

УДК 631.445.6:631.48(612)

О ГЕНЕЗИСЕ КОР И КОРОВЫХ ГОРИЗОНТОВ ПОЧВ ЛИВИИ

Л. Л. ШИШОВ, И. М. ЯШИН, А. Д. КАШАНСКИЙ, В. Д. НАУМОВ
(Кафедра почвоведения)

Коры и коровые горизонты почв являются оригинальными природными образованиями, характерными для аридных территорий Средиземноморья.

Впервые коры описал Фрасс в 1867 г. в Сирии и Палестине и ввел в литературу термин «Kalkkruste» — известковая кора [21]. Последующий этап изучения географии, генезиса и свойств кор охватывает страны Северной Африки [1, 2, 5—7, 12, 14, 18—20, 23, 24], Австралии [22, 25], Америки [12, 15, 17] и Азии [4, 10—12].

Большинство исследователей относят коры к древним реликтовым образованиям [1, 3, 13], возникшим в период, когда влажные плейстоценовые эпохи сменялись ярко выраженными ксеротермическими. Решающую роль в формировании кор отводили гидрогенной аккумуляции карбонатов и других соединений. Их образование связывают также с поверхностной миграцией карбонатов во влажный период [8, 16], с тектоническим режимом определенных регионов [5] или с трансгрессией моря [13].

Наряду с реликтовыми выделяют коры современные. По данным В. П. Петрова [12] и В. В. Добровольского [3, 5], коры представляют собой плотно сцементированную массу беловатого цвета, книзу более рыхлую и постепенно переходящую в подстилающую породу. В пустынях Средней Азии имеются мощные коры игольчатого гипса [12]. В отдельных случаях коры встречаются в виде фрагментарных конкреционных образований. Ф. Дюшофур [8] дает следующую классификацию карбонатных кор: сплошные, туфовидные, порошковидные, конкреционные и псевдомицеллярные.

Таким образом, под корами исследователи понимают образования, находящиеся в почве на различной глубине и имеющие разные генезис, возраст и сложение. Следовательно, еще не разработаны критерии разделения кор по вещественному составу, хотя при классификации многие авторы учитывают их химический состав. Так, для аридных зон земного шара [12] дается следующее деление кор: карбонатные, гипсовые, железистые, кремневые, солевые.

Солевые коры, залегающие на поверхности, по химическому составу подразделяются на известковые, гипсовые и реликтовые, а пустынные коры, которые залегают на поверхности или на некоторой глубине — на карбонатно-гипсовые, гипсовые, глинистые, кремневые [9].

Таким образом, судя по литературным данным, достигнуты определенные успехи в изучении географии, генезиса кор, их вещественного состава и в диагностике. Вместе с тем многие вопросы остаются неясными. Часто залегание кор в современном рельефе не соответствует их первоначальному положению. Исследование кор в настоящее время относится только к определенному этапу их развития и затрагивает одно из звеньев общего биогеохимического цикла миграции, перераспределения и аккумуляции веществ, характерного для ландшафта аридного Средиземноморья. В литературе еще нет диагностического разделения этих природных образований на коры и коровые горизонты, хотя влияние, оказываемое ими на свойства почв и их сельскохозяйственное использование, различно и определяется глубиной залегания коры, ее мощностью, сложением, а также вещественным составом.

Недостаточно разработана классификация кор. Это объясняется не только сложностью и специфическим характером объекта исследования, но и тем, что изучение кор и коровых горизонтов проводилось по отдельным регионам без систематизации материала и его глубокого анализа.

При изучении генезиса кор и коровых горизонтов нами использовались материалы, полученные почвенно-экологической экспедицией «Союзсельхозпромэкспорт», проводившей в 1977—1980 гг. крупномасштабные почвенные исследования основных сельскохозяйственных районов Ливийской Джамахирии.

Для Ливийской Джамахирии характерны своеобразные условия почвообразования. Приморская полоса, находящаяся вблизи северного

тропика, в целом сохраняет облик субтропических областей, в то же время она испытывает воздействие крупнейшей пустыни Африки — Сахары. Климат здесь средиземноморский, с сухим жарким и продолжительным летом и влажной теплой зимой.

Геоморфологическое строение территории, а также климат во многом определили гидрогеологию, эрозионные процессы и специфику современной седиментации продуктов выветривания. Рассматриваемая территория включает четыре структурных геоморфологических региона: равнина Джеффара (приморская и останцовая ее части); нагорье Джебель-аль-Нефус; приморская Бенгазийская ступенчатая эрозионно-аккумулятивная равнина; нагорье Джебель-аль-Ахдар.

Почвообразующие породы представлены четвертичными континентальными рыхлоосадочными отложениями (пролювиальными, аллювиально-пролювиальными, эоловыми и лагунными), элювиальными и элювиально-делювиальными дериватами известняков, песчаников и базальтов. По ботанико-географическим признакам территория исследований подразделяется на две области: Сахаро-Гобийскую, представленную Сахаро-Синдской подобластью, и Средиземноморскую вечнозеленолесную.

Для Триполитанского массива в общем характерен растительный покров, образованный ксерофитными кустарниками, полукустарниками и многолетними травами с некоторыми элементами средиземноморской растительности; для Киренаики — гемиксерофитная вечнозеленая древесная и кустарниковая растительность.

Биологический круговорот веществ растительных сообществ Триполитании отличается малой емкостью и низкой продуктивностью. Растительный покров слабосформирован, динамичен.

Крупномасштабные почвенные изыскания экспедиции позволили получить и проанализировать большой фактический материал и на этой основе дать обобщенную классификацию кор.

Описываемые образования встречаются повсеместно во всех геоморфологических районах Ливии как однородные, так и в ассоциации с коричневыми сиаллитными, красными феррисиаллитными, красновато-бурыми и бурыми аридными почвами, солончаками и аллювиальными почвами. Проявление корообразования и формирование коровых горизонтов являлись идентификационными признаками для выделения соответствующих подтипов почвы.

На исследованной территории Ливийской Джамахирии коры подразделены на два подтипа: монолитные и нарушенные. Каждый подтип делится на роды: карбонатный, сиаллитно-карбонатный, карбонатно-сиаллитный и сиаллитно-гипсовый. На основе полученных данных сделана попытка уточнить и систематизировать представления о корках и коровых горизонтах, их генезисе, составе и свойствах. Характеристика наиболее типичных почвенных образований на исследуемом объекте представлена в табл. 1 и 2.

Рассмотрим следующие понятия: кора, коровый горизонт и коровые прослойки. Под корой понимается плотное, сцементированное, слоистое или конгломератовидное пластовидное образование переменного химического состава и сложения мощностью более 10 см, не проникаемое для корней растений при монолитном залегании, находящееся на поверхности или на глубине до 30 см (при наличии мелкоземистого горизонта). Коровые горизонты — это образования того же сложения, преимущественно карбонатного или сиаллитно-карбонатного состава, мощностью более 10 см, залегающее в профиле почвы глубже 30 см. Коровые прослойки — образования того же сложения и состава, залегающие на различной глубине, мощностью менее 10 см. Для указанных коровых образований свойственны пространственная прерывистость и варьирование мощности.

По происхождению коры, коровые горизонты и коровые прослойки на территории Ливии можно разделить на две группы: 1) реликтовые — собственно реликтовые и реликтовые остаточные; 2) современные — педогенные и солевые, или седиментационные.

Собственно реликтовые коры и коровые горизонты типичны для Приморской равнины Киренаики, они представляют собой древние геологические образования светло-серого цвета, монолитные или трещиноватые, окремненные и сильно окристаллизованные в результате длительного процесса дегидратации. Мощность их, как правило, более 30 см.

Реликтовые остаточные — разрушающиеся коры и коровые горизонты. Морфологически это выражается в разрушении верхних слоев и формировании более рыхлого конгломератовидного образования более светлой окраски.

Педогенные коры, коровые горизонты и коровые прослойки — поверхностные или внутрпочвенные образования сплошного, плотного или конгломератовидного сложения; их происхождение связано с карбонатизацией почв и ландшафта в целом (частным случаем которой является цементация веществ в зоне их аккумуляции). На исследованной территории Ливии эти образования встречаются в толщах аллювиально-пролювиальных наносов, делювиальных отложениях предгорных шлейфов останцовой равнины Триполитании, долинах уэдов (высохших русел временных водотоков) и в межрядовых понижениях нагорий Джебель-аль-Нефус и Джебель-аль-Ахдар.

Солевые, или седиментационные, коры и коровые горизонты — плотные, в различной степени сцементированные образования, состоящие из скоплений солей; встречаются, как правило, на лагунных территориях Приморской равнины.

Расположение кор, коровых горизонтов и коровых прослоек по профилю почв может быть различным. Отмечается наличие в профиле почв двух или нескольких коровых горизонтов, разделенных мелкоземом. Это объясняется циклами эрозии, сочетающимися с неотектоническими явлениями.

При выходе на поверхность карбонатных разрозненных конкреций, перемежаемых мелкоземом, под влиянием атмосферных осадков может образоваться твердая корочка из бикарбоната кальция. Циклично повторяясь, данный процесс и определяет слоистость, которая наблюдается в корах. Формированию твердого, монолитного горизонта коры способствуют соединения аллохтонного кремнезема, аккумулируемого корой. Горизонты несплошной педогенной аккумуляции карбонатов при выходе на дневную поверхность могут служить источником для формирования сплошной монолитной коры. Не исключено наличие сплошного сильноокристаллизованного горизонта и в профиле почвы, в горизонте максимального скопления педогенных карбонатов в результате консолидации, уплотнения в меньшем объеме карбонатов и придания ему сплошности. Монолитизация может происходить только на определенной стадии развития коры, когда горизонт максимального скопления карбонатов почвы вследствие денудации располагается близко к поверхности и достигает зоны активного промачивания почвы. Таким путем при изменении гидрологического режима также может формироваться сплошной коровый горизонт.

Возможен и обратный процесс — разрушение сплошного корового горизонта или коры, погребенной мелкоземом. При формировании почв на таких отложениях под действием циркулирующих почвенных растворов, корней растений и микроорганизмов сплошные горизонты разрушаются и трансформируются в рыхлые конкреционные карбонатные образования. Следовательно, на определенных стадиях перераспределения веществ в ландшафте возможен переход кор в коровые горизонты.

Генетическая близость этих образований подтверждается и сходством их химического состава (табл. 1). Формирование кор и коровых горизонтов в современный период обусловлено главным образом процессом карбонатизации, который на территории Ливии имеет свои особенности: сочетание с засолением и рассолоением и наличием ярко выраженного ксеротермического периода. Химизм карбонатизации почв и ландшафтов, к примеру Триполитании, может выражаться в следующем. Аккумуляция карбонатов и других водорастворимых солей в верхней части почв обусловлена выветриванием пород, почвообразованием и биологическим круговоротом веществ на фоне постоянного потока солей из мест их образования (например, нагорье Джебель-аль-Нефус) в бессточные замкнутые бассейны. Вследствие слабого промачивания профиля почв поступающие соли передвигаются вглубь весьма незначительно, а в засушливый период вновь подтягиваются вверх, выпадая в осадок при испарении растворов. По-видимому, на перераспределение и аккумуляцию солей в песчаных и супесчаных профилях большое влияние оказывает внутрисочвенная конденсация влаги, обуславливающая дополнительную пульсацию солей.

При близком залегании постоянных или периодически формирующихся грунтовых вод, а также при образовании временных водоносных горизонтов в нижних частях склонов химизм корообразования может быть следующим. Интенсивное испарение при недостатке влаги сопровождается восходящим пленочно-капиллярным поднятием растворов, которое приводит к постепенному увеличению концентрации и изменению состава солей грунтовых вод. Перемещение почвенных растворов характеризуется последовательным выпадением в осадок солей, различающихся по значению произведения растворимости. Геохимические параметры корообразования определяются водородным и окислительно-восстановительным потенциалами, совокупностью процессов сорбции-десорбции веществ, а также биологическим фактором, регулирующим парциальное давление CO_2 в почвенном воздухе. Первыми выпадают в осадок полуторные окислы и соединения кремния. Затем раствор насыщается углекислыми солями кальция и магния. Выпадению в осадок карбонатов кальция и магния способствует повышение температуры окружающей среды. Продолжающееся испарение растворов приводит к насыщению их гипсом, который выпадает в осадок выше зоны карбонатов, образуя следующий солевой горизонт. Поверхности почвы достигают растворы, обогащенные сульфатами и хлоридами щелочных оснований. Подобный процесс дифференциации растворенных веществ в профиле почвы наблюдается и при горизонтальном передвижении растворов от водоразделов по склонам внутриматериковых впадин. Слои аккумуляции солей в дальнейшем подвергаются уплотнению и кристаллизации (а отложения кремнезема — литификации) с образованием монолитного твердого панциря.

Таким образом, формирование коровых горизонтов является особенностью общего процесса карбонатизации почв в условиях аридных ландшафтов Средиземноморья. В ксеротермический период происходит качественная трансформация зоны аккумуляции водорастворимых солей в плотные коровые горизонты, во влажные сезоны — химические процессы миграции, перераспределения и осадкообразования (или гидрогенный массоперенос солей).

Отсутствие близкорасположенных к поверхности минерализованных грунтовых вод не препятствует образованию кор и коровых горизонтов, что подтверждается наличием педогенных коровых образований на нижних частях склонов нагорья Джебель-аль-Нефус, на предгорных аккумулятивных шлейфах и обширных конусах выноса Триполитанского массива. В короткий влажный период с нагорий на эти территории транзитом поступают водорастворимые соли, основным источником

которых является их боковой (поверхностный и внутривыпуклый) привнос. В длительный ксеротермический период происходит аккумуляция и трансформация их в коровые образования.

В долинах уэдов коровые горизонты формируются вследствие бокового привноса солей с окружающих территорий и их поступления из временно формирующихся водоносных горизонтов. Мощность коровых горизонтов уменьшается по мере удаления от бортов уэдов.

В обширных межгрядовохолмистых понижениях нагорий Джебель-аль-Ахдар и Джебель-аль-Нефус образование кор обусловлено совокупностью процессов выветривания, денудации, перемещения и гидрогенной аккумуляции водорастворимых соединений. Они могут формироваться в форме натечных образований в результате выпадения в осадок химических соединений при поверхностном движении водных потоков.

На Приморской равнине Триполитании образование корового горизонта в солончаках гидроморфных определяется общим процессом соленакопления. Глубина залегания корового горизонта в профиле солончака отражает, с одной стороны, интенсивность восходящей миграции солей в сухой период, а с другой — характер их нисходящего перемещения (рассоление) во влажный. Особенности этой циркуляции солей определяются значениями критической глубины залегания почвенно-грунтовых вод и уровнем их минерализации. Источником солей здесь являются высокоминерализованные почвенно-грунтовые воды, устойчиво подпитываемые морскими водами. Часть солей поступает за счет импультверизации. Солончаки лагунных территорий могут иметь в профиле несколько коровых горизонтов, образование которых связано со следующими особенностями гидрологического режима этих почв: наложение на солончаковый процесс оглеения вызывает глубокую трансформацию минеральных веществ почвы (прежде всего глеевого и корового горизонтов), усиливающуюся под влиянием мигрирующих по профилю солевых растворов (гальмиролиз). Высокую подвижность в данных условиях среды сохраняют соединения кремнезема, водорастворимые органические вещества, легкорастворимые соли и, возможно, комплексные и хелатные алюмо- и железоорганические соединения, которые мигрируют и способны дифференцированно осаждаться в нижней части профиля почвы.

Реликтовые коры могли образоваться двумя путями. В плювиальные эпохи их формирование связывают с близким залеганием к дневной поверхности минерализованных грунтовых вод. По-видимому, древнее корообразование сходно с процессом, наблюдаемым в современный период, но проходило оно в более контрастных гидротермических условиях, и поэтому коровые образования были более мощными. Генезис реликтовых кор связан также с неоднократно повторявшимися трансгрессиями Средиземного моря в прошлые эпохи и образованием лагун. В мелководных лагунах в результате активного испарения воды формировались тяжелые рассолы, которые опускались вниз, мигрировали через донные и подстилающие осадочные отложения (коррозируя их), выпадали в осадок, образуя мощные слои аккумуляции карбонатов, гипса, кремнезема. После высыхания лагун эти слои претерпевали длительную физическую трансформацию веществ — дегидратацию, застывание, уплотнение, перекристаллизацию и т. д., превращаясь в монолитные, плотные и сильноокристаллизованные образования. Описываемые коры при выходе на дневную поверхность находятся или на стадии консервации, или, подвергаясь активным процессам эрозии и физического выветривания, на стадии разрушения.

Коры и коровый горизонт — это не только специфические почвенные образования, влияющие на водный и воздушный режимы почвы и ее свойства, но и своеобразные сорбционные фильтры, на которых сор-

бируются вещества, приносимые вертикальным и внутрпочвенным потоками влаги. Соединения коры способны дифференцированно поглощать химические компоненты почвенных растворов, что приводит в свою очередь к изменению вещественного состава кор во времени и пространстве. Интенсивность и направленность подобного рода явлений в коровом горизонте определяются водородным и окислительно-восстановительным потенциалами, концентрацией солей в почвенных растворах, временем взаимодействия, поверхностью поглотителя и его свойствами, сложением коры и коровых горизонтов и другими параметрами. В процессе современного развития почвы, под воздействием циркулирующих растворов солей происходит изменение морфологического и химического состава кор и коровых горизонтов.

Таким образом, коры и коровые горизонты являются полигенетическими образованиями и по возрасту, и по химизму. Основные черты корообразования рассматриваемого региона будут определяться комплексом биогеохимических условий: контрастностью гидротермического режима; мощностью мелкоземистой толщи, охваченной активным процессом миграции веществ; возрастом и химическим составом пород близлежащих горных систем; характером рельефа и соподчиненных ландшафтов; особенностью почвообразующих пород и подстилающих отложений.

Поскольку диагностика кор и коровых горизонтов разработана недостаточно, нами была сделана попытка разделения этих образований по химическому составу. На территории Ливийской Джамахирии ши-

Таблица 1

Валовой состав кор, коровых горизонтов и коренных известковых пород Ливии
(% на прокаленную навеску)

Показатель	Кора нарушенная карбонатная	Кора нарушенная силикатно-карбонатная	Кора монолитная силикатно-карбонатная	Коричневая коровая карбонатная почва	Красновато-бурая аридная слабо дифференцированная коровая почва	Коренная известковая порода
SiO_2						
\bar{x}	14,6	40,1	25,3	21,7	17,9	4,2
H	8,9—26,5	23,1—51,8	—	10,7—33,6	11,6—24,1	1,3—10,6
n	16	6	1	16	2	14
CaO						
\bar{x}	70,6	51,5	62,7	69,7	54,3	91,5
H	12,9—82,9	38,0—69,5	—	58,2—81,5	51,3—57,3	26,6—96,8
n	21	6	1	16	2	14
MgO						
\bar{x}	1,9	2,1	1,4	1,3	11,7	1,3
H	0,6—3,8	0,9—4,8	—	0,6—1,9	9,9—13,4	0,2—3,1
n	29	6	1	16	2	14
SO_3						
\bar{x}	0,3	0,1	0,1	0,3	0,3	—
H	0,03—0,6	0,02—0,1	—	0,1—0,5	0,1—0,6	—
n	23	8	1	18	3	—
Fe_2O_3						
\bar{x}	1,7	1,6	2,0	1,4	1,2	0,5
H	0,5—4,2	0,8—2,8	—	0,2—2,1	0,9—1,7	0,1—1,0
n	30	8	1	17	3	14
Al_2O_3						
\bar{x}	3,2	3,3	5,8	3,6	1,8	1,2
H	0,8—7,1	1,7—4,4	—	2,2—4,7	1,4—2,5	0,6—3,7
n	29	7	1	18	3	14

роко распространены коры, в составе которых, как правило, преобладали два—три химических элемента.

Определение валового состава коровых образований и статистическая обработка полученных данных (табл. 1) позволили выделить по преобладающим химическим компонентам — SiO_2 , CaO и SO_3 — четыре группы кор, коровых горизонтов и прослоек (табл. 2).

Таблица 2

Химический состав коровых образований Ливии
(% на прокаленную навеску)

Коровые образования	SiO_2	CaO	MgO	SO_3	Al_2O_3	Fe_2O_3
Карбонатная	25,0	65,0—80,0	10,0	0,5	5,0	3,0
Сиаллитно-карбонатная	25,0—45,0	50,0—65,0	5,0	0,1	5,0	3,0
Карбонатно-сиаллитная	45,0	50,0	5,0	0,1	5,0	3,0
Сиаллитно-гипсовая	25,0—55,0	10,0	—	20,0—70,0	—	—

Данные валового анализа показывают, что в процессе корообразования вещественный состав коренных пород существенно трансформируется. По сравнению с плотными известковыми породами коровые образования обогащаются кремнеземом, значительно меньше содержат кальция. В их составе, как правило, увеличивается содержание магния, железа и алюминия, что в конечном итоге сближает их химический состав с составом мелкоземистой части почвы. В то же время сохраняются определенные различия между выделенными коровыми образованиями. Коры нарушенные, сиаллитно-карбонатные обеднены кремнеземом и обогащены кальцием. В монолитных сиаллитно-карбонатных корах содержится еще меньше кремнезема и больше кальция, что, по-видимому, объясняется более консервативным характером окристаллизованных соединений монолитной коры в отношении поступающих веществ и первоначальным соотношением химических компонентов, выпавших в осадок.

Коровые образования в различных типах почв значительно варьируют по вещественному составу. В общем виде классификация и эле-

Таблица 3

Классификация и диагностика коровых образований Ливии

Коровое образование	Мощность коровых образований, см	Глубина залегания в профиле почвы, см	Генезис	Сложение
Кора	> 10	С поверхности или в пределах 0—30	Реликтовые: собственно реликтовые остаточные Современные: солевые седиментационные	Монолитные Нарушенные
Коровый горизонт	> 10	Глубже 30	Современные: педогенные	Нарушенные, конгломеративные
Коровые прослойки	До 10	На различной глубине		

Примечание. По химическому составу коровые образования могут быть карбонатными, сиаллитно-карбонатными, карбонатно-сиаллитными, сиаллитно-гипсовыми.

менты диагностики коровых образований Ливии представлены в табл. 3.

Развитие корообразования является одним из важнейших эдафических факторов, лимитирующих сельскохозяйственное использование почв. Наличие кор существенно снижает уровень производительной способности почв. Коры, выделяемые в качестве самостоятельного типа почв, с агрономической точки зрения обладают настолько специфическими свойствами, что присутствие их в структуре почвенного покрова определяет направление и характер сельскохозяйственного использования почв. Как правило, они непригодны для возделывания сельскохозяйственных культур и рекомендуются под лесоразведение и пастбища.

В условиях ограниченных земельных ресурсов и их низкой биологической продуктивности коры (мощностью 1—1,5 м) мелиорируются посредством их дробления тяжелыми орудиями (тракторным зубом) с последующим удалением за пределы участков. На освобожденных таким образом территориях (в районе г. Бенгази) успешно возделываются цитрусовые культуры. Щебень, полученный из кор, используется для строительства дорог. В ряде случаев освоение мощных кор производят методом «лункования» с помощью взрывов. Территории с небольшой мощностью кор (10—20 см) после обработки тракторным зубом используются под лесоразведение с высадкой саженцев по щелям. Наличие коровых горизонтов в почвенном профиле, особенно при залегании их глубже 1 м, часто положительно сказывается на его гидрологическом режиме, способствуя задержанию и сохранению атмосферной влаги в мелкоземистой толще почв. Это особенно важно для сельскохозяйственного производства в условиях аридной зоны, в которой преобладают почвы легкого механического состава.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герасимов И. П. Географические наблюдения в северной и западной Африке. — Изв. АН СССР, сер. географ., 1953, № 5, с. 54—63. — 2. Герасимов И. П. Черты сходства и различия в природе пустынь. — Природа, 1954, № 2, с. 11—22. — 3. Добровольский В. В. Вещественный состав и морфология коры выветривания. М.: Изд-во МГУ, 1964. — 4. Добровольский В. В. География и палеогеография кор выветривания СССР. М.: Мысль, 1969. — 5. Добровольский В. В. Карбонатные коры Восточной Африки и Ближнего Востока. — Почвоведение, 1971, № 9, с. 23—34. — 6. Добровольский В. В. Гипсовые коры Сирии. — В кн.: Геохимия тропических и субтропических почв и ландшафтов. МГПИ им. Ленина, 1973, с. 154—157. — 7. Драницын Д. Поездка в Алжир. — Тр. Докучаевского почв. комитета. Петроград, 1915, вып. 3. — 8. Дюшофур Ф. Основы почвоведения. Эволюция почв. М.: Прогресс, 1970. — 9. Зонн С. В. Почвообразование и почвы субтропиков и тропиков. М.: УДН, 1974. — 10. Ковда В. А., Самойлова Е. М., Скуджинс И., Чарлей Л. И. Почвенные процессы в аридных областях. — В сб. ст.: к 10-му Междунар. конгр. почв. М.: Наука, 1974, с. 3—37. — 11. Ковда В. А. Геохимия пустынь СССР. — Докл. на V Междунар. конгр. почв. М.: Изд-во АН СССР, 1954, с. 56—78. — 12. Петров В. П. Основы учения о древних корах выветривания. М.: Недра, 1967. — 13. Петров В. П. Пустыни земного шара. Л.: Наука, 1973. — 14. Сидоренко А. В. Известковые пустынные коры Египта. — ДАН СССР, 1959, т. 128, № 4, с. 812—814. — 15. Сидоренко А. В. Известковые накопления «каличе» в пустынях Мексики. — Изв. АН СССР, сер. географ., 1958, № 1, с. 61—70. — 16. Полюнов Б. Б. Об изменении растворов при капиллярном поднятии их в почвах и грунтах. — Избр. тр. М.: Изд-во АН СССР, 1956, с. 527—544. — 17. Brown G. N. — J. eGeol., 1956, vol. 64, N 1. — 18. Bureau R., Roederer R. — Bull. Soc. Geol. France, ser. 7, 1963, N 5. — 19. Coguet R. — Soc. Sci. natur. Tunisie, 1954, vol. 8, N 3—4. — 20. Durand J. A. — Bull. Soc. Geol. France, ser. 7, 1963, N 5. — 21. Frass O. — Aus dem Orient. Geologische Beobachtungen um Nil, auf der Sinai-Halbinsel und in Syrien. Stuttgart, 1867. — 22. Marbutt J. A. — Austral. Natur. History, 1965, N 15. — 23. Reifenberg A. — J. Soil. Sci., 1952, vol. 3, N 1. — 24. Rutte E. — Z. Dtsch. Geol. Ges., 1960, Bd 112, N 1. — 25. Stephens C. G. — Nature, 1964, vol. 203, N 4952.

Статья поступила 27 июня 1980 г.

SUMMARY

The problems of genesis of Libia Dzhamaqhiria crusts are discussed, and an attempt is made to divide them diagnostically by chemical composition. The crusts

are divided into calcareous (SiO_2 —up to 25 %, CaO —65—80 %), siallite-calcareous (SiO_2 —25—45 %, CaO —50—65 %), calcareous-siallite (SiO_2 —over 45 %, CaO —under 50 %), and siallite-gypseous (SiO_2 —25—55 %, CaO —under 10 %, SO_3 —20—70 %) ones.

It is noted that crusts, crust horizons and crust intercalations of Libia soils are genetically close, and under certain bioclimatic conditions connected with the peculiarity of the landscape they can be transformed into each other.