленостью. В неогеновую эпоху происходили колебательные движения не только широких площадей, но и местные движения отдельных, сравнительно небольших участков. Начавшееся еще в палеогеновое время поднятие юго-восточнее Криворожского кряжа привело к образованию барьера, преградившего путь водам тортонского и нижнесарматского моря на юго-запад.

С дальнейшим прогибанием Причерноморской впадины связано уменьшение глубины бассейна в конце среднесарматского времени. Обмеление бассейна наиболее ярко сказывается на востоке. Здесь, по Базавлуку, мергельно-глинистые отложения сменяются в конце среднего сармата мелководными косослоистыми оолитово-ракушечными известняками. На северо-востоке в бассейне Каменки увеличивается привнос обломочного материала.

На рубеже среднего и верхнего сармата море репрессировало к югу. Освобожденная поверхность в условиях жаркого климата превратилась в лесостепное пространство. С этим периодом связано существование здесь жирафов, гиппарионов, носорогов. Возможно, что в южной части продолжало существовать море, так как следов перерыва между средним и верхним сарматом здесь не наблюдается.

Осадки верхнесарматского моря принадлежат прибрежной и мелководной фации. У берегов отлагались песчаные слои, далее от берега в условиях мелководья шло накопление оолитово-ракушечного известняка и мергеля. Значительный приток пресных вод, поступающих с недалекого континента, обусловил обилие пресноводной фауны в северной части. На юго-западе в сравнительно более глубоком море накапливались илы и мергели. С периодическими наступающим обмелением бассейна связаны прослои брекчиевидных пород, которыми отличается толща верхнего сармата. Верхнесарматское время заканчивается регрессией моря.

Мэотический ярус (N_{1m})

Отложения мэотического яруса распространены преимущественно в юго-западной части описываемого листа. Северная граница их пересекает р. Висунь севернее с. Веселого Гая и р. Ингулец у с. Александрова Дара. Восточная граница проходит по левому берегу Ингульца. На остальной территории они встречаются лишь в виде отдельных островов: у сел Александровки, Апостолова, по р. Каменке и по Днепру.

По склонам р. Ингульца к югу от Александрова Дара обнажаются глины серовато-зеленые, кусковатые со стяжениями глинистого мергеля с фауной (*Ervilia minuta* Sinz. и др.) и железисто-марганцевыми дендритами. Местами мергель почти вытесняет глину, становится плотным и иногда переходит в известняк. Изредка (в северной части распространения) глина переходит в глинистый песок, содержащий стяжения песчанистого мергеля или песчаника с фауной. У сел Заградовки, Наталино и южнее, кроме кусковатых глин, встречаются слоистые желтовато-зеленые и серые, иногда черные с прослоями песка и рыхлого ракушечника. Нередко мэотис представлен только мергелем, трещиноватым с железисто-марганцевыми дендритами или желтым оолитово-ракушечным известняком. Севернее Большой Александровки известняк светло-желтый, в верхней части толщи перекристаллизованный, залегающий среди слоистых и кусковатых глин, и в нижней части оолитовый, переслаивающийся с мергелем; содержит множество раковин *Cerithium rubiginossum*, *Ervilia minuta* и др.

В бассейне Каменки мэотис представлен серым слоистым песком с позвонками рыб и прослоем детритусового известняка. В районе сел Александровки и Апостолова встречены скважинами мергели и слоистые глины с множеством остракод и раковинами *Dosinia maeotica* и др. Иногда глины содержат прослой ракушечного известняка. В районе Ново-Павловки мэотис представлен серовато-зеленой плотной глиной с раковинами *Cerithium* sp., *Dosinia maeotica*, остракодами и косточками рыб и небольшим прослоем черной пластичной глины с отпечатками крупных *Helix* sp. и раковинами *Congerina* sp.

Среди фауны наиболее распространены: *Cardium maeoticum* Dav., *Congerina* cf. *subnovorossica* Oss., *Dosinia maeotica*, *Cerithium disjunctoides*, *Ervilia minuta* Sinz., *Tapes* cf. *andrussowii* Oss. В обилии встречаются пресноводные: *Unio* cf. *recurvus* Sabba, *Paludina* (*Vivipara*) cf. *Barboti* Sinz., *Planorbis* sp. и сухопутные *Helix* sp. (определения М. Е. Мельник). Характерно присутствие позвонков и чешуй рыб, остракод. Залегают отложения мэотиса на верхнесарматских, покрываются понтическими слоями. Поверхность контакта в одних случаях неровная, граница слоев резкая, в других — переход постепенный, что чаще наблюдается на юге. В отдельных местах в ос-

нований понта наблюдается окатанная плоская галька мергеля. Мощность мэотических отложений 0,5—7,0 м. Абсолютная отметка кровли, достигающая на севере 60 м, опускается к югу до 39 м.

Море мэотического века не достигло границ сарматского и береговая линия его проходит в пределах листа L-36-IV. Оно оставило мелководные осадки. В отличие от предыдущих морей воды его отличались сильной опресненностью, связанной с усилением притока речных вод. В период понтической трансгрессии отложения мэотиса подверглись сильному размыву, особенно в восточной части, претерпевшей, по-видимому, поднятие, где они почти полностью уничтожены.

Плиоцен

Понтический ярус (N_{2p})

Понтический ярус представлен новороссийским и босфорским подъярусами. Понтические отложения широко распространены. Они отсутствуют только в северо-западном углу листа, а также на участках позднеплиоценового размыва и современной долинной эрозии (рис. 6).

Новороссийский подъярус. Граница его распространения проходит в северо-западном углу листа. Он представлен двумя фациями: прибрежной и мелководной морской. У границ распространения на севере развиты косослоистые кварцевые пески с линзами песчаника и глины, скоплениями окислов марганца и кварцевой галькой. Мощность описываемых слоев составляет 2,5—4 м. Покрываются они четвертичными отложениями, а восточнее Кривого Рога — глинами босфорского подъяруса. Палеонтологических остатков в песках не обнаружено. Литологическое сходство их с фаунистически охарактеризованными понтическими песками, развитыми на соседних листах, дает основание отнести их к образованиям, одновозрастным известнякам новороссийского подъяруса, в которые они постепенно переходят южнее.

По направлению к югу основную роль приобретают известняки. Среди них различают два горизонта: нижний — горизонт оолитовых известняков; верхний — горизонт ракушечных кардиловых известняков. Развиты они не повсеместно; некоторые из них исчезают из разреза на отдельных участках, или замещаются отложениями другого характера. Реже встречаются мергели и глины.

Горизонт оолитовых известняков широко распространен на площади листа. Он представлен светло-желтым, иногда почти белым мелко- и крупнооолитовым известняком с отпечатками и ядрами главным образом дрейссеней. В северной части описываемый горизонт отличается значительной примесью терри-

генного материала. Нередко встречаются сильно перекристаллизованные оолитовые известняки. Мощность описываемого горизонта достигает 4—6 м.

Второй горизонт, имеющий широкое развитие на территории листа, представлен желтым ракушечным кардидовым известня-

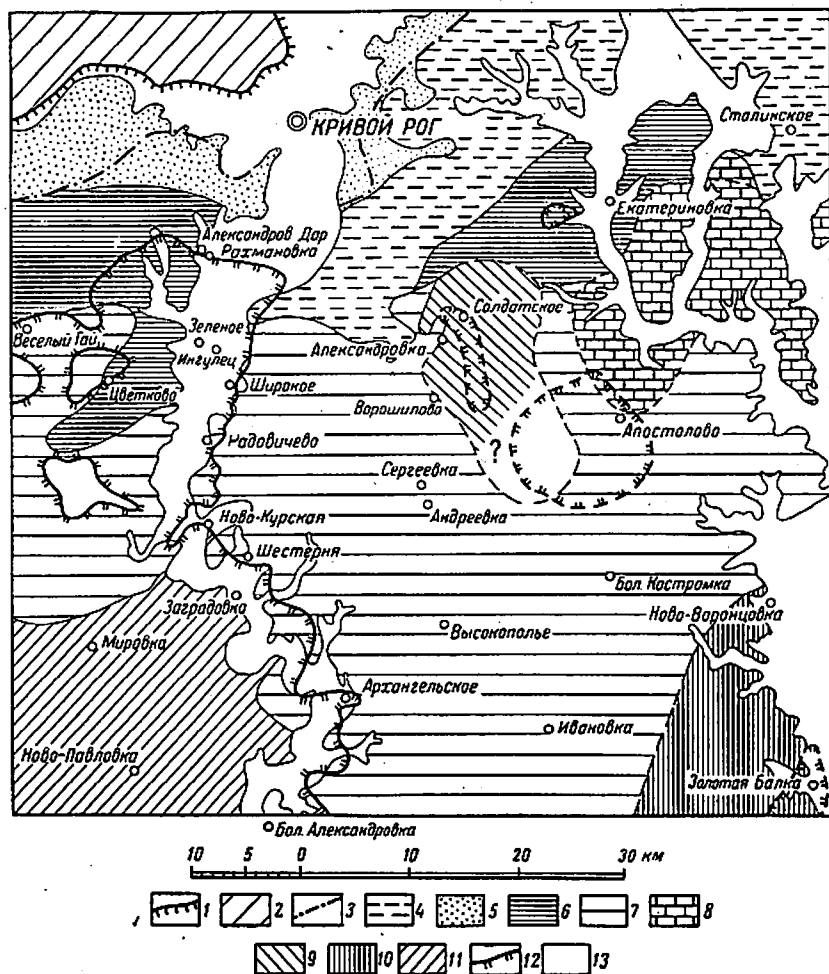


Рис. 6. Литологическая карта понтического яруса (составила В. Н. Живлюк)

1 — предполагаемая береговая линия Понтического моря; 2 — область денудации в понтическое время; 3 — северная граница распространения глин Босфорского подъяруса; 4 — глина серовато-зеленая со стяжениями мергеля и с железисто-марганцевыми бобовинами; Босфорский и Новороссийский (?) подъярусы; Новороссийский подъярус; 5 — песок кварцевый с линзами песчаника; 6 — известняк оолитовый, иногда песчаный; 7 — известняки: ракушечный перекристаллизованный и оолитовый; 8 — известняк ракушечный перекристаллизованный; 9 — мергель с прослоями глины; в основном иногда оолитовый известняк; 10 — мергели, глины, известняки оолитовые; 11а — известняк перекристаллизованный; 11б — глина с *Paradacna Abichi* и др.; 12 — граница современного распространения отложений мезотического яруса; 13 — область размыва отложений понтического яруса в плиоценовое и четвертичное время

ком, нередко сильно перекристаллизованным. Изредка он частично замещается зеленовато-серым мергелем с редкими отпечатками и ядрами кардид или своеобразным по виду серым плотным известняком с темно-желтыми пятнами. Общая мощность описываемого горизонта от 2 до 10 м.

В районах Александровки, Ново-Воронцовки и Ново-Павловки известняки частично или полностью замещаются светло-серыми, почти белыми мергелями или глинами плотными зеленовато-серыми иногда с крупными желтыми пятнами и железисто-марганцевыми дендритами, в нижней части более темными серовато-зелеными, нередко слоистыми с множеством остракод и раковинами *Paradacna Abichi* и др.

Понтические отложения хорошо охарактеризованы фаунистически. Для оолитового горизонта характерно преобладание дрейссенсий: *Dreissensia simplex* Barb., *D. tenuissima* Sinz.; значительно реже присутствуют кардиды: *Cardium littorale* Eichw. Часто встречаются *Neritina* sp., реже *Paludina* sp. Горизонт ракушечных известняков состоит почти исключительно из кардид: *Cardium semisulcatum* Rouss., *C. novorossicum* Barb., *C. littorale* Eichw., *Prosodacna littoralis* Eichw., *Monodacna pseudocatillus* Barb. Изредка встречаются дрейссенсии. В глинах содержатся тонкостенные хорошей сохранности *Paradacna Abichi* R. Högn., *Cardium* sp., остракоды.

Отложения новороссийского подъяруса трангрессивно залегают на размытой поверхности нижележащих горизонтов. Контакт с подстилающими горизонтами резкий, обычно неровный, нередко со слоями известняковой гальки.

Поверхность понтических отложений погружается с севера на юг более полого, чем поверхность нижележащих горизонтов, — от 80 до 50 м.

Босфорский подъярус. На описываемой территории под красно-бурыми глинами на отложениях новороссийского подъяруса почти повсюду залегает толща глин. Они полностью отсутствуют только в северо-западной части листа. Глины сохраняют однообразие на всей площади своего распространения, отличаясь лишь большей карбонатностью на юге. Цвет их серый (иногда с зеленоватым оттенком) неодинаковой интенсивности, отчего они часто бывают пятнистыми; обладают блестящей поверхностью разломов, содержат кристаллы гипса, железисто-марганцевые бобовины и крупные стяжения мергеля, последние изредка образуют целые слои и иногда вытесняют из разреза глину. С подстилающими отложениями они связаны постепенными переходами. Контакт с красно-бурыми глинами нерезкий, что, возможно, объясняется переходом на отдельных участках закисного железа в окисное и соответствующим изменением цвета глин.

Стратиграфическое положение описываемых глин не совсем определено. Из фаунистических остатков в них обнаружена

лишь раковина *Cardium littorale* Eichw. (определение Н. Эберзина) в скважине у пос. Водяного. Сопоставляя эти слои с однотипными образованиями, занимающими то же положение в разрезе на площади Никопольского бассейна, их условно можно отнести к босфорскому подъярсу. Мощность отложений босфорского подъяруса 2—8 м.

В северной части листа на площади, расположенной к востоку от р. Саксагани, нижняя часть толщи глин, возможно, принадлежит новороссийскому подъярсу (рис. 6).

В понтическое время происходит широкое наступление моря. Литологический состав и фауна понтических отложений свидетельствуют о накоплении их в мелководном и в значительной степени опресненном бассейне. Преобладание кардид в верхнем горизонте понтического известняка указывает на некоторое увеличение солености бассейна.

На юге в несколько более глубоководных условиях происходит накопление мергельно-глинистых слоев. В районе Александровки на протяжении времени, соответствующего новороссийскому подъярсу, шло накопление более глубоководных глинисто-мергельных слоев, отличающихся и большей мощностью по сравнению с мощностью новороссийских отложений на близрасположенной местности. Можно предположить наличие здесь вертикальных смещений с образованием котловины.

В конце новороссийского времени море отступает к югу. С постепенным обмелением моря связано образование замкнутых водоемов, в которых накапливались глины босфорского подъяруса, изобилующие гипсом и железисто-марганцевыми соединениями.

В послепонтическое время территория листа представляла собой сушу. В условиях континентального режима большая часть понтических известняков подверглась значительному выветриванию.

Верхний неоген—нижнечетвертичные отложения (N_2+Q)

Красно-бурые глины распространены на лёссовой аккумулятивной равнине и ее склонах. Мощность горизонта красно-бурых глин 1—15 м. Красно-бурые глины плотные, пластичные, преимущественно клиновидного и столбчато-клиновидного сложения. В приречных участках равнины тяжелые разности глин замещаются песчаными. В глинах содержится множество известковых и гипсовых стяжений, железисто-марганцевые бобовины и пунктация.

В минералогическом составе породы присутствуют: кварц, циркон, рутил, гранат, ильменит, лейкоксен и др. В темно-серых глинах (представляющих разновидность красно-бурых глин) встречается целестин.

По происхождению горизонт красно-бурых глин следует рассматривать как кору выветривания и продукты ее вторичного переотложения (И. П. Герасимов, 1946). Положение красно-бурых глин между понтическими и четвертичными образованиями позволяет определять их возраст как верхнеплиоценовый и древнечетвертичный.

Четвертичная система (Q)

Четвертичные отложения в пределах территории листа относятся к нижнему, среднему, верхнему и современному отделам (рис. 7).

Принятые стратиграфические подразделения соответствуют существующей схеме деления четвертичного периода и основаны на сопоставлении с однотипными горизонтами определенных территорий, охарактеризованными палеонтологически и палеоботанически.

Нижний отдел (Q_1). К нижнему отделу относятся нижний горизонт толщи лёссов, аллювиальные отложения III надпойменной террасы. Нижний горизонт лёссово-суглинистой толщи представлен красновато-бурыми лёссовидными суглинками. Мощность горизонта 10—12 м.

Красновато-бурые лёссовидные суглинки подстилаются красно-бурыми глинами на равнине и аллювиальными песками на древней террасе. Эта порода преимущественно плотная, легко разламывается на плитчато-клиновидные отдельности, по механическому составу тяжелая.

Аллювиальные отложения широко распространены в долинах крупных рек. Они сопоставляют нижнюю часть разреза древних террас и представлены песками, суглинками, реже глинами. Мощность древнего аллювия достигает 15 м.

Средний отдел (Q_2). К нему относится средний горизонт лёссово-суглинистой толщи и аллювиальные отложения вторых надпойменных террас долин Ингульца и Саксагани. Второй горизонт лёссово-суглинистой толщи часто отделяется от нижнего, второй сверху — погребенной почвой, которая, вероятно, фиксирует перерыв в накоплении лёссовой пыли в эпоху лихвинско-днепровского межледникового. Мощность второго горизонта лёсса 4—8 м.

Повсеместно распространяясь на равнине и древних террасах, этот горизонт, частично или полностью, исчезает вследствие размыва на ее склонах. В горизонте следует различать два подгоризонта: нижний — желтовато-бурый лёсс, верхний — желтопалевый лёсс. Желтовато-бурый лёсс слабо макропористый, слегка уплотненный, с хорошо выраженной структурной зернистостью, по механическому составу — средний; заметна вертикальная трещиноватость. Содержит известковые стяжения и гипс.

Желто-палевый лёсс (мощностью 1—3 м) преимущественно лентный и состоит на 70—80% из пылеватых частиц. Из вторич-



Рис. 7. Геологическая карта четвертичных отложений (составил И. М. Рослый)

Современный отдел: 1 — аллювиальные и аллювиально-делювиальные отложения пойм речных долин и днищ балок (al, al-delQ₄); 2 — делювиальные и аллювиально-делювиальные отложения коренных склонов речных долин и склонов балок (del, el-delQ₄); верхний отдел: 3 — лёссы и лёссовидные суглинки I-го горизонта лёссово-суглинистого покрова равнины (solQ₃); 4 — оглеенные лёссовидные суглинки подов (Q₂); верхний и средний отделы: 5 — аллювиальные отложения I и II надпойменных террас речных долин (alQ₂₋₃); нижний отдел: 6 — аллювиальные отложения третьих надпойменных террас речных долин (alQ₁).

ных образований здесь с большим процентным содержанием встречается рассыпчатый CaCO₃, мелкие друзы кристаллического гипса.

Аллювиальные отложения среднего отдела распространены в пределах II надпойменной террасы долин Ингульца и Саксагани. Залегают они на породах различного возраста. Мощность аллювия 4—15 м. Этот горизонт аллювия состоит преимущественно из супесчано-песчаных и песчано-суглинистых слоев.

Верхний отдел (Q₃). Представлен верхним горизонтом лёссово-суглинистой толщи и аллювиальными отложениями первых надпойменных террас долин рек. Верхний горизонт лёссово-суглинистой толщи — буровато-желтый лёсс распространен на лёссовой равнине и древних аккумулятивных террасах речных долин. Буровато-желтый лёсс отделяется от подстилающего его желто-палевого лёсса первой сверху погребенной почвой. Мощность горизонта 2,5—4 м. По механическому составу этот лёсс средний, состоит на 50—60% из пылеватых частиц.

К верхнему и более древним отделам четвертичного периода относятся оглеенные суглинки подов. Последние генетически связаны с лёссовым покровом равнины, но вследствие оглеения и просадок в условиях локализованного избыточного увлажнения они приобрели зеленовато-серый цвет, стали плотными, глинистыми и вязкими.

Аллювиальные отложения верхнего отдела слагают первые надпойменные террасы долины рек. Их мощность достигает 15 м. Отличаются они непостоянством литологического состава: состоят из песков, супесей и суглинков, часто взаимозамещающих друг друга.

Эоловые отложения, рассматриваемые как верхнечетвертичные, относятся и к современному отделу. Распространены эоловые пески преимущественно в долине р. Ингульца, причем во внутренних частях излучин, где они перекрывают разновозрастные толщи аллювия. Эоловые отложения — продукты перевезания песчаных толщ I надпойменной террасы — образуют песчаные бугры или небольшие плоские покровы.

Современный отдел (Q₄). К нему относятся: аллювиальные отложения пойменных террас, аллювиально-делювиальные отложения днищ балок и оврагов, делювиальные и элювиальные отложения склонов рек и балок, а также элювиально-делювиальные отложения. Аллювиальные толщи пойменных террас речных долин неодинаковы по характеру залегания, мощностям, литологическому составу и пр. Мощность аллювия поймы Ингульца 8—17 м. Он состоит из двух горизонтов — нижнего, преимущественно песчаного, и верхнего, суглинистого, с подчиненным значением супесей, глин и часто неотсортированного материала (В. Д. Нотаров, 1951). Аллювий небольших речных долин представлен толщей слабо отсортированных песков и суглинков.

Делювиальные отложения представлены преимущественно лёссовидными суглинками, образующимися в процессе переотложения первичных лёссов равнины. Их мощность 2—10, редко 15 м.

Аллювиально-делювиальные отложения слагают днища балок и оврагов и представлены преимущественно неоднородными суглинистыми породами мощностью от 1 до 10 м.

Сравнительно ограниченное распространение на склонах балок и коренных склонах речных долин имеют элювиальные и элювиально-делювиальные отложения.

ТЕКТОНИКА

Тектоническое строение листа L-36-IV до настоящего времени изучено чрезвычайно слабо. При рассмотрении положения листа в Украинском кристаллическом массиве видно, что вся его территория является составной частью крупного антиклинория северо-западного простирания, выделенного А. Н. Козловской на основании обширного фактического материала, собранного по всему массиву.

Непосредственно на территории листа крылья этого антиклинория сложены образованиями серий древних гнейсов и конкско-верховцевской — гнейсами, кварц-биотитовыми сланцами, кварцитами, амфиболитами, ультраосновными породами и мигматитами кировоградско-житомирского комплекса. Крылья антиклинория имеют крутое ($70-85^\circ$) падение и осложнены складками более высоких порядков. В ядре антиклинория выходят: в северо-западной части листа — серые равномернозернистые и порфировидные граниты кировоградско-житомирского комплекса, а также розовые граниты днепровско-токовского комплекса; в центральной части — плагиоклазовые граниты и в восточной части — токовские граниты. Ось антиклинория проходит примерно через села Павловку, Александров Дар, Андреевку, Большую Костромку и Марьинское.

Выделить какие-либо более мелкие структурные единицы на территории листа не удастся вследствие крайне недостаточной и неравномерной обнаженности пород кристаллического основания, характеризующихся очень сложной складчатостью. Выходы этих пород имеются только в крайней северной части листа, да и то далеко не повсеместно.

Исключение в этом отношении представляет узкий субмеридиональный Криворожский синклиний, наложенный на северо-западный антиклинорий. О тектонике этого синклинория, сложенного породами криворожской метаморфической серии, имеется сравнительно ясное и полное представление.

Последними работами Я. Н. Белевцева установлено, что в формировании структуры Криворожья имели место две фазы тектогенеза. К первой фазе относятся наиболее древние проявления тектогенеза, выразившиеся в образовании меридиональных складок по всему Криворожскому бассейну. Это складкообразование сопровождалось продольными надвигами. Так возник Саксаганский и ряд других меньших надвигов. Характер-

ным для этой фазы является образование крупных складчатых форм (основной синклинали, Тарапако-Лихмановский антиклиналь и др.), сопровождающееся складчатостью волочения. С первой фазой тектогенеза связан метаморфизм глинисто-илистых и кремнисто-железистых осадков серии. Вторая фаза тектогенеза проявилась в образовании поперечных и диагональных складок и дизъюнктивных нарушений. В отличие от первой фазы вторая фаза происходила в условиях косых давлений, идущих с юго-запада на северо-восток. При этом развивались разрывные дислокации, обусловившие блоковые смещения и глыбовые структуры.

Проявления этих фаз тектогенеза создали исключительно сложную структуру пород криворожской серии, в которой различают следующие крупные структурно-тектонические единицы: Основной синклиналь, складки его восточного крыла (Саксаганский район), Тарапако-Лихмановский, или Западный, антиклиналь и Лихмановский синклиналь.

Основной синклиналь занимает центральную часть метаморфической полосы. Западное его крыло переходит в Тарапако-Лихмановский антиклиналь, восточное — в Саксаганский антиклиналь, сменяющийся Саксаганским синклином. Основной синклиналь представляет собой открытую складку шириной около 4 км на юге, суживающуюся к северу и замыкающуюся на юге в районе сел Нового Кривого Рога, Скелеватки. Крылья складки имеют встречное падение от 50 до 80° , причем западное крыло круче восточного. Простирание соответствует общему северо-восточному направлению с погружением шарнира на север под углом $15-20^\circ$. В южной части синклинали делится Ингулецким (Советским) антиклином на две синклинали (восточная и западная Ингулецкие мульды). Ядро синклинала сложено породами верхней свиты. Железистые породы средней свиты выходят на поверхность лишь на крыльях складки. Породы нижней свиты выходят в районе сел Нового Кривого Рога, Скелеватки и балки Тимашевой, где они приурочены к замкам синклиналей и ядру Ингулецкого антиклинала.

Тарапако-Лихмановский антиклиналь протягивается на 15 км от шахты им. Калинина до устья балки Тимашевой, где в его ядре появляются аркозы. Ширина антиклинала меняется от нескольких сотен метров на севере до 2,5 км на юге. Ось антиклинала имеет общее погружение на север под углом $15-20^\circ$, а местами 40° . В центре его расположен Кандыбинский синклиналь. Наиболее полные разрезы антиклинала наблюдаются в балке Кандыбиной, в дополняющих ее карьерах и в обнажениях р. Ингульца, выше устья Саксагани. Здесь оба крыла и ядро антиклинала сложены породами средней свиты.

Лихмановский синклиналь протягивается вдоль западной окраины метаморфической полосы от шахты им. Калинина до ст. Николо-Козельск. Длина синклинала около 30 км, ширина

его меняется от нескольких десятков метров на севере до 2—2,5 км на юге. Изменение ширины объясняется надвигом, косо срезающим с юга на север всю структуру до полного ее исчезновения. Синклинал на большом протяжении не имеет западного крыла. Погружение синклинала преимущественно северное под углом 10—20°. Слагающие его породы представлены всей серией отложений от аркозов нижней свиты до сланцев верхней.

Складки восточного крыла Основного синклинала в геологическом отношении делятся на две части: Южную и Северную. На территории листа находится Южная часть. Она представляет собой полную складку — антиклинал и синклинал, названные Саксаганскими. Структура эта нарушена продольным дизъюнктивным нарушением с надвигом пород, слагающих антиклинал, на западное крыло синклинала.

Саксаганский синклинал сложен всей серией пород нижней и средней свит. Ядро Саксаганского антиклинала сложено аркозовыми песчаниками. Западное его крыло сложено филлитами, тальковыми сланцами, а также породами средней свиты.

Тектоническое строение кристаллического фундамента осложнено, по-видимому, многочисленными дизъюнктивными нарушениями, обусловившими блоковое строение последнего. Отдельные блоки испытывали в последующее время, по-видимому, неоднократные поднятия и опускания.

Анализ абсолютных отметок залегания различных горизонтов осадочных отложений третичной системы и их мощностей в районе сел Ново-Павловки и Александровки у ст. Нива Трудовая и сравнение их с таковыми на соседних участках свидетельствуют об имевших место непрерывных локальных колебательных движениях.

Отмечен ряд мелких складок и дизъюнктивных нарушений, относящихся главным образом к отложениям сарматского яруса. Эти небольшие нарушения не характеризуют всей толщи неогена, имеющей, как и толща палеогена, в основном спокойное, почти горизонтальное залегание с пологим падением слоев в сторону Причерноморской впадины.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа в геоморфологическом отношении представляет лёссовую равнину, которая расчленяется речными долинами, балками и оврагами. Поверхность лёссовой равнины понижается с севера на юг от абсолютной высоты 110 до 70 м. Нерасчлененные участки равнины отличаются развитием подов, образовавшихся вследствие просадок в лёссовых породах.

В долине р. Днепра на участке с. Марьинского прослеживаются только III и I надпойменные аккумулятивные террасы. III надпойменная терраса, известная в литературе как Никопольская, сложена мощной толщей лёссов и лёссовидных суглин-

жов (до 25—30 м), которые подстилаются древнечетвертичными аллювиальными песками, содержащими богатую фауну моллюсков (И. А. Лепикаш, 1936).

I надпойменная, новочетвертичная терраса с относительной высотой 3—6 м прилепляется к III надпойменной. Аллювиальные пески террасы сверху переходят в лёссовидные суглинки. Пойменная терраса сложена переслаивающимися и взаимозамещающимися горизонтами песка, супесей, суглинков и других пород. В строении долины Саксагани и Ингульца, кроме пойменной, прослеживаются I, II и III надпойменные террасы.

Морфологические черты долин рр. Саксагани и Ингульца от с. Марьяновки до ст. Николо-Козельск в значительной мере предопределены сложным рельефом поверхности кристаллического фундамента. В северной части листа реки сжаты выходами метаморфических сланцев. Ниже балки Скелеватки вдоль долины р. Ингульца наблюдаются широкие участки террас.

Характерным для долин Днепра, Саксагани и Ингульца является развитие денудационных поверхностей — структурных террас. Долины рр. Каменки, Желтенькой, Боковой, Боковеньки отличаются незначительными размерами. Эти долины в своих верховьях имеют вид типичных степных балок, а к низовью приобретают черты речной долины. В их строении, наряду с типично аллювиальными формами рельефа — I надпойменной аккумулятивной террасой и поймой, выделяются коренные закрытые и открытые склоны типа балочных.

Балки в пределах листа по своему литологическому облику, особенно в средних частях и низовьях, могут быть отнесены к типу корытообразных долин. В их строении выделяются днища, обычно ограниченные достаточно высокими и крутыми уступами склонов. Склоны балок относятся к закрытым, сложенным делювием, и открытым коренным, представляющим собой денудационные площадки на известняково-мергелистых породах неогена, реже на кристаллических породах докембрия. Овражная эрозия приурочена к склонам речных долин и балок. По генетическому принципу среди оврагов следует выделять береговые (на склонах долины Днепра у Ново-Воронцовки, Осокоревки, Куцой Балки и др.) и донные овраги в балках Шмыглова, Фирсова. Овражные формы в настоящее время не получают широкого развития.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

На описываемой территории выделяются следующие водоносные горизонты: водоносный горизонт в трещиноватой зоне кристаллических пород и в продуктах их выветривания; в отложениях бучакской свиты; харьковской; сарматского яруса; понтического яруса; водоносные горизонты в четвертичных отложениях (рис. 8).

Водоносный горизонт в кристаллических породах докембрия и в продуктах их выветривания. Глубина залегания этого горизонта изменяется в северной половине листа от нескольких метров по долинам рек

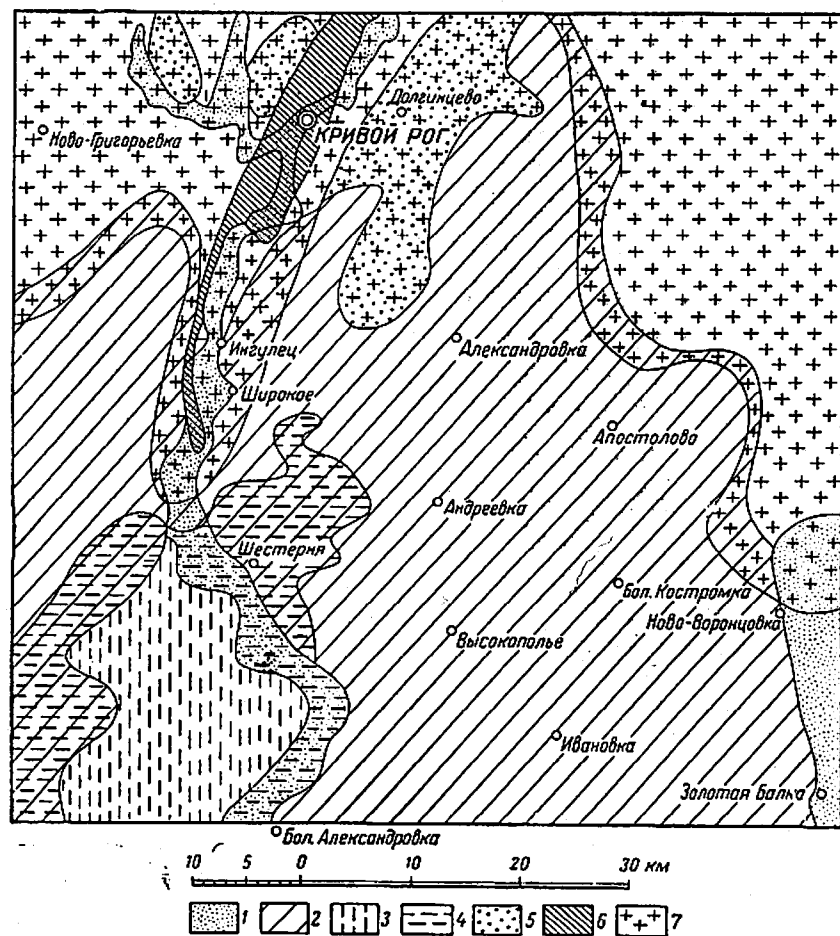


Рис. 8. Карта основных водоносных горизонтов (составила В. Н. Живлюк): 1 — водоносный горизонт в песках аллювиальных отложений; 2 — то же в известняках и песках сарматского яруса; 3 — слабо водоносные горизонты в известняках и песках сарматского яруса и харьковской свиты; 4 — водоносный горизонт в песках харьковской свиты; 5 — то же в песках и бокситах и бокситовидных породах бучакской свиты; 6 — то же в трещинах кристаллических сланцев криворожской серии докембрия; 7 — то же в трещинах кристаллических пород докембрия

до 50—100 м на водоразделах. В южной половине листа она достигает 200 м и более. Этот водоносный горизонт безнапорного либо слабо напорного типа. Дебит его изменяется в широ-

ких пределах. Наибольшие притоки обычно приурочены к пониженным участкам древнего рельефа. Дебит источников 0,5—0,3 л/сек и менее (исключение представляют источники по р. Каменке, имеющие дебит 1—4 л/сек). Удельный дебит скважин, пробуренных в ряде мест Широковского и Апостоловского районов, составляет 0,03—0,6 л/сек (А. Б. Кремеров и др., 1955).

Воды описываемого горизонта обладают пестрой минерализацией в пределах от 1000 до 4000 мг/л и более. Несмотря на сравнительно невысокие качества и малую водообильность, вышеописанный водоносный горизонт является основным в северной части листа, где он залегает близко к дневной поверхности.

Воды, связанные с трещинами кристаллических пород криворожской серии, отличаются сравнительно высоким дебитом, однако в связи с сильной минерализацией они лишь в редких случаях могут быть использованы для водоснабжения.

Водоносный горизонт в отложениях бучакской свиты имеет локальное распространение в северо-западной и южной частях листа. Водовмещающими породами являются прослои песков, слагающих нижнюю часть разреза, а также бокситы и бокситовидные породы. Глубина залегания водоносного горизонта изменяется от 12 до 65 м. Воды напорные. Дебит скважин 0,5—4,7 л/сек. Качество воды удовлетворительное. Минерализация слегка повышенная, достигает 1300—1852 мг/л (Г. С. Маркарян, А. Б. Кремеров, 1955). Практическое значение описанного горизонта для водоснабжения ограничено его островным распространением и глубоким залеганием на юге, в связи с чем на карте основных водоносных горизонтов он не выделен.

Водоносный горизонт в отложениях харьковской свиты распространен в юго-западной части листа, где он связан с песчаными слоями. Глубина залегания его изменяется от 30 до 100 м.

В местах, где водоносные пески харьковской свиты подстилаются песками бучакской, образуется смешанный водоносный горизонт. Существует связь и с вышележащим горизонтом в тех участках, где харьковские пески покрываются песками и известняками сарматского яруса.

Воды описываемого горизонта относятся к типу напорных.

В юго-западной части имеется ряд скважин, эксплуатирующих харьковский водоносный горизонт; производительность их составляет 0,5—1,5 л/сек. Здесь местами данный горизонт является основным источником водоснабжения.

Минерализация воды сравнительно невелика (1200—1500 мг/л).

Водоносный горизонт в отложениях сарматского яруса пользуется широким распространением. Значительно снижается его водоносность на юго-западе листа, где

в разрезе сармата преобладают глинисто-мергельные породы. На участках, прилегающих к долинам рек, горизонт этот дренируется. Водовмещающими породами служат пески и трещиноватые известняки среднего и верхнего сармата. Более водообилён среднесарматский подъярус. Нижнесарматские известняки и песчано-глинистые слои, обладающие малой мощностью и небольшим распространением, не играют существенной роли как водовмещающие породы.

Глубина залегания сарматского водоносного горизонта изменяется от 10 до 60 м. По характеру залегания подземные воды описываемого горизонта относятся к межпластовым ненапорным, в отдельных случаях они приобретают слабый напор. Дебит источников, связанных с сарматским горизонтом, обычно незначителен (в среднем порядка десятых долей литра в секунду).

Наиболее водообильны участки, приуроченные к понижениям современного рельефа, где производительность скважин достигает 14 л/сек при понижении на 2—3 м. На водоразделах дебит скважин не превышает обычно 0,2—1,7 л/сек при понижении на 1,0—13 м (А. Б. Кремеров, 1955).

Воды сарматского горизонта обладают различной минерализацией. В местах, прилегающих к долинам, где сказывается опресняющее воздействие аллювиальных и атмосферных вод, встречаются воды (300—900 мг/л). Обычно же они характеризуются минерализацией порядка 1500—2500 мг/л, а в отдельных случаях общая минерализация достигает 5000 мг/л (Е. А. Семенова, 1954; Б. И. Фомин, 1954; А. Б. Кремеров, 1955).

Сарматский горизонт, обладающий сравнительно значительным дебитом и удовлетворительным качеством воды, является одним из основных водоносных горизонтов, отвечающим требованиям крупного питьевого и хозяйственного водоснабжения. Эксплуатация его на водораздельных пространствах может осуществляться при помощи скважин глубиной 15—60 м, а на склонах долин — каптажем источников.

Водоносный горизонт в отложениях понтического яруса приурочен к известнякам и пескам. Он сильно дренирован эрозией сетью. У с. Апостола производительность скважины достигала лишь 0,01 л/сек. Качество воды, как правило, неудовлетворительное. Плотный остаток превышает 1500 мг/л (Батурин, 1937, 1938).

Данный горизонт не имеет существенного значения и на карте не показан.

Водоносные горизонты четвертичных отложений. Среди них выделяются горизонты в суглинках и в современных и древнеаллювиальных образованиях.

Водоносный горизонт в суглинках весьма широко распространен, отсутствует лишь в присклоновых частях долин, подвергнутых усиленному дренированию. Наибольшей водоносно-

стью обладают лёссовидные суглинки, в которых образуется «верховодка». Водоупором служат красно-бурые глины и огленные суглинки. Глубина залегания достигает 3—11 м. Водообильность незначительна. Удельный дебит порядка 0,05—0,003 л/сек. Водообильность и качество воды резко непостоянно. В лёссовом горизонте преобладают воды с повышенной жесткостью, на вкус горько-соленые, непригодные для питья. Общая минерализация воды на некоторых участках превышает 10 000 мг/л, хотя в отдельных случаях плотный остаток составляет 240—300 мг/л (Б. И. Фомин, 1954).

Сравнительно большим водообилием и меньшей минерализацией отличаются воды подовых суглинков. Глубина залегания их изменяется от 3 до 20 м. По данным Б. И. Фомина (1954), удельный дебит скважин 0,1—0,7 л/сек. Преобладающая минерализация их до 1000 мг/л и лишь изредка достигает 4000 мг/л.

Несмотря на высокую минерализацию вод описываемых горизонтов (особенно заключенного в четвертичных суглинках) и непостоянство режима, они до настоящего времени широко используются местным населением.

Водоносный горизонт, приуроченный к современным и древнеаллювиальным пескам и супесям, развит главным образом по долинам крупных рек. Глубина залегания его 1—4 м. Дебит зависит от атмосферных осадков и состояния русловых потоков.

Минерализация обычно составляет 1000—1600 мг/л. Воды современной аллювиальной толщи пригодны для водоснабжения и широко используются населением. Воды древнего террасового аллювия обладают меньшей водообильностью и в ряде мест повышенной минерализацией, достигающей 3000 и 6000 мг/л (Б. И. Фомин, 1954).

ЛИТЕРАТУРА

Опубликованная

- Алексеев А. К. Гидрогеологические исследования долины р. Ингульца, 1928.
- Алексеев А. А. Геологические исследования в северо-восточной части южной половины 32 листа десятиверстной геологической карты СССР (предварительные сообщения). Изв. Всес. геол. развед. объедин., вып. 87, 1931.
- Алексеев А. К. и Половинкина Ю. И. Геологическая съемка Криворожья. Описание листа XXVII-II. Тр. ВГРО НКТП СССР, вып. 294, 1933.
- Алексеев А. К. Геологическая съемка Криворожья. Описание листа XXVIII-II. Тр. ВГРО НКТП СССР, вып. 365, 1934.
- Барбот-де-Марни. Геологический очерк Херсонской губернии, 1869.
- Басс Ю. Б. О возрасте бурых углей Криворожья. Сб. ГУ УССР, 1946.
- Белевцев Я. Н. Криворожский железорудный бассейн, тт. I и II. Госгеоллиздат, 1951.
- Бондарчук В. Г. Геоморфология УССР, изд-во Радшкола, 1949.
- Герасимов И. П. Древние почвенные и аллювиальные образования и их значение для палеогеографии четвертичного периода, вып. XXXVII. АН СССР, 1946.
- Гершойг Ю. Г. Детализация стратиграфической схемы Криворожья. «Проблемы Советской геологии», 1937, № 4.
- Гершойг Ю. Г. Тектоническая схема Криворожья. «Проблемы Советской геологии», 1933, № 10.
- Гершойг Ю. Г. Гидротермальные жилы Криворожского бассейна. «Советская геология», 1940, № 8.
- Громов В. И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР. Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 64, серия геол., № 17, 1948.
- Домгер В. А. Геологические исследования в Южной России в 1881—1884 гг. Тр. Геол. ком., т. XX, № 1, 1902.
- Заморий П. К. Четвертичные отложения УССР. Монография изд-ва АН УССР, 1954.
- Каптаренко О. К. Киевский ярус и элементы его палеогеографии. Тр. Геол. ин-та АН УССР, серия стратигр. и палеонт., вып. 30, 1951.
- Карлов Н. Н. Стратиграфия и фации осадочной серии Апостоловского р-на Днепропетровской области. Сб. работ Днепропетровского гос. ун-та. Уч. зап., т. XVII, вып. 1, 1940.
- Клюшников М. Н. Нижнетретичные отложения платформенной части УССР. Изд. АН УССР, 1953.
- Конткевич С. О. Геологическое описание окрестностей Кривого Рога Херсонской губернии, 1880.
- Конткевич С. О. Исследование осадочных образований в окрестностях Кривого Рога. Зап. Всес. мин. об-ва, ч. XXIII, 1887.

Корценштейн В. Н. Некоторые новые данные по стратиграфии палеогеновых отложений Западного Причерноморья. Докл. АН СССР, № 6, 1951.

Корценштейн В. Н. К стратиграфии и литологии палеогеновых отложений Одесского района. Тр. ВНИИГАЗ, ч. II. Гостоптехиздат, 1953.

Криштафович А. Н. Остаток палымы из эоцена близ г. Вознесенска в Одесской губ. Изв. Геол. ком., т. 45, № 6, 1926.

Лепикаш И. А. К геологии Никопольского марганцевого района. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, т. XV, 1937.

Лучицкий В. И. Вопросы стратиграфии и тектоники Украинской кристаллической полосы. БМОИП, т. VIII, вып. 3—4, 1930.

Маков К. И. Подземные воды Причерноморской впадины. Госгеоллиздат, 1940.

Михальский А. О. О некоторых основных вопросах в геологии Кривого Рога. Тр. Геол. ком., вып. 32, 1908.

Михайловский П. Г. Средиземноморские отложения Томаковки. Тр. Геол. ком., т. XIII, № 4, 1903.

Обручев В. А. Лёсс как особый вид почвы, его происхождение, тип и задачи изучения. Матер. по четвертич. периоду СССР, вып. 2, 1950.

Пидопличко И. Г. Очерк четвертичной палеогеографии Украины. Пробл. палеогеограф. четвертич. периода. Тр. ин-та географ., вып. XXXVII, 1946.

Половинкина Ю. И. К вопросу о строении и составе Южно-Русской кристаллической полосы. Изв. Геол. ком., 1926.

Половинкина Ю. И., Дубяга и др. Железорудные месторождения Кривого Рога. Фонды Укр. геол. упр., 1931.

Половинкина Ю. И. К петрологии средней части Ингуло-Ингулецкого водораздела. Тр. ЦНИГРИ, вып. 73, 1936.

Половинкина Ю. И. Мигматиты западной окраины Криворожского месторождения (Ингулецкий гнейс). Тр. ЦНИГРИ, вып. 112, 1939.

Половинкина Ю. И. Эффузивно-осадочные и магматические комплексы Украинского кристаллического массива, 1954.

Прендель Р. Исследования кристаллических пород в бассейне р. Базавлука и в верховьях р. Саксагани. Зап. Новоросс. об-ва естествоисп., 1882.

Пятницкий П. П. Генетические отношения криворожских рудных месторождений. Тр. Ин-та прикл. минерал. и петрогр., вып. 17, 1925.

Пятницкий П. П. Докембрий. Матер. Укр. научно-исслед. геол. развед. ин-та, вып. 2, 1934.

Радионон С. П. Криворожско-Кременчугский комплекс кристаллических сланцев Большого Кривого Рога, ч. I и ч. II, 1934.

Свистальский Н. И. Железорудное месторождение Кривого Рога. Изв. Геол. ком., т. 43, № 1, 1924.

Семененко Н. П. Структура рудных полей криворожских железорудных месторождений. Изд. АН СССР, т. 1, 1946.

Семененко Н. П. Строение Украинского кристаллического массива и история его формирования. Изв. АН СССР, серия геол., № 1, 1951.

Соколов Н. А. Предварительный отчет о геологических исследованиях в области 48 листа, произведенных в 1885 г. Изв. геол. ком., т. 5, 1886.

Соколов Н. А. Общая геологическая карта России, лист 48. Тр. Геол. ком., т. IX, № 2, 1889.

Соколов Н. А. Нижнетретичные отложения Южной России, лист 48. Тр. Геол. ком., т. IX, № 2, 1893.

Соколов Н. А. Гидрогеологические исследования в Херсонской губернии. Тр. Геол. ком., т. XIV, № 2, 1896.

Соколов Н. А. Марганцевые руды третичных отложений Екатеринославской губернии и окрестностей Кривого Рога. Тр. Геол. ком., т. XVIII, № 2, 1901.

Танатар И. И. Новейшие взгляды на происхождение полосчатых железорудных кварцитов в связи с вопросом происхождения этих пород и руд в Криворожском бассейне. «Инженерный работник», 1916, № 1.

Танатар И. И. К вопросу о происхождении железных руд и вмещающих кварцитов. «Инженерный работник», 1924.

Танатар И. И. Новые данные о генезисе криворожских железных руд и вмещающих кварцитов, 1925.

Усенко И. С. Новые данные про возрастные взаимоотношения зеленокаменных пород Криворожья с вмещающими их плагногранитами и аркозами. «Геол. журнал», 1939, т. VI, вып. IV.

Усенко И. С. Дайковые породы Криворожского района. «Геол. журнал», 1946, т. VIII, вып. 2.

Усенко И. С. Диабазы р. Базавлука. «Геол. журнал», 1946, т. VIII, вып. 2.

Усенко И. С. Метабазиты Приднепровья, 1948.

Усенко И. С. Архейские метабазиты и ультрабазиты Украинского кристаллического массива, 1953.

Фаас А. Материалы по геологии третичных отложений Криворожского района. Тр. Геол. ком., нов. серия, вып. 10, 1904.

Фаас А. Общая геологическая карта Европейской части России. Лист 47 (без текста). Тр. Геол. ком., т. XI, 1928.

Ханнин А. И. Стратиграфия и литология меловых и палеогеновых отложений Приазовского района. «Разведка недр», 1950, № 1.

Ярцева М. В. О верхнеэоценовых миллиолидах Никопольского района и среде их обитания. Тр. Геол. ин-та АН УССР, серия стратигр. и палеонт., вып. 6, 1951.

Фондовая

Балаевич А. Отчет о результатах бурения опытноэксплуатационной скв. 516 для водоснабжения с. Апостолово Днепропетровской области, произведенного в 1936—1937 гг. Фонды Укр. геол. упр., 1936—1937.

Басс Ю. Б., Безнер Е. А., Гладкий В. Н. Отчет о геологической съемке листов 1-36-VI, XII, м-б 1:200 000, 1938.

Басс Ю. Б., Безнер Е. А. Отчет 2-й Ингулецкой геологосъемочной партии, м-б 1:50 000. Фонды Укр. геол. упр., 1940.

Басс Ю. Б., Московченко А. И. Отчет Южно-Украинской экспедиции о разведке Высокопольского и Южно-Никопольского месторождений бокситов, 1949—1951 гг. Фонды Укр. геол. упр., 1951.

Батурин В. С. Отчет о гидрогеологических результатах бурения скв. 536 на воду в Апостоловском районе. Фонды Укр. геол. упр., 1937.

Буренин Г. С. Отчет о геологической съемке осадочных отложений листа XXVII-12 трехверстной карты Украины. Фонды Укр. геол. упр., 1933.

Воловик И. Г., Кальвасинская Я. Б. Отчет по петрографическому изучению, спорово-пыльцевому анализу и брикетировости бурых углей. Фонды Укр. геол. упр., 1949.

Дубяга Ю. Г. Кристаллические породы западной окраины Криворожского месторождения. Фонды Укр. геол. упр., 1924.

Дубяга Ю. Г. Геологический отчет о докембрийских образованиях в пределах листа XXVII-12. Фонды Укр. геол. упр., 1934.

Лепикаш И. А. Геологическое строение района никопольских марганцевых месторождений. Фонды Укр. геол. упр., 1936.

Ожегова М. И., Ярцева И. В. Стратиграфия третичных отложений Никопольского района в свете изучения минералогического состава и фауны фораминифер. Фонды Укр. геол. упр., 1949.

Рослый И. М. Геоморфологические особенности и четвертичные отложения Правобережья, Нижнего Приднепровья. Фонды Укр. геол. упр., 1954.

Слензак И. Е. Сводка по буроугольным месторождениям УССР. Фонды Укр. геол. упр., 1946.

Соломуха Т. Д., Фисенко Н. А. Отчет о детальной разведке Южного участка Пичугинского буроугольного месторождения (трест Укргеология). Фонды Укр. геол. упр., 1949.

Сябрый В. Т. Вторичные каолины и углистые глины Украинского буроугольного бассейна. Ин-т геол. АН УССР. Фонды Укр. геол. упр., 1945.

Усенко И. С. Зеленокаменные породы Большого Кривого Рога. Предварительный отчет о полевых работах, проведенных в 1940 г. Фонды Укр. геол. упр., 1940.

Фрейвальд Ю. И. Геологическая съемка планшета XXVIII-12. Фонды Укр. геол. упр., 1927.

Хоменко А. Н. Геологический отчет Христофоровской геологоразведочной партии по бурым углям. Фонды Укр. геол. упр., 1938—1939.

Чирвинский В. Н., Сябрый В. Т. Материалы к познанию буроугольных месторождений УССР с альбомом чертежей. Ч. I, описательная. Укр. Научно-исслед. горноразвед. ин-т. Киев, 1935.

Чирвинская М. В. Пыльцевой анализ бурых углей УССР. Мат. к познанию буроугольных месторождений УССР. Ч. VI. Фонды Укр. геол. упр., 1940.

Ярцева М. В. Стратиграфия палеогеновых отложений юга Криворожья по фауне фораминифер (юго-зап. часть Днепропетровской области). Фонды Укр. геол. упр., 1950.

Безбородько М. И. Петрогенезис та петрогенетична карта кристалічної смуги України. Тр. ін-та геол., вип. II, 1935.

Безбородько М. И. Петрогенетична карта кристалічної смуги України, м-б 150 000. Фонды Укр. геол. упр., 1935.

Заморий П. К. Червонобурі глини півдня УРСР. Наукові зап., т. XII, вип. II, 1953.

Клюшников М. Н. Деякі нові дані до стратиграфії нижньотретинних відкладів півдня УРСР. АН УРСР «Геологічний журнал», 1953, т. XIII, вип. 2.

Молявко Г. И. и Підоплічко І. Г. До палеографії Причорноморських степів півдня УРСР у неогені і антропогені «Геологічний журнал», 1955, т. VI, вип. 1.

Фещенко А. С. Геологічна карта УРСР, м-б 1:126 000. Правобережної частини аркушів. Фонды Укр. геол. упр., 1932.

Ярцева М. В. До стратиграфії середньомі оценових відкладів Никопольського району. «Геол. недра», 1950, АН УРСР, т. X, вип. 3.

Ярцева М. В. До стратиграфії мілководних осадків палеогену України по фауні Нумулітів. Київськ. держ. ун-тет, геол. збір., № 5, 1954.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение	3
Геологическая изученность	4
Стратиграфия	7
Архей	8
Нижний протерозой	10
Нерасчлененные нижний протерозой и архей	12
Нижний протерозой	16
Палеозой	23
Кайнозой	27
Тектоника	68
Геоморфология	70
Подземные воды	71
Литература	76

Редактор издательства Ю. Н. Афанасьева

Технич. редактор С. А. Пенькова

Корректор Э. И. Капильская

Сдано в набор 24/III 1960 г.

Подписано к печати 29/V 1960 г.

Формат бумаги 60×92¹/₁₆ Бум. л. 2,5

Печ. л. 5,0 Уч.-изд. л. 5,23

Т-05476

Тираж 300 экз.

Зак. 274

Картфабрика Госгеолтехиздата