

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И НАРОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 551.4 : 553.2 (477)

М. Д. ЭЛЬЯНОВ

**О ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОМ КОНТРОЛЕ
РАЗМЕЩЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ
ИСКОПАЕМЫХ КОРЫ ВЫВЕТРИВАНИЯ
УКРАИНСКОГО ЩИТА**

Размещение на Украинском щите позднемезозойской коры выветривания и связанных с ней полезных ископаемых контролировалось геолого-тектоническими и геоморфологическими факторами. Гипсометрическое положение и формы рельефа оказали существенное влияние на формирование коры, ее профиля, интенсивность гипергенных процессов, степень размыва, сохранение рудоносных залежей и др. Охарактеризованы четыре основные морфоструктурные области щита, их геоморфологические особенности и зависимость от этих особенностей размещения рудоносных залежей коры выветривания.

В широко распространенной на Украинском щите позднемезозойской коре выветривания, погребенной под осадочными отложениями позднемелового — четвертичного возраста, сосредоточены значительные запасы различных видов минерального сырья, многие из которых имеют промышленное значение и добываются. Образование и размещение коры выветривания, залежей связанных с ней полезных ископаемых контролировались помимо геолого-тектонических и климатических факторов характером и формами рельефа позднемезозойской эпохи, их развитием в кайнозое.

Геоморфологические контролирующие факторы оценивались на основе морфоструктурного анализа погребенного рельефа поверхности фундамента в его современном положении. Этот анализ выполнен по комплекту карт (зональности коры выветривания, гипсометрической, палеогеоморфологической, прогнозно-металлогенической и др.), составленных в Секторе коры выветривания Ин-та минеральных ресурсов МГ УССР при участии и под редакцией автора. Одновременно, но в значительно меньшей мере изучались геоморфологические критерии размещения гипергенных месторождений по типам и формам современного рельефа.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЩИТА

Украинский щит представляет собой крупное сводовое поднятие докембрийского фундамента Восточно-Европейской платформы и является, по Ю. А. Мещерякову (1965), примером согласной морфоструктуры. В современном рельефе он выражен Приднепровской и Приазовской возвышенностями. Протяженность щита с северо-запада на юго-восток почти 1000 км, а с юго-запада на северо-восток от 125 до 300 км, пло-

щадь в пределах нулевой изогипсы 196 000 км², а изогипсы —200 м¹ — 208 000 км².

Граница щита достаточно четко определяется по хорошо выраженному перегибу равнинно-холмистой поверхности фундамента (кристаллических пород докембрийского возраста), переходящей в склоны. Этот перегиб следует принять за пограничную, контурную линию. На большинстве участков пограничной полосы она совпадает с нулевой изогипсой погребенного рельефа, фиксирующей, вероятно, древнюю береговую зону. В западной приподнятой части щита линия перегиба поверхности проходит на уровне 120—180 м, а на некоторых участках южного склона щита — на уровне —40 ÷ —80 м. В крайней восточной и северо-восточной части щит граничит со структурами. Донбасса по тектоническим разломам, вдоль которых перепад отметок поверхности фундамента достигает 1—2 км и более.

Рельеф Украинского щита формировался с позднего протерозоя, т. е. со времени стабилизации платформенных структур (Бондарчук и др., 1959), под влиянием тектонического развития региона, однако общий равнинный характер не изменялся, хотя неоднократно происходили трансгрессии и регрессии морей, перестройка системы блоков и т. д. Щит постоянно подвергался денудационному срезу, суммарная величина которого за фанерозой оценивается примерно в 1000 м (Эльянов, 1973).

Сравнение современного рельефа с древним погребенным рельефом фундамента щита показывает, что последний отличается большей дифференцированностью макро- и мезоформ — существенными высотными различиями основных областей (гипсометрических ступеней), четко выраженными куполовидными поднятиями, глубокими впадинами и др. М. Ф. Веклич (1966) обращает внимание на отсутствие в древних погребенных долинах хорошо выраженных террас и считает, что это, возможно, является характерным признаком развития речных долин на протяжении регрессивных этапов альпийского периода.

Геологические данные позволяют установить три наиболее крупные эпохи мощного регионального корообразования, которые фиксируют обширные денудационные поверхности выравнивания. Это коры выветривания позднепротерозойской, дораннекарбонной (раннекарбонной) и позднемезозойской (позднеюрской — раннемеловой) эпох. Лучше других была развита и сохранилась позднемезозойская кора выветривания, с которой связаны почти все известные на щите месторождения и проявления гипергенных полезных ископаемых. Кора выветривания других эпох сохранилась лишь в виде разрозненных островных пятен преимущественно на склонах щита (Басс и др., 1975).

Позднемезозойская кора выветривания стала формироваться с пост-сенонского времени, когда щит освобождался от вод позднемелового моря. Деформация мезозойской поверхности выравнивания, начавшаяся в датское время в связи с общим поднятием суши, привела к существенной перестройке древнего рельефа. Она выразилась в расчленении щита на блоки различного порядка, испытывавшие в кайнозой неравномерные вертикальные перемещения.

Влияние рельефа и рельефообразующих процессов на корообразование и последующее развитие элювиальных толщ было постоянным и многоплановым. В эпоху формирования коры, когда рельеф находился в относительно стабильном состоянии, это влияние было преимущественно пассивным (косвенным). В последующее время эрозионно-денудационные процессы, мезо- и микроформы рельефа определили степень размыва (сохранения) древних кор, а следовательно, и связанных с ними рудоносных залежей.

¹ Все отметки указаны по современному положению поверхности фундамента.

В позднемезозойскую эпоху существовали благоприятные условия для интенсивного химического выветривания и накопления мощных толщ элювия. Обнаженная на большей части щита поверхность фундамента была возвышенной холмистой равниной с абс. отметками 150—250 м. На общем фоне выделялись в виде куполообразных поднятий массивы гранитоидов. Речные системы имели преимущественно субмеридиональное направление, причем преобладали реки со стоком на юг. В дальнейшем, при перемещении водораздельной линии к северу, происходил перехват рек северного направления. Крупные водные артерии юго-восточного направления типа пра-Днепра, пра-Днестра в это время не существовали и были сформированы гораздо позднее. Климатические условия позднего мезозоя были весьма благоприятными для химического выветривания: среднеиюльская температура порядка 24—26° и атмосферные осадки 2000—2500 мм в год. В этих условиях сформировавшаяся за относительно короткий геологический период площадная кора получила региональное развитие и достигала мощности 100—120 м, а линейная кора в зонах крупных разломов — до 250—300 м.

Непосредственное влияние рельефа на корообразование выразилось прежде всего в контроле дренажа поверхностных вод — основного агента гипергенеза. Б. М. Михайлов (1969) на примере Либерийского щита показал, что при прочих равных условиях конечные продукты латеритного выветривания (бокситы) образуются только на возвышенных участках при очень сильной промывке поверхностными водами. В рядом расположенных низинах кора остается недоразвитой, бокситы отсутствуют. Нечто подобное можно наблюдать в Верховцевском районе Среднего Приднепровья, где остатки крупных залежей бокситов (латеритной зоны коры выветривания амфиболитов) сохранились вдоль верхней части бортов древней долины, тогда как в ее тальвеговой части бокситов нет, и здесь они, вероятно, не формировались.

Элювиальные продукты выветривания представляют собой в основном глинистые, сильно пористые породы, легко подверженные размыву и развеванию. В связи с этим древние коры были значительно эродированы и сохранились в особо благоприятных геоморфологических условиях (большей частью на слабо расчлененных уплощенно-возвышенных формах рельефа), при наличии бронирующего чехла осадочных пород. Подсчеты показывают, что более чем на 60% территории Украинского щита позднемезозойская кора была размывта, и ее сохранившаяся мощность не превышает 10 м (Литвиненко, Эльянов, 1967). Наибольшему размыву она подвергалась на склонах щита и по речным долинам. Интенсивность эрозии и денудации увеличивалась по мере возрастания крутизны склонов, разветвления речных систем и увеличения их врезания. Вместе с тем следует подчеркнуть, что кора выветривания относительно хорошо сохранилась на многих площадях в сотни и тысячи км², где имеет мощность 30—50—70 м, иногда даже 100—110 м. Общий объем массы коры может быть оценен в 2000 км³, что вполне сопоставимо с объемом пород осадочного чехла щита, составляющим примерно 11 000 км³ (Эльянов, 1975).

Анализ погребенного рельефа поверхности докембрийских пород позволяет выделить в пределах Украинского щита четыре основные морфоструктурные области, отвечающие главным структурным блокам фундамента и различающиеся между собой по гипсометрическому положению, рельефу, степени сохранности коры, стратиграфическому разрезу осадочных толщ, комплексу полезных ископаемых. Это Волыно-Подольская возвышенная холмистая равнина, Центральная расчлененная равнина, Приднепровская низменная равнина и Приазовская возвышенная равнина. Основные морфоструктуры в общем отвечают высшим таксономическим подразделениям, которые различные авторы выделяют на тектонических, структурных, металлогенических и других картах

Гипсометрические данные о поверхности фундамента Украинского щита

| Морфоструктурные области | Проценты площадей с абс. отметками (м) | | | | | | |
|--------------------------|--|-------|--------|---------|---------|---------|---------|
| | 0—80 | | 80—160 | | 160—240 | | 240—320 |
| | 0—40 | 40—80 | 80—120 | 120—160 | 160—200 | 200—240 | |
| Волыно-Подольская | 2 | | 23 | | 65 | | 10 |
| Центральная | 25 | | 33 | 29 | 13 | — | — |
| Приднепровская | 11 | 31 | 46 | 11,5 | 0,5 | — | — |
| Приазовская | 42 | | 16 | 16 | 12 | 11,5 | 2,5 |
| Украинский щит в целом | 21,1 | 23 | 14,3 | 14,2 | 20,6 | 6 | 0,7 |

щита. В пределах морфоструктурных областей (рис. 1) различаются морфоструктурные районы.

С целью характеристики гипсометрического положения основных морфоструктур приведем обобщенные данные о распределении площадей по абс. высотным отметкам (таблица).

Кора выветривания Украинского щита имеет большое промышленное значение как источник многих видов минерального сырья. Учтено более 200 месторождений и несколько сотен проявлений большого числа гипергенных рудных и нерудных полезных ископаемых. На рис. 2 даны схемы распространения коры по зонам и некоторые формы древнего рельефа. Как известно, полезные ископаемые коры выветривания разделяются на собственно гипергенные и остаточные. Первые образуются за счет разрушения и преобразования породообразующих минералов материнских пород. К ним относятся каолины, бокситы, бурые железняки, охры, вермикулиты, силикатные руды никеля и кобальта и др. К остаточным относятся устойчивые минералы, высвобождающиеся из кристаллических пород при их разрушении: ильменит, рутил, циркон, касситерит, апатит, графит и др.

Рудonosные залежи закономерно размещены по вертикальному профилю коры, который отличается хорошо выраженной минералогической зональностью. Наиболее широко распространена кора трехзонального строения каолинового профиля, значительно реже встречается латеритная четырехзональная кора. Состав материнских пород и их рудность определяют комплекс полезных ископаемых коры выветривания, а гипергенные процессы — их размещение по вертикальному профилю. С самой верхней четвертой зоной связаны бокситы, с третьей — каолины, охры, бурые железняки; залежи руд никеля и кобальта, ильменита, графита и др. чаще всего приурочены ко второй промежуточной зоне коры, а вермикулиты, пеликаниты — в основном к первой зоне дезинтеграции и выщелачивания. Площадное размещение залежей полезных ископаемых в значительной мере контролируется геоморфологическими факторами, поскольку они определяют степень размыва коры, ее полный или частичный срез.

Среди месторождений коры выветривания Украинского щита широко известны Просяновское, Глуховецкое, Турбовское (каолинов), Завальевское (графита), Житомирская группа (ильменита), которые являются важнейшими поставщиками этих видов сырья. Ведется добыча силикатных руд никеля и кобальта, разведаны месторождения бокситов, бурых железняков, охр, вермикулита, силлиманита и других полезных ископаемых.

Геоморфологический контроль размещения гипергенных руд далее рассматривается на примере вышеуказанных морфоструктур.

Волыно-Подольская область — наиболее высокая гипсометрическая ступень щита. Это возвышенная холмистая равнина, в центральной части которой поверхность фундамента имеет отметки 240—320 м, а к периферии постепенно снижается вначале до 200—240, а затем до 160—200 м. Общую картину «нарушает» расположенный на севере области Овручский краж, отметки которого достигают 280—320 м. Кора выветривания перекрыта осадочным чехлом в основном неоген-четвертичного возраста, средняя мощность которого 23 м. Только в наиболее крупных древних долинах сохранились верхнеюрские и меловые отложения.

В области сосредоточено больше половины всех известных на щите месторождений и проявлений полезных ископаемых коры выветривания. Широко развиты месторождения высококачественных нормальных и щелочных каолинов — продуктов выветривания лейкократовых аплитовидных и пегматоидных гранитов. Чаще всего они приурочены к возвышенным участкам рельефа, причем чем меньше эти участки расчленены гидросетью, тем крупнее месторождения. Залежи ильменита и апатита — продукты выветривания габброидов Коростенского плутона, сосредоточенные главным образом во второй зоне коры. Рельеф этих площадей по масштабам области средневысотный, относительно слабо расчлененный. Залежи силикатных руд никеля и кобальта Побужского района слагают вторую зону коры выветривания ультраосновных пород. Гипсометрически они расположены несколько ниже. Площади залежей относительно небольшие из-за ограниченного размера тел ультрабазитов и большей расчлененности гидросетью, как древней, так и современной. Бокситы встречаются в редких случаях в виде небольших пятен среди коры выветривания габброидов. Не исключено, что на возвышенных площадях Коростенского плутона формировалась латеритная кора, но она была в значительной мере размыта, поскольку оставалась длительное время «открытой».

Основными районами Волыно-Подольской области являются Житомирский, Винницкий (Побужский), Новоград-Волынский и Овручский. Центральную часть области занимают Житомирский и Винницкий районы, в пределах которых поверхность фундамента характеризуется возвышенным уплощенным рельефом, расчлененным на ряд куполовидных поднятий, среди которых выделяются Казатинское и Бердичевское. Древние долины умеренно развиты и по степени разветвления уступают современным. Полной аналогии между ними нет, хотя многие современные реки в верхнем течении наследуют древние депрессии. Здесь относительно хорошо сохранилась позднемезозойская кора выветривания, мощность которой на многих площадях достигает 50—70 м. В зонах разломов установлена линейная кора мощностью от 100—150 до 220 м. В описываемых районах сосредоточены месторождения каолинов, ильменитовых руд, а также месторождения никеля и кобальта, графита, реже вермикулита и др.

Новоград-Волынский район — западная часть области. Погребенный рельеф здесь более расчленен, в связи с чем кора выветривания значительно размыта и полный профиль ее сохранился лишь на отдельных возвышенных участках. В районе широко распространены мелкие месторождения каолинов высокого качества.

Овручский район выделяется как по высотным отметкам, так и вытянутостью в широтном направлении согласно простиранию метаморфизованных осадочно-вулканогенных пород фундамента. В этом районе кора выветривания почти полностью размыта, вероятно, под влиянием не только эрозионно-денудационных процессов, но также и морской абразии.

Значительную часть территории области занимают склоны щита Крутизна их разная. На западном склоне падение поверхности кристал-



Рис. 1. Схема районирования рельефа поверхности фундамента Украинского щита по гипсометрическим и морфоструктурным данным

1 — изогипсы поверхности фундамента; 2 — тектонические разломы; 3 — границы областей; 4 — границы районов. Области: I — Волыно-Подольская; II — Центральная; III — Приднепровская; IV — Приазовская. Районы: 1 — Новоград-Волинский; 2 — Овручский; 3 — Житомирский; 4 — Винницкий; 5 — северный склон; 6 — западный склон; 7 — юго-западный склон; 8 — северо-восточный склон; 9 — Новомиргородский; 10 — Первомайский; 11 — Кировоградский; 12 — Киевско-Черкасский склон; 13 — Побужский склон; 14 — Среднее Приднепровье; 15 — Никопольский; 16 — Приднепровский склон; 17 — Причерноморский склон; 18 — Приазовский массив; 19 — Коньско-Яльвянская впадина; 20 — Мелитопольский; 21 — Приазовский склон

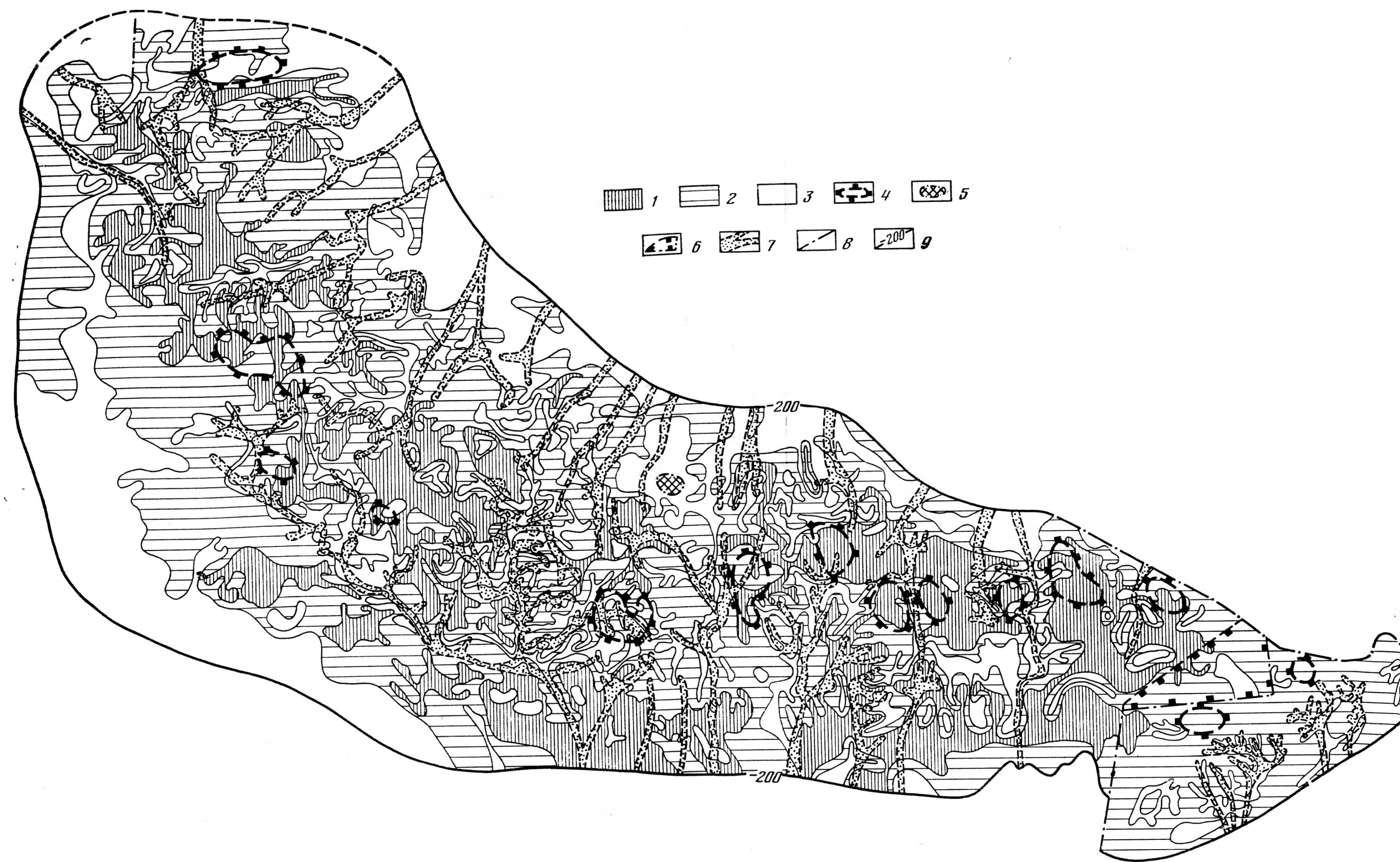


Рис. 2. Схематизированная карта коры выветривания Украинского щита с элементами погребенного рельефа докембрийского фундамента

Зоны коры выветривания: 1 — каолиновая и латеритная (III и IV); 2 — дезинтеграции и промежуточная (I и II); 3 — площадь полного размыва коры выветривания. Элементы рельефа поверхности фундамента: 4 — уплощенные поднятия; 5 — впадины (Болтышская), 6 — асимметричные впадины (Конкско-Ялынская); 7 — древние долины, выраженные в рельефе фундамента; 8 — тектонические разломы, по которым смещена поверхность кристаллических пород; 9 — изогипса —200 м — условная граница щита

лических пород от 10—15 м/км в северной части до 8—10 м/км в южной. В сторону Днепровско-Донецкой впадины склон щита короткий и крутой: на участке изменения абс. высот от +140 до —500 м уклон составляет 15—35 м/км. Наиболее пологим является южный склон щита к Причерноморской впадине — уклон его не превышает 5—6 м/км. Следует отметить, что дренирующая этот склон р. Днестр не имеет видимой связи с рельефом поверхности фундамента, и ее долина разработана в осадочных толщах. На всех участках описанных склонов кора выветривания почти совершенно отсутствует и лишь кое-где представлена продуктами дезинтеграции кристаллических пород.

Центральная область — вторая гипсометрическая ступень щита с отметками поверхности фундамента 100—200 м. Здесь сохранился наиболее древний погребенный рельеф, перекрытый отложениями мел-палеогенового возраста. Область часто подвергалась морским трансгрессиям и на отдельных этапах развития представляла низменность, где накапливались торфяники, впоследствии преобразованные в бурые угли. Интенсивно разветвленная гидросеть неоднократно перестраивалась.

Контур распространения коры выветривания в Центральной области очень сложный, с частыми сменами площадей сохранения различных зон. Наиболее полный разрез сохранился на небольших участках основных пород Корсунь-Новомиргородского массива, где установлены проявления бокситов. Комплекс полезных ископаемых достаточно широк, но крупные месторождения пока не установлены. Для массива габброидов характерны многочисленные проявления ильменитовых руд, и здесь возможно обнаружить их крупные залежи. Для Смелянской площади характерны латеритные и осадочные (ближнего сноса) бокситы, но это мелкие проявления с низким качеством руды. Известны проявления силикатных руд никеля и кобальта, графита и др. В области немало проявлений каолинов, но они чаще всего невысокого качества. Таким образом, в Центральной области геоморфологические условия в основном оказались неблагоприятными для сохранения древней коры и крупных рудоносных залежей из-за сильно разветвленной гидросети и неоднократной ее перестройки.

В пределах Центральной области выделяются Новомиргородский, Первомайский и Кировоградский районы. Новомиргородский район — самая пониженная часть области, с отметками поверхности фундамента 100—180 м. Для него характерна густая сеть разновозрастных древних долин, из которых многие полностью погребены и в современном рельефе не выражены. Наряду с этим немало современных рек, вскрывающих не только всю толщу осадочных пород, но и кристаллическое ложе (Синюха, Уманка, Горный Тиклич и др.). В восточной части района установлено несколько впадин, выполненных осадочными и вулканическими породами юрского и более молодого возраста. Наиболее крупная Болтышская впадина имеет в плане округлое очертание, диаметр 20—25 км; в ее пределах докембрийские породы опущены на глубину 1000—1200 м.

Первомайский район — южная приподнятая часть с отметками фундамента 180—220 м. Рельеф здесь сильно расчленен, кора выветривания имеет сложный рисунок, зачастую островной характер. Рудопроявления силикатных руд никеля и кобальта, как правило, мелкие; более перспективны проявления руд графита.

Кировоградский район — восточная часть области с отметками фундамента до 170 м. Центральную часть района занимают Долинский и Гармановский выступы фундамента, на остальной территории много мелких понижений рельефа, выполненных палеогеновыми и реже меловыми отложениями. Кора выветривания сохранилась здесь несколько лучше, чем в других районах. Среди полезных ископаемых наибольший интерес представляют графит и ильменит.

На склонах центральной части щита кристаллические породы относительно полого погружаются под осадочные отложения Днепровско-Донецкой и Причерноморской впадин. Киевско-Черкасский склон до отметки —1500 м (скважина у с. Исковцы) имеет уклон 8 м/км, а южный склон —,5—8 м/км.

Приднепровская область — самая пониженная часть щита, где отметки поверхности фундамента составляют от 40 до 100 м, а на отдельных небольших участках 140—180 м. В области два основных района: Среднее Приднепровье, граничащее с Кировоградским районом по Криворожско-Кременчугской зоне, и Никопольский.

Среднее Приднепровье — один из основных районов сохранения древней коры выветривания и широкого распространения гипергенных месторождений. Наиболее характерной чертой погребенного рельефа фундамента является чередование меридионально-вытянутых выступов массивов гранитоидов и глубоких депрессий в толщах осадочных и метаморфических пород. С запада на восток последовательно расположены Ингулецкий, Софиевский, Базавлукский, Приднепровский, Синельниковский и наиболее возвышенный Волчанский выступы. Их разделяют Ингулецкая, Саксаганская, Верховцевская, Волчанская депрессии. К большинству депрессий приурочены долины современных рек, но имеются исключения. Так, крупная Верховцевская депрессия целиком погребена кайнозойскими отложениями и в современном рельефе не выражена. Некоторые древние долины «сквозные» — к ним приурочены современные реки, текущие как на север, так и на юг (Ингулецкая, Саксаганская, Базавлукская депрессии). Осадочный чехол в пределах Среднего Приднепровья представлен в основном отложениями палеоген-четвертичного возраста, его средняя мощность 60—80 м.

Никопольский район — наиболее пониженная часть щита с отметками фундамента 20—60 м. Погребенный рельеф относительно слабо расчленен, но хорошо выражены древние депрессии с уклоном на юг — Томаковская, Базавлукская, Апостоловская, Городищенская, Саксаганская, Ингулецкая. По левобережью р. Ингулец, южнее г. Кривого Рога в древнем рельефе хорошо прослеживается гребневидное поднятие широтного простирания, возвышающееся над окружающей местностью на 60—80 м. Это узкий (1—2 км) кряж протяженностью до 15 км, в центральной части изогнутый к югу. Мощность осадочных отложений района более 100 м.

На Приднепровском склоне кристаллические породы погружаются в сторону Днепровско-Донецкой впадины с уклоном 15—25 м/км, а на Причерноморском — 5—15 м/км.

Кора выветривания Приднепровья имеет на больших площадях полный трех-четырёхзональный профиль и мощность до 100 м; мощность линейной коры в пределах зон тектонических разломов на Сурской, Терсянской и других площадях до 150—160 м. Распространение коры и ее зональность определяются чередованием морфоструктур низшего порядка: на куполовидных выступах кора значительной мощности и почти полного профиля, по тальвегам древних и современных долин она значительно размыта. Сильно денудирована элювиальная толща в пределах Криворожско-Кременчугской зоны на породах железистокремнистой формации.

В Приднепровской области сконцентрировано много месторождений мезозойской коры выветривания — каолинов, железа, титана, никеля, кобальта, силлиманита, охр, вермикулита и др. Достаточно четко выражена приуроченность рудоносных залежей к определенным формам рельефа. Все месторождения каолинов (Просьяновское, Гупаловское, Беляевское и др.) расположены на выступах массивов гранитоидов; месторождения и проявления бокситов встречаются на площадях с максимальными для данного участка отметками. Так, Высокопольское место-

рождение расположено на указанном выше Криворожском кряже, Дюмоуканское и другие проявления — в пределах Верховцевской площади, проявления на Сурской площади, в Никопольском районе занимают максимальные высоты в рельефе фундамента. В депрессиях, где по тектоническим разломам развита линейная кора, все рудопроявления остаточного типа с концентрацией устойчивых акцессорных минералов.

Сохранение в Приднепровье мощной коры выветривания и крупных залежей полезных ископаемых следует объяснить благоприятным сочетанием геолого-тектонических и геоморфологических условий. В кайнозойе благодаря неоднократному изменению тектонического режима, когда поднятия сменились медленными погружениями, накапливалась достаточно мощная толща осадочного чехла, бронирующая кору от размыва. Следствием этих процессов явилось также относительно слабое эрозионное расчленение древнего рельефа и сохранение многих мезоформ.

Приазовская область — восточная часть щита, характеризующаяся наиболее активными проявлениями неотектонических движений и контрастными формами рельефа. Основными районами являются Приазовский массив и Конкско-Ялынская впадина.

Приазовский массив — возвышенная часть области с отметками кристаллических пород до 300 м. Фундамент прикрыт тонким чехлом преимущественно четвертичных отложений, расчленен большим числом глубоко врезаемых рек и ручьев, а местами узкими каньонообразными долинами. На общем фоне возвышенно-равнинного рельефа несколько выделяются Куйбышевский, Октябрьский, Екатериновский массивы.

Конкско-Ялынская впадина — своеобразная тектоническая структура, резко асимметричная. Ее южный склон, ограниченный Конским разломом, крутой, и вдоль него перепад отметок поверхности докембрийских пород составляет 300—500 м. Северный склон впадины пологий, с постепенным повышением отметок. Погребенный рельеф фундамента сложный и расчлененный. Древние погребенные долины имели преимущественный уклон на юг и юго-восток, тогда как современные реки в пределах впадины текут на северо-запад. Перестройка гидросети произошла в основном в миоцене. Осадочный чехол впадины представлен отложениями от меловых до четвертичных, мощность их от 40—60 м на севере до 400—500 м на юге. По обновленным тектоническим разломам смещены не только кристаллические породы фундамента, но и осадочные толщи чехла.

Как уже указывалось, северная и восточная части области граничат с Донбассом по крупным разломам. Южный склон в сторону Азовского моря довольно крутой — его падение достигает 50—60 м/км (в пределах узкой полосы вблизи г. Жданова отметки поверхности кристаллических пород изменяются от —60 до —1100 м).

На территории Приазовской области кора выветривания слабо сохранилась как на возвышенном массиве, так и особенно во впадине. Она представлена первой и второй зонами и только на отдельных выступающих участках развита относительно мощная трехзональная кора с залежами высококачественных каолинов (Куйбышевская, Екатериновская и другие площади). С корой выветривания нефелиновых сиенитов и пород основного состава Октябрьского массива связаны элювиальные россыпи ильменита, циркона и др. В южной части Приазовья широко распространены месторождения вермикулитов и графита, связанные с низкими толщами коры выветривания архейских и протерозойских гнейсов. Конкско-Ялынская впадина почти целиком лишена хорошо развитой и мощной коры выветривания, и поиски ее в пределах гипергенных месторождений представляются мало перспективными.

На южном склоне Украинского щита расположена грабеноподобная структура — Мелитопольский район, территориально тяготеющий к Приазовскому блоку, а по мощности и разрезу осадочной толщи скорее от-

носящийся к Причерноморской впадине. Район ограничен зонами разломов, по которым вертикальное смещение кристаллических пород на востоке и западе составляет 150—300 м. Осадочный чехол мел-четвертичного возраста, с небольшими «островами» юрских отложений. По степени сохранности древней коры выветривания Мелитопольский район аналогичен Конкско-Ялынской впадине — здесь также встречены лишь реликты древнего элювия, представленные только нижними его зонами.

Все изложенное выше позволяет заключить, что рельеф и рельефообразующие факторы оказали огромное влияние на гипергенные процессы позднемезозойской эпохи формирования коры выветривания докембрийских кристаллических пород Украинского щита. Гипсометрическое положение, степень расчленения палеорельефа, его основные типы и другие структурно-геоморфологические особенности областей, районов, отдельных площадей во многом определили особенности минералогического профиля коры, ее мощность, полноту разложения породообразующих минералов и образование новых, а также комплекс полезных ископаемых. Эти же факторы играли ведущую роль в размыве и переотложении продуктов древнего элювия в последующие эпохи.

Наиболее благоприятными для формирования коры полного профиля и значительной мощности, а также ее сохранение оказались возвышенные уплощенные формы слаборасчлененного рельефа, не подвергавшиеся интенсивно протекающим процессам эрозии и денудации. К ним приурочена значительная часть месторождений собственно гипергенного типа, связанных с верхними зонами элювиальной толщи (бокситов, каолинов и др.). Для месторождений остаточных минералов и некоторых собственно гипергенных руд, связанных с породами средней и нижней зон коры, гипсометрическое положение отступает на второй план, а наиболее важным контролирующим фактором выступает расчлененность рельефа, разветвление гидросети, глубина врезания рек и т. д.

Речные долины, как древние погребенные, так и современные, обычно лишены крупных гипергенных месторождений: чаще всего здесь они уничтожены эрозией. Однако реки, приуроченные к зонам тектонических разломов, могут служить признаком наличия кор линейного типа, с которыми связаны месторождения некоторых типов минерального сырья. В этом плане прямолинейные участки долин современных рек могут явиться поисковым признаком.

Кора выветривания позднемезозойской эпохи завершает определенный этап геолого-геоморфологического развития Украинского щита, фиксирует одну из крупнейших поверхностей выравнивания и может служить надежным репером начала нового этапа его развития, поскольку является региональной формацией, образованной во всех типах кристаллических пород за относительно короткое геологическое время.

Несомненна возможность открытия на Украинском щите новых месторождений полезных ископаемых древней коры выветривания. Прежде всего это относится к «традиционным» для щита видам минерального сырья — каолинам, ильменитовым рудам, графиту. Вполне возможны значительное наращивание запасов вермикулитов, силлиманитовых руд, находка промышленных месторождений нонтронитовых и монтмориллонитовых глин и других видов сырья. Сложнее с поисками новых месторождений силикатных руд никеля и кобальта и особенно бокситов, поскольку в пределах щита нет крупных массивов материнских пород, благоприятных для образования этих руд. В перспективе возможны поиски промышленных месторождений апатита и других полезных ископаемых. При поисковых работах геоморфологические признаки распространения рудоносных залежей должны учитываться наравне с геологическими и тектоническими.

ЛИТЕРАТУРА

- Басс Ю. Б., Борисенко С. Т., Кондрачук В. Ю., Эльянов М. Д.* Древняя кора выветривания Украины. В сб. «Кора выветривания и связанные с ней полезные ископаемые». Киев, «Наукова думка», 1975.
- Бондарчук В. Г., Кондрачук В. Ю., Крутиховская З. О., Лебедь Т. С., Михайлов Н. П., Соллогуб В. Е.* Рельеф поверхности докембрийского кристаллического фундамента территории Украинской и Молдавской ССР. «Сов. геология», № 1, 1959.
- Веклич М. Ф.* Палеогеоморфология области Украинского щита. Киев, «Наукова думка», 1966.
- Литвиненко А. У., Эльянов М. Д.* Поверхность фундамента и мощность коры выветривания кристаллических пород Украинского щита. В сб. «Вопросы геологии и полезных ископаемых», вып. 2. М., «Недра», 1967.
- Мещеряков Ю. А.* Структурная геоморфология равнинных стран. М. «Наука», 1965.
- Михайлов Б. М.* Геология и полезные ископаемые Либерийского щита. М., «Недра», 1969.
- Эльянов М. Д.* Про оцінку ерозійного зрізу докембрійських порід с зідньопротерозойського часу. «Докл. АН УРСР», № 9, 1973.
- Эльянов М. Д.* Мощность и объем осадочных отложений Украинского щита. В сб. «Осадочные и осадочно-вулканические формации Украины и связанные с ними полезные ископаемые». Киев, «Наукова думка», 1975.

Днепропетровское отделение
ин-та минеральных ресурсов
МГ УССР

Поступила в редакцию
29.III.1977

ON GEOMORPHIC CONTROL OF THE LOCATION OF MINERAL DEPOSITS OF THE UKRAINIAN SHIELD WEATHERING CRUST

M. D. ELYANOV

Summary

The location of the Late Mesozoic crust of weathering and hypergene minerals associated therewith on the Ukrainian shield was controlled by geotectonic and geomorphic factors. The hypsometric position and topography had an indirect and direct influence on the formation of the weathering crust, its profile, on the intensity of hypergene processes, on the degree of erosion of the crust and preservation of metalbearing deposits etc.

The shield was subdivided into four morphostructural regions: Volyno-Podolsk, Central, Dnieper and Azov ones, which correspond to the main hypsometric levels. They are essentially different in the character of the basement topography, in the occurrence of the ancient crust, in the mineral complexes. The consideration of geomorphic factors is of the first rate importance for the exploration work on the minerals of the ancient crust of weathering.
