

М. И. ВОСКРЕСЕНСКАЯ

**О ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЕ КУРСКОЙ И КРИВОРОЖСКОЙ СЕРИЙ
НИЖНЕГО ПРОТЕРОЗОЯ (ВОРОНЕЖСКИЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ
МАССИВ И УКРАИНСКИЙ ШИТ)**

(Представлено академиком А. В. Сидоренко 19 VII 1974)

Стратиграфия нижнепротерозойских пород курской серии на Воронежском кристаллическом массиве в пределах Курской магнитной аномалии (КМА) и криворожской серии на Украинском щите (Криворожье) изучается многими исследователями. Но в современных схемах стратиграфии верхняя граница обеих серий однозначно не установлена и проводится на различных уровнях.

Сопоставление опубликованных в недавнее время данных по названным регионам (¹⁻³) позволяет пересмотреть существующие представления и уточнить эту границу, определяющую в протерозойском разрезе положение рудоносных горизонтов.

Породы курской и криворожской серий обнаруживают отчетливое сходство литолого-петрографического состава. Характер залегания и чередования пород в свитах, слагающих серии, имеет много общих черт, отличаясь лишь в деталях. Это, вместе с другими их генетическими особенностями, позволяет объединять их в ряд формаций. Среди них важнейшее значение имеет кремнисто-железистая формация с промышленными железными рудами. Разрезы курской и криворожской серий начинаются эпиархейскими корами выветривания по гнейсам, мигматитам и гранитоидам. На корях выветривания залегают небольшие локальные покровы метаморфизованных кварцевых порфиров (порфиroidов). Они хорошо сохранились на КМА. На Криворожье установлены продукты их размыва (⁴). Выше в разрезах названных серий залегают базальные гравелиты и конгломераты с галькой кварца или плагиогранитов, содержащие признаки золотоносности. На конгломератах лежат аркозовые и кварцевые метапесчаники с редкими прослоями гравелитов. На Криворожье в основании аркозового горизонта залегают прослой тальковых сланцев. Метапесчаники сменяются филлитовидными сланцами с прослоями метаалевролитов и доломитов (КМА), аспидными и аспидно-хлоритовыми сланцами (Криворожье). Все эти породы принадлежат в курской серии к старооскольской и курской песчано-сланцевой (или нижней) свитам, а в криворожской серии — к филлито-аркозовой свите K_1 (^{1, 5-7}).

На этих свитах согласно, с постепенными переходами, выраженными переслаиванием сланцев с кварцитами, безрудными и убогими по содержанию рудных минералов, или с пирит-магнетит-карбонатными породами, залегают железистые кварциты. Их магнетитовые и гематито-магнетитовые разновидности образуют пласты или пачки различной мощности, переслаивающиеся со сланцами аспидными, аспидно-хлоритовыми, кварцбиотитовыми и др. В районах проявления интенсивного метаморфизма и метасоматоза сланцы представлены гранат-слюдяными, амфиболовыми и слюдяно-амфиболовыми разновидностями. Количество пластов или пачек железистых кварцитов в переслаивании со сланцами в разных разрезах на Криворожье достигает 7—8, на КМА — наиболее часто 1—2. Эти породы объединены в железорудную (или среднюю) свиту в курской серии и в

среднюю свиту K_2 в криворожской серии. В породах этих свит развиты мощные, глубоко проникающие коры выветривания. С ними тесно связаны богатые гипергенные железные руды. Для КМА за время формирования этих руд большинство исследователей принимают верхний протерозой — девон и карбон. Для Криворожья образование гипергенных железных руд относят к концу формирования средней свиты, причем руды имеют признаки метаморфизма⁽⁸⁾, или же к концу протерозоя — палеозою, или, наконец, к протерозою — третичному времени.

Д. С. Коржинский⁽⁹⁾ выделяет два этапа формирования кор выветривания и гипергенных руд: протерозойский и более древний — на границе средней и верхней свит криворожской толщи. Строение и состав рудоносных свит детально описаны в многочисленных работах (⁽¹⁰⁻¹³⁾ и др.). Эти свиты с перерывом, размывом и несогласием перекрыты толщей метапесчаников, кварц-серицитовых, кварц-биотитовых и подобных им разновидностей сланцев, а также карбонатных пород. В нижней части толщи на КМА (Михайловский рудный район) установлены небольшие локальные покровы метаморфизованных кварцевых порфиров и туфопесчаников. Породы этой толщи на КМА отнесены либо к курской, либо частично к курской и оскольской сериям, а на Криворожье — к верхней свите криворожской серии.

В разрезе курской серии верхняя граница железорудной свиты в большинстве существующих схем проводится в толще сланцев, перекрывающих железистые кварциты.

По Н. И. Леоненко, Г. И. Горбунову и др.^(10, 14), между железистыми кварцитами и перекрывающими их сланцами перерыв рассматривается как не повсеместный, несогласие — небольшое. Вся толща сланцев отнесена ими к нижнему протерозою. Н. И. Голивкин и А. К. Романцак⁽¹²⁾ верхнюю границу курской серии также проводят в толще сланцев, относя ее нижнюю часть (выделяемую в верхнюю свиту) и железистые кварциты к курской серии (Pt_1). Верхнюю же часть толщи сланцев названные авторы выделяют в оскольскую серию (Pt_2), предполагая внутри толщи сланцев перерыв и несогласие.

В криворожской серии породы, перекрывающие среднюю свиту K_2 — кварц-биотитовые сланцы, доломитовые мраморы, метапесчаники, объединены в ряде стратиграфических схем в верхнюю свиту K_3 криворожской серии. Ю. Г. Гершойгом⁽¹³⁾ и другими исследователями отмечены метапесчаники, конгломераты, продукты выветривания и размыва железистых кварцитов на контакте последних с несогласно перекрывающими их сланцами верхней свиты.

Автором в северо-западной части КМА (Михайловский рудный район) описаны явления интенсивного окисления и выветривания железистых кварцитов с образованием элювиальных брекчий, представляющих собой древнюю, слабо метаморфизованную кору выветривания железистых кварцитов, возникшую еще до отложения сланцевой толщи. О перерыве в осадконакоплении и длительном континентальном режиме, обусловившем образование элювиальных брекчий, свидетельствуют также и проявления вулканизма — небольшие покровы кварцевых порфиров, залегающие на железистых кварцитах и содержащие их обломки. В сланцах, несогласно перекрывающих железистые кварциты, на контакте с последними, присутствует обильная примесь обломков железистых кварцитов, маршита, железной слюдки, а также тонкодисперсного гидрогематита, указывающие на смену режима, сопровождающуюся размывом железистых кварцитов. В ряде районов КМА верхняя пачка железистых кварцитов полностью эродирована^(1, 2).

В других районах КМА — в Белгородском и Старо-Оскольском рудных районах — на контакте железистых кварцитов и перекрывающих сланцев установлены конгломераты с галькой железистых кварцитов⁽¹⁰⁾, конгломераты с обломками железистых кварцитов, сланцы с рудным детритом

и переотложенные железные руды ⁽¹⁵⁾. Это указывает на региональный характер размыва железорудной свиты.

Приводимые данные позволили автору выделить в качестве верхней границы курской серии подошву горизонта, содержащего продукты выветривания и размыва железистых кварцитов, и отнести всю толщу перекрывающих их сланцев, метапесчаников, мраморизованных известняков и доломитов, объединяемых в тимскую, курбакинскую и яковлевскую свиты (аналоги в отдельных районах КМА), к оскольской серии.

О принадлежности пород курской и оскольской серий к обособленному циклу протерозойской истории Воронежского кристаллического массива можно судить по признакам перерыва и размыва, по характеру складчатости, значительно более интенсивной в породах курской серии, по соотношениям этих пород с проявлениями магматизма. Так, породы курской серии секутся дайками ультраосновного состава, измененными в рутил-биотит-карбонатные, амфибол-биотит-карбонатные и подобные им ортосланцы, не встречающиеся в породах оскольской серии. Последние прорываются массивами габбро-диоритов, габбро-диабазов и дайками порфиритов и плагиопорфиров, сохраняющих отчетливые первичные структуры и состав. Это позволяет отнести курскую серию к нижнему, а оскольскую — к среднему протерозою. Верхняя граница курской серии, проводимая автором по подошве горизонта с продуктами выветривания и размыва железистых кварцитов железорудной свиты, рассматривается им и в качестве границы между образованиями нижнего и среднего протерозоя на Курской магнитной аномалии ⁽¹⁾.

На Криворожье Г. И. Каляевым и А. И. Снежко ⁽³⁾ в настоящее время уточнена стратиграфия криворожской серии. По данным этих авторов, средняя свита К₂, согласно залегающая на породах нижней свиты, характеризует нижнепротерозойский этап прогибания геосинклинали. Верхняя же свита К₃, залегающая на средней со стратиграфическим и структурным несогласием, отражает послейверсионный этап геосинклинального развития. В породах верхней свиты в карбонат-биотит-графитовых, кварц-биотитовых сланцах и в конгломератах были обнаружены водоросли среднепротерозойского возраста. Это позволило названным авторам выделить из состава криворожской серии породы верхней свиты: базальные кварцито-песчаники с продуктами размыва железистых кварцитов, конгломераты, толщу доломитовых мраморов, углистых, кварц-карбонатных и кварц-биотитовых сланцев (нижний карбонатно-органогенный комплекс) и залегающие над ними кварцито-песчаники, конгломераты, кварц-биотитовые сланцы и карбонатные породы (верхний грубоотриггенный комплекс) — в фрунзенскую серию, отнеся ее к среднему протерозою.

Обоснованность такого расчленения протерозойской толщи Криворожья, опирающегося на геологические и биостратиграфические данные, находит свое подтверждение и при сопоставлении оскольской и фрунзенской серий. Они близки по составу пород, содержат в базальных горизонтах продукты размыва железистых кварцитов. Г. И. Каляев и А. И. Снежко ⁽³⁾ указывают на присутствие в породах, перекрывающих железорудную свиту КМА, микрофоссилий, аналогичных найденным в породах фрунзенской серии. Базальный горизонт в основании оскольской и фрунзенской серий имеет региональное распространение. Все это показывает сходство в обстановке формирования протерозойских толщ КМА и Криворожья. Важной чертой этого сходства является и образование кор выветривания по породам рудоносных свит. Более древние коры (с признаками метаморфизма) заложены в конце нижнего — начале среднего протерозоя, до отложения оскольской и фрунзенской серий. Последующее новое интенсивное развитие кор выветривания относится к верхнему протерозою — палеозою. Именно наложение разновозрастных процессов гипергенеза обусловило, по мнению автора, формирование мощных, уходящих на значительные глубины, зон окисления и уникальных по запасам залежей богатых гипергенных желез-

ных руд среди железистых кварцитов в обоих регионах. Очевидно, и залежи бокситов на КМА, возраст которых принимается визейским, тесно связанные с окисленными железными рудами, образовывались, подобно последним, не только в визейское время, но и в конце нижнего протерозоя.

Базальный горизонт в основании оскольской и фрунзенской серий надежно определяет как верхнюю границу рудоносных курской и криворожской серий, так и поверхность раздела между нижне- и среднепротерозойскими отложениями в обоих регионах, позволяя четко их коррелировать. При сопоставлении существовавших до настоящего времени схем стратиграфии это представляло значительные трудности.

Всесоюзный научно-исследовательский
геологический институт
Ленинград

Поступило
9 VII 1974

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ М. Н. Воскресенская, Сов. геол., № 9 (1968). ² М. Н. Воскресенская, Геол. журн. АН УССР, т. 33, № 2 (1974). ³ Г. И. Калев, А. М. Снежко, Геол. журн. АН УССР, т. 33, № 6 (1973). ⁴ Ю. Г. Гершойг, Ю. Я. Капун, Доп. АН УРСР, сер. Б., № 5 (1973). ⁵ Б. М. Петров, Изв. высш. учебн. завед., Геология и разведка, № 2 (1971). ⁶ М. Н. Воскресенская, В. К. Головенко, В сб.: Проблемы литологии докембрия, Л., 1974. ⁷ Н. А. Плаксенко, Э. П. Извеков и др., Изв. АН СССР, сер. геол., № 18 (1974). ⁸ Л. И. Маргыненко, В кн.: Геология и генезис железных руд Криворожского железорудного бассейна, Киев, 1955. ⁹ Д. С. Коржинский, там же. ¹⁰ Н. А. Плаксенко, В кн.: Главнейшие закономерности железорудного осадконакопления в докембрии, Воронеж, 1966. ¹¹ Н. П. Семеновко и др., В кн. Геология железисто-кремнистых формаций Украины, Киев, 1959. ¹² Н. И. Голикин, А. К. Романцак, В кн.: Матер. по геологии и поискам полезных ископаемых центр. районов Европейской части СССР, в. 6, 1970. ¹³ Ю. Г. Гершойг, Геол. рудн. месторожд., № 3 (1964). ¹⁴ И. П. Леоненко, В. Д. Полищук и др., Бюлл. МОИП, отд. геол., № 5 (1967). ¹⁵ Г. И. Горбунов, Ю. С. Зайцев и др., Сов. геол., № 10 (1969).