

2
XXIV 2/4
Библиотечка
АКАДЕМИЯ НАУК

СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

~~W-384~~
~~57~~

ТРУДЫ
ПОЧВЕННОГО ИНСТИТУТА

имени В. В. ДОБУЧАЕВА

Том VII

Издательство Академии Наук СССР
Ленинград 1933

50
57
АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ТРУДЫ ПОЧВЕННОГО ИНСТИТУТА ИМЕНИ В. В. ДОКУЧАЕВА. Т. VII
ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR
TRANSACTIONS OF THE DOKUCHAIEV SOIL INSTITUTE. FASC. VII

И. Н. АНТИПОВ-КАРАТАЕВ и Л. И. ПРАСОЛОВ

ПОЧВЫ КРЫМСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЛЕСНОГО ЗАПОВЕДНИКА
И ПРИЛЕГАЮЩИХ МЕСТНОСТЕЙ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ Л. И. ПРАСОЛОВА

I. N. ANTIPOV-KARATAEV und L. I. PRASOLOV

Böden des Krimischen staatlichen Hegewaldes
und seiner Umgebung

UNTER LEITUNG VON L. I. PRASOLOV

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Декабрь 1932 г.

Непременный секретарь академик В. Волин

Редактор издания Б. А. Келлер

Технический редактор ученый корректор Н. Г. Редько

Сдано в набор 25 июня 1932 г. — Подписано к печати 28 декабря 1932 г.

280 стр. (18 фиг. + 5 карт)

Формат бум. 72 × 110 см. — 17½ печ. л. — 50493 тип. зн. — Тираж 1000

Ленгорлит № 68817. — АНИ № 359. — Заказ № 1587

Типография Академии Наук СССР, В. О., 9 линия, 12

КНИЖНИК
И
147А
С.Р.
XXXIII-1683.

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
Предисловие	5
Введение	6
1. История исследований (Л. И. Прасолов)	6 ✓
а. Прежние материалы о почвах горной части Крыма (6). б. Исследования Крымской почвенной экспедиции (10).	
2. Факторы почвообразования	18
Климат (Л. И. Прасолов и И. Н. Антипов-Каратаев) (18). Растительность (И. Н. Антипов-Каратаев) (17). О рельефе горной части Крыма (Н. Н. Соколов) (23). Пояснение к картам гипсометрической и материнских пород (Н. Н. Соколов) (34).	
Почвы	
I. Общее вступление (Л. И. Прасолов)	36
II. Почвенные районы Горного Крыма в пределах исследованной территории (И. Н. Антипов-Каратаев)	87 ✓
III. Систематическое описание почв (И. Н. Антипов-Каратаев)	60
А. Почвы на кристаллических породах	60
I. Бурые горнолесные почвы на массивно-кристаллических породах (насыщенные и ненасыщенные основаниями) (60). II. Подзолистые почвы на кристаллических породах (91). III. Некарбонатные черноземы на кристаллических породах (101).	
Б. Почвы горно-лесного Крыма на кластических породах.	107
I. Темноцветные лесные почвы, переходные к черноземам (107).	
II. Бурые горнолесные почвы на различных материнских породах (114). III. Горнолесные подзолистые почвы на различных материнских породах (130). IV. Перегнойно-известковые почвы (рендзины) (146).	
V. Денудированные щебнистые почвы (155). VI. Краснобурые почвы на красной глине (terra rossa) (166). VII. Горнолуговые почвы Крыма (190). VIII. Культурные почвы Южного берега Крыма (217). IX. Лесостепные почвы Крыма (232). X. О степных почвах Крыма (248).	
IV. Общие выводы и классификация почв (Л. И. Прасолов)	255
Список литературы (И. Н. Антипов-Каратаев)	268
Приложения	
I. Карты:	
Почвенная карта Крымского лесного Госзаповедника и прилегающей части Южного берега Крыма в красках, масштаб 1:42 000.	
Гипсометрическая карта той же части Крыма, масштаб 1:42 000.	
Карта почвообразующих пород, масштаб 1:100 000.	
Схема распределения главных почвенных типов Крыма, масштаб 1:2 500 000 (в тексте).	
Карта-схема лесных дач Крымского Госзаповедника (в тексте 2).	
II. Чертежи:	
Диаграммы температуры и осадков.	
Диаграммы буферности почв для разрезов №№ 15, 31, 144, 145 и 38 (в тексте 12, 13, 14, 16, 17).	
Диаграммы неорганических гелей по Тамму (в тексте фиг. 11).	
III. Фотографии:	
Фиг. 3. Останцы второй гряды — Тепе-Кармен и др. с карнизами третичных известняков.	
" 4. Осыпи меловых пород и карбонатные почвы под останцами второй гряды.	
" 6. Южные склоны горы Черной со степными прогалинами.	
" 7. Известняки с крутым падением на север в заповеднике.	
" 8. Ключ с водопадом в заповеднике.	
" 8-а. На Бабуган-лйле. Островки горного дуга среди известняковых скал.	
" 9. Шибляк на склонах около Алушты.	
" 10. Шибляк на сланцевых почвах под горой Капель.	
" 15. Оподеленная бурая почва с моховым покровом на горе Сераус.	
" 18. Буковый лес в Заповеднике на оподзоленной почве.	

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Vorwort	5
Einleitung	6
1. Übersicht der assgeführten Forschungen (L. I. Prasolov)	6
a. Die früheren Ergebnisse über die Böden des Krimischen Hochlandes (6). b. Arbeiten der Krimischen Bodenforschungsexpedition (10).	
2. Bodenbildungsfaktoren	13
Klima (L. I. Prasolov und I. N. Antipov-Karatajev) (13). Vegetation Antipov-Karatajev (17). Über die Oberflächengestalt des Krimischen Gebirges (N. N. Sokolov) (23). Erläuterung zur hypsometrischen Karte und zur Karte der Muttergesteine (N. N. Sokolov) (34).	
Böden	
I. Allgemeine Bemerkungen (L. I. Prasolov)	36
II. Bodenregionen des Krimischen Hochlandes in Grenzen des ausführlich erforschten Territoriums (I. N. Antipov-Karatajev)	37
III. Systematische Beschreibung der Böden (I. N. Antipov-Karatajev)	60
A. Böden auf den kristallinen Gesteinen	60
I. Braune Bergwaldböden auf kristallinen Gesteinen gesättigte und ungesättigte (60). II. Podsolierte Braunböden (91). III. Nicht Karbonathaltiger Tschernosemböden auf dem Eruptivgestein (101).	
B. Böden auf den Sedimentgesteinen	107
I. Zum Tschernosem übergehende dunkelgefärbte Waldböden (107). II. Braune Bergwaldböden auf verschiedenartigen Gesteinen (114). III. Podsolierte braune Bergwaldböden auf verschiedenartigen Gesteinen (190). IV. Humuskarbonatböden (Rendzinas) (146). V. Denudierte Skelettböden (155). VI. Rotbraune Böden auf den Rotlehme (terra rossa) (166). VII. Bergwiesenböden der Krim (190). VIII. Ackerböden an der Südküste der Krim (217). IX. Böden der Krimischen Waldsteppe (232). X. Über die Steppenböden der Krim (248).	
IV. Allgemeine Schlussfolgerungen und Bodenklassifikation (L. I. Prasolov)	255
Literaturverzeichnis (I. N. Antipov-Karatajev)	268
Beilagen	
I. Karten:	
Bodenkarte des Krimischen staatlichen Hegewaldes und des naheliegenden Anteils der Südküste der Krim, im Masstab 1 : 42 000.	
Hypsometrische Karte desselben Anteils.	
Karte der Muttergesteine im M. 1 : 100.000.	
Schematische Karte der Hauptbodentypen der Krim im M. 2 500 000 (im Text).	
Übersichtskarte des Forstreviers des Krimischen Hegewaldes (im Text).	
II. Zeichnungen:	
Diagramm der Temperatur und der Niederschläge.	
Fünf Diagramme der Bodenpufferung (im Text).	
Diagramm der anorganischen Gele nach Tamm (im Text).	
III. Photographien:	
" 3. Inselberg des zweiten Höhenzugs der Krim (Tepe-Kermen). Oben ein Auslauf des tertiären Kalksteins.	
" 4. Abhänge desselben Berges mit Kreideaufschüttungen und Karbonathaltigen Böden.	
" 5. Südliche Abhänge des Berges Tschernaja mit Steppenflecken.	
" 6. Kalksteine bei der Hauptstation des Hegewaldes.	
" 7. Quelle mit dem Wasserfall im Hegewalde.	
" 8-a . Kalksteine und Bergwiesenflecken auf Babugan-Jaila.	
" 9. Schibljak-Vegetation auf den Gehängen zwischen Stadt Aluschtsa und Demerdzi Jaila.	
" 10. Schibljak auf den Tonschieferböden am Fuss des Berges Kastel.	
" 15. Brauner podsolierter Boden unter der Moosdecke auf dem Abhang des Berges Seraus.	
Fig. 18. Buchenwald auf dem podsolierten Boden.	

ПРЕДИСЛОВИЕ

Не случайно это первое специальное исследование почв Крыма посвящается району Государственного заповедника и прилегающей к нему полосе Южного берега.

Тема этой работы была поставлена в связи с различными, но взаимно-соприкасающимися запросами местного хозяйства, а именно, во-первых, с запросами сельско-хозяйственного опытного дела на Южном берегу с его специальными и ценными культурами; во-вторых, запросами охраны природы в связи с лесовозобновлением, с водным хозяйством, курортным делом и краеведением.

Начавши изучать почвы Южного берега, несущие отпечаток влияния условий средиземно-морского климата и своеобразной в первобытном состоянии преимущественно лесной растительности, нельзя было ограничиться только узкой полосой почв, измененных культурой, так как естественные границы этого района и генетические типы почв можно выяснить лишь при обзоре всего Горного Крыма и особенно нетронутых культурой лесных дач заповедника.

Задачи собственно сельско-хозяйственные или агропочвенные сами собой расширялись и увязывались с другими более общими проблемами.

Несомненно, использование таких частей союзной территории, как горно-лесные и приморские области Крыма, должно быть возможно интенсивным и полным. Сравнительно мягкий солнечный, не слишком сухой климат этих областей, их ценные леса и горные дуга, издавна существующие ценные культуры, единственное в своем роде курортное значение их, — все это приводит к признанию не только местного производственного значения этих областей, но и ставит задачи их изучения и организации интенсивного их использования в ряд важных общесоюзных задач.

Союз имеет не так много подобного рода земель, чтобы можно было оставить, хотя бы временно, без внимания такие насущные нужды их как охрану лесов и вод, охрану самой поверхности от размывания, рациональное распределение на ней культур и т. п.

С другой стороны, своеобразные условия приморских и переходных к ним районов, дающие особые сочетания в генезисе почв и их производственной характеристике, делают изучение этих почв интересным и поучительным не только с точки зрения указанных производственных

моментов, но и со стороны подхода к выяснению некоторых общих вопросов почвоведения.

Поэтому Крымская почвенная экспедиция посвятила ряд лет изучению почв горно-лесной части Крыма, применяя по возможности комплексные методы в своей работе, но, к сожалению, при весьма скромных средствах, далеко не соответствовавших указанным выше задачам.

В обработке материалов, кроме авторов, приняли участие: З. Н. Немова (петрографический анализ), М. М. Самуевич (определение грибов), Л. И. Савич-Любичкая (определение мхов), З. Д. Алмазова, Т. Ф. Антипова-Каратаева, И. Л. Прасолова (анализ почв и вод), Т. Л. Симакова (микробиологические исследования). Ф. Ю. Левинсон-Лессинг определил некоторые породы.

Всем этим лицам авторы выражают благодарность за их товарищескую помощь в сложной работе.

Успеху работ Крымской почвенной экспедиции содействовало также всегда благожелательное отношение администрации и научного персонала Никитского ботанического сада и Крымского лесного госзаповедника.

Особенно благодарны авторы за ценные указания В. Н. Сукачеву, Г. И. Поплавской, Н. Д. Троицкому, П. А. Двойченко.

Из материалов, собранных Н. Н. Соколовым, в эту работу вошла только небольшая часть в виде очерка рельефа и пояснений к картам гипсометрической и почвообразующих пород. Все остальное предполагается опубликовать в общем почвенно-географическом очерке Крыма.

ВВЕДЕНИЕ

1. ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

а. Прежние материалы о почвах горной части Крыма

В обширной и разнообразной литературе о природе Крыма до 1925 года, когда Крымская почвенная экспедиция начала свои исследования, встречаются также некоторые сведения о почвах горной части Крыма, которые и послужили основанием для тех или иных сопоставлений в прежних общих схемах, касавшихся почв Крыма.

По данным кадастровых описаний и по заметкам Палимпсестова и Леваковского, имевшимся в литературе до начала 80-х годов, Докучаев мог только отделить горную, предгорную и степную части Крыма. Отно-

сительно первой, проехав в направлении Ялта — Севастополь — Симферополь, он установил, что в ней чернозема нет и преобладают незначительной мощности скелетные почвы или обнажения пород (43, стр. 270—275).

В конце 90-х годов были опубликованы первые более подробные данные о почвах горного Крыма. Н. А. Богословский описал карбонатный чернозем предгорий на пути из Симферополя в Евпаторию, обратив внимание на обилие в нем наземных раковин и на прожилки вторичных карбонатов. На пути из Симферополя в Алушту он наблюдал почву, переходную к чернозему.

На Яйле около Ай-Петри им записан разрез черной, богатой гумусом горнолуговой почвы на красных глинах, при чем почва и подстилающая ее глина оказались лишенными карбонатов, что и показалось Богословскому существенным отличием от чернозема. Около Ялты в сосновом лесу он видел серую глинистую почву, которая при залегании на известняках имеет красноватый оттенок внизу. На склонах горы Кастель, около Алушты, им встречены местами „скопления желтокрасной сильно пористой массы, напоминающей латерит“, но большей частью здесь встречаются под лесом сероватые глинисто-щебенчатые почвы на сланцах, не вскипающие от кислоты и такие же на кристаллических породах. У последних верхний горизонт имеет мучнистое сложение (12).

Одновременно П. А. Костычев описал некоторые культурные почвы Южного берега Крыма и сообщил результаты неполного анализа их (65а). Эти данные приведены в очерке почв Никитского сада и потому здесь не цитируются.

В это же время начались сплошные почвенные исследования Таврического земства с участием Н. Н. Клепинина, А. П. Черного и Н. И. Прохорова, в опубликованных результатах которых горной части Крыма касается только очерк и карта б. Симферопольского уезда (1904 г.) в „Сборнике по основной статистике, том IV“.

В южной части этого уезда, захватывавшей области второй и третьей гряд Крымских гор, сложенных преимущественно известняками, показаны на карте очень схематично: серые мергелистые суглинки, серые мергелистые почвы с известняковым щебнем, известковые щебенчатые неразвившиеся почвы, суглинки и супеси на сланцах и конгломератах, неразвившиеся глинистые почвы крутых склонов, краснобурые почвы на красной известковой глине.

О почвах же главной гряды Крымских гор (в пределах б. Ялтинского у.) земские материалы не были опубликованы. Только в небольшой статье А. П. Черного этого времени сообщается кратко о почвах восточных Яйл (Демерджи, Тырке, Караби), где в воронках и воронкообразных промоинах встречены им скопления красной глины и на них черноземовидные горнолуговые почвы, отличающиеся от чернозема отсутствием вскипания.

„На крутых склонах, поросших лесом, пишет Черный, приходилось наблюдать образование довольно мощного почвенного (гумусового) горизонта. В нем заметна крупнозернистая структура и постепенный переход в подпочву, которой здесь является всегда желтоватая мергелистая глина“ (132).

Позднее Н. Н. Клепнин указывал также, что на пологих склонах Яйлы, поросших дубовыми и буковыми лесами, встречены были особые суглинки, которые образовались на плотной красной глине, продукте выветривания известняков, при чем в некоторых разрезах наблюдается в нижних горизонтах слабая оподзоленность.

Но на общей почвенной карте 1900 года в горной части Крыма показаны только три полосы:

- 1) шоколадный чернозем, около Симферополя и южнее,
- 2) грубые и скелетные почвы на известковых горных породах и
- 3) мергелистые и глинисто-сланцеватые почвы Южного берега Крыма.

Оподзоленность нижних горизонтов (на глубине 55—72 см) почвы под зарослями *Cornus mas* в понижениях в Феодосийском лесничестве указывал также Н. И. Прохоров (99), при чем такое положение оподзоленного горизонта, само по себе несколько необычное, плохо вяжется с тем, что в данном разрезе уже на глубине 84 см лежит карбонатный горизонт.

Немного позднее были опубликованы крымскими почвоведом (Дубровский, 46, Клепнин, 60 и В. И. Искюль, 52) анализы некоторых почв горной части Крыма, приведенные ниже в извлечении в описании соответствующих видов почв.

Все эти данные не могли осветить природы лесных почв Крыма, хотя можно было предполагать, что они несколько отличаются от почв лиственных лесов средней полосы восточно-европейской равнины.

Рамани в статье „Климатические почвенные зоны Европы“ (Почвоведение, 1901 г.) относил побережье Черного моря частью к той же области, как и побережье Средиземного моря, т. е. к сухим областям с теплой зимой, где выветривание совершается преимущественно действием угольной кислоты и дает мало пластичные суглинки, нередко окрашенные в красные цвета.

П. Трейц указывал, что в более сухих и теплых областях зоны умеренного климата количество глины и железа в почвах увеличивается. Так в самых сухих и теплых местах на склонах и шлейфах Карпат, которые обращены в сторону Венгерской равнины, господствует красная почва, очень богатая железом и глиной.

„Это тот почвенный вид, который был описан Сабо (Szabo), как „*puigrok*“ — типичная почва наших виноградников. На северных берегах Черного моря это преобладающий почвенный тип“. (Цитировано К. Д. Глинкой в книге „Почвы России“ из статьи П. Трейц. *Die Aufgaben der Agrogeologie. Földtani Közlöny, Bd. XL, N. 7—8, 1910.*)

Действительно, Д. Г. Виленский (16) (уже после начала наших исследований) указал на сходство почв в окрестностях Алушты и Гурзуфа с красноземами и желтоземами и частью Braunerden Раманна (желтоватые почвы).

Точно также в ряде работ по сходным областям Кавказа еще раньше было указано своеобразие почв лиственных лесов этих областей и на признаки их переходного характера в сторону почв субтропической зоны.



Фиг. 1. Схематическая почвенная карта Крыма.

1) Южные черноземы; 2) супесчаные черноземы; 3) южные мощные ч. приазовского типа; 4) карбонатные почвы предгорий; 5) солонцеватые черноземы; 6) темнокаштановые почвы; 7) солонцеватые почвы и солончаки низких берегов; 8) бурые лесные почвы (заштрихованы); 9) горные черноземы; 10) горнолуговые почвы.

Масштаб 1 : 2 520 000.

Все эти указания сгруппированы нами в наших статьях о бурых лесных почвах Крыма и Кавказа (93, 94, 164) и в книге „Почвы Никитского Сада“ и дали нам основание при составлении общей почвенной карты Европейской части СССР (в 1927 году) выделить и показать в Крыму и на Кавказе „бурые почвы лиственных лесов,“ как аналогичные типу, выделенному Раманном для Западной Европы.

В настоящее время Крымская почвенная экспедиция имеет более обширные материалы об этих почвах, полученные, главным образом, в результате полевых и лабораторных исследований И. Н. Антипова-Каратаева, а также в наших совместных маршрутах (см. ниже) и дискуссиях. Эти материалы и выводы из них излагаются далее в систематич-

ческом описании почв и в заключительной главе. Поэтому здесь нет надобности останавливаться на изложении различных точек зрения на классификацию и химием различных почв горной части Крыма, в частности на дискуссии о типе бурых лесных почв. Мы должны только упомянуть, что параллельно с нашими исследованиями в Крыму и на Кавказе за последние годы (1925—1931) были опубликованы также многие новые работы о почвах тех же областей, в том числе работы по микробиологии почв Южного берега Крыма С. П. Костычева и его сотрудников, цитируемые в дальнейшем описании и указанные в списке литературы.

6. Исследования Крымской почвенной экспедиции

Наши исследования были связаны сначала с местными опытными учреждениями, соответственно программе Отдела Почвоведения бывш. Государственного Института опытной агрономии (ГИОА), и базировались на Никитский сад.

В 1925 г. еще до начала этих работ Антипов-Каратаев изучал процессы нитрификации в почвах Никитского сада (б) и собрал некоторые данные о почвах главной гряды у Ай-Петри. Тогда же был пройден наш первый совместный разведочный маршрут по Яйле до Роман-Коша и был разработан план сплошной почвенной съемки всего Южного берега. Этот план прошел различные стадии рассмотрения в местных учреждениях, но, достигнув Опытного отдела НКЗ, не получил дальнейшего движения и не осуществился за недостатком средств.

Поэтому Отдел почвоведения ограничился в дальнейшем лишь изучением почв участков Никитского сада и Крымской опытной станции.

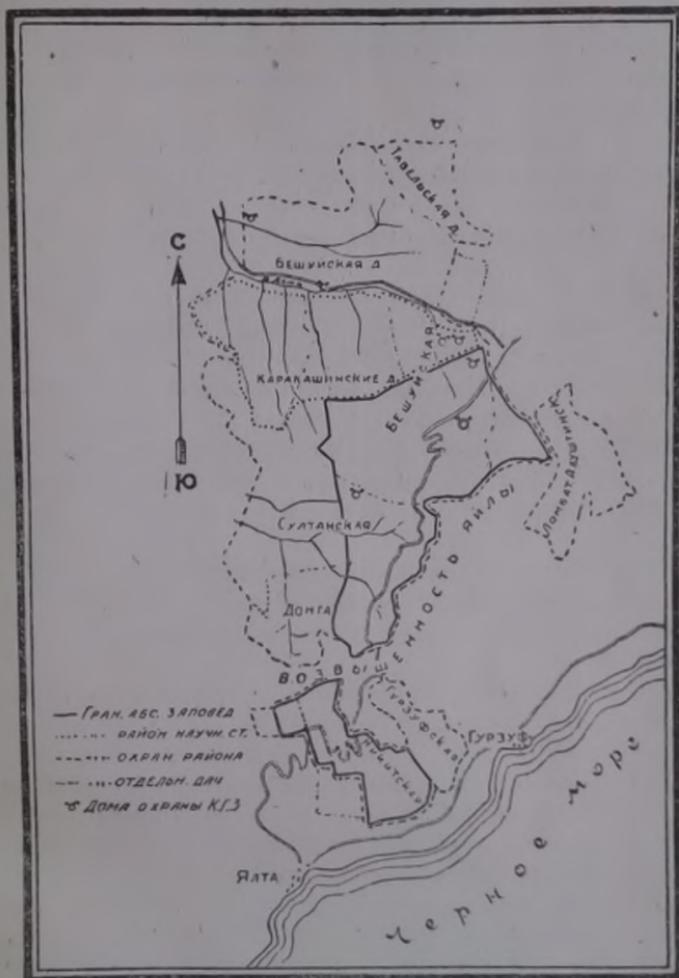
В 1926 г. по поручению Отдела Почвоведения ГИОА и бывш. КЕПС при Академии Наук были пройдены совместные ориентировочные маршруты: 1) через Яйлу (Никитский сад — Красный Камень — Учкош — Ай-Петри); 2) от Алушты до д. Куру-Узень; 3) на Кастель и Аю-даг; 4) в Госзаповедник (Чучель — Бабуган-Яйла) и из него 5) через Белую в Симферополь и 6) на областную опытную станцию Курман-Камелчи (при участии Прасолова, Антипова-Каратаева и Т. Ф. Левковой).

Тогда же начаты были детальные исследования в Никитском саду при участии Т. Ф. Левковой, которою затем произведены анализы части собранных коллекций в лаборатории Московского университета и составлено описание исследованных почв, оставшееся в рукописи.

В этом же году О. Н. Михайловская, по поручению Почвенного института Академии Наук, исследовала почвы Бабуган-Яйлы (78).

В 1927 г. организовалась Крымская почвенная экспедиция Почвенного института Академии Наук в составе руководителя Л. И. Прасолова и постоянных сотрудников И. Н. Антипова-Каратаева и Н. Н. Соколова. Эта экспедиция работала в течение четырех лет по 1931 год на небольшие средства, отпускаемые по бюджету Почвенного института в размере около 2000 р. ежегодно (не считая содержания штатного персонала).

В 1927 году экспедиция, базируясь частью на Никитский сад, частью на Госзаповедник, прошла ряд маршрутов, охвативших большую часть горного Крыма, а именно: 1) совместные маршруты: Заповедник — Демир-капу — Писара — Чучель — Коуш — Стиля — Бахчисарай — Саки — Сим-



Фиг. 2. Карта лесных дач Крымского Госзаповедника.

ферополь и у Джанкоя; 2) маршруты Антипова-Каратаева: Кекенеиз Яйла, Байдары — Балаклава — Севастополь, Евпатория — Тарханкут — Акмечеть; 3) маршруты Н. Н. Соколова: Керчь — Чабак — Стабанбабык — Акманай — Сиджеут — Феодосия.

В этом же году детально исследовались и на месте анализировались почвы Никитского сада М. А. Антоновой и А. С. Кузиной от Отдела

Почвоведения ГИОА при участии И. Н. Антипова-Каратаева и параллельно с агрономическим изучением почв В. П. Иллиевым.

В 1928 году Крымская экспедиция в прежнем составе продолжала маршрутные исследования. Были пройдены следующие совместные маршруты: 1) Заповедник — Чучель — Донге — Чучель — р. Алма — Заповедник; 2) Алушта — Серауз — Чамвы-бурун — Биюк — Ламбат — Дегерменкой — Никитский Сад; 3) Ялта — Ай-Петри — Коккозы — Сюрень; 4) Феодосия — Сиджеут.

Отдельно Антиповым-Каратаевым: 1) Симферополь — Курцы — хр. Уртача — Чатырдаг — Ангара — Алушта; 2) Чамвы-Бурун — Урага — Кастель; 3) Гурауфское седло — Кизильшат — Гурауф; 4) Пендикюль — Мегаби — Айтотор; 5) Тавель — Бештерек — Н. Ивановка — Ангара.

Отдельно Н. Н. Соколовым: 1) ходы в районе Карадага и от него в Старый Крым; 2) окрестности Старого Крыма; 3) Старый Крым — д. Семен — Пролом — Карасубазар — Соллар — Ворон — Кутлак — Судак — Новый Свет; 4) Судак — Токлук — Козы — Огузы — Феодосия; 5) Феодосия — Кирлеут — Владиславовка — Ислам-Терек — Келеги — Старый Крым — степь к востоку от него; 6) Старый Крым — Судак через долину Таракташа; 7) Огузы — Коктебель — Султановка — мыс Илии — Феодосия.

Кроме того, в 1928 г. Прасоловым и Антиповым-Каратаевым пройден сравнительный маршрут по Таманскому полуострову и от Армавира до Туапсе.

В этом же году М. А. Антоновой (от Отдела Почвоведения ГИОА) детально исследованы почвы Крымской областной опытной станции Ташлы-Киччак и пройдены маршруты от нее до Сиваша и до предгорий около Симферополя.

В 1929 г. И. Н. Антипов-Каратаев произвел сплошную почвенную съемку в дачах Госзаповедника, именно в пределах одноверстных планшетов 14 и 15, ряда XVII (при участии Т. Ф. Левковой и геолога Мамина), охватив бассейн Качи с Писарой и Донгой, часть верхних левых притоков Алмы, окрестности Биюк-ламбат и Кучук-Кой с горами Урага и Кастель, а в течение зимнего периода произвел полные анализы для пяти разрезов почв на кристаллических породах.

В этом же году сотрудники экспедиции участвовали в почвенных исследованиях на Черноморском побережье Кавказа и на юге Осетии, имея возможность, таким образом, изучить в более обширных и разнообразных районах южные горно-лесные почвы, сходные с крымскими.

В 1930 г. И. Н. Антипов-Каратаев закончил детальную сплошную съемку почв в Госзаповеднике и в прилегающей к нему полосе Южного берега Крыма в пределах планшетов 14 и 15, XVI ряда и XVII ряда, и 14 пл., XVIII ряда, при чем при съемке этого и предыдущего года были описаны почвы в 2000 точках. В исследованиях принимали участие в качестве экскурсантов: С. Н. Алешин, В. Н. Филиппова, А. И. Рабинович, Е. Н. Набилкова и В. В. Фролов.

Материалы, собранные экспедицией за все это время, частично опубликованы в Отчетах Академии Наук 1926, 27, 28, 29 и 30 гг. и в статьях сотрудников экспедиции: Л. И. Прасолова (94, 164), И. Н. Антипова-Каратаева (4, 6), Н. Н. Соколова (105).

Составлена также по данным экспедиции и прежним материалам новая схематическая почвенная карта Крыма в масштабе 1:420 000, оставшаяся в рукописном виде и в 1931 году — детальная почвенная карта Госзаповедника с прилегающим районом Южного берега в масштабе 1:42 000, здесь прилагаемая.

Были представлены также отчеты-доклады научному совету Госзаповедника.

2. ФАКТОРЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ

Климатические условия почвообразования и почвенных процессов в Крыму, особенно в его южной горной части, кроме его южного положения (от $46^{\circ}21'$ до $44^{\circ}23'$), связаны с влиянием Черного моря и горного рельефа. Для указанных крайних по широте точек Крыма средние температуры в Крыму выше, нежели соответствующие им по широте средние нормальные температуры, вычисленные Горчинским. Зимой Крым аномально теплее соответствующей ему широты (Пенюгалов, 91, стр. 26). „Глубоководное Черное море, говорит Пенюгалов, оказывает огромное влияние на климат Крыма, но неодинаковое в различных его частях (там же, стр. 10). Наиболее сильное влияние испытывает западная часть Южного берега, расположенная против самой теплой и глубокой части Черного моря. Море не только повышает годовую температуру, но заставляет запаздывать температуру отдельных месяцев, умеряя холод зимы и зной лета. По годовым амплитудам t° , климат ял и Южного берега Крыма относится к переходным между морским и континентальным климатами: здесь амплитуды от 19.4° до 23.8° . В предгорной части также годовые амплитуды не более 23° , а в степной части уже до 29° . В этом отношении и здесь нет крайностей континентального климата.

Признаком морского климата являются в Крыму сравнительно прохладные и запоздалые весны. Средняя t° апреля ниже средней годовой и средней октября.

Обратно, осень в Крыму, вообще, теплая: сентябрь теплее мая, октябрь — апреля, ноябрь — марта. Благодаря этому, Крым имеет сравнительно длинный безморозный период. Даже на Ай-Петри продолжительность его 152 дня, тогда как в Москве 131, в Ялте — 249, в Судаке — 246, в Керчи — 221, в Баку — 223, в Ташкенте — 205.

Еще резче эта разница проявляется в числе морозных дней (1) и дней без оттепели (2):

	Магарач	Керчь	Ай-Петри	Москва
(1)	2.69	77.8	138	174
(2)	5.7	32.8	34.6	111

Мы берем здесь сравнение Крымских станций с Москвой, потому что климат горной части Крыма приравнивается иногда к климату лесостепной зоны и частью северной таежной зоны.

Из приведенных здесь цифр, а также прилагаемых графиков и таблиц 1 и 2 видно, что даже на вершине Крымских гор — на Яйле, где высота (ст. Ай-Петри на абс. высоте 1185 м) понижает среднюю годовую температуру до 5.7° , все таки зима гораздо мягче, чем в лесостепной полосе (напр. в Харькове), а тем более, чем в северной лесной зоне.

Влияние моря сказывается также в количестве и особенно в распределении осадков на Южном берегу Крыма и в его горной части. Мы видим, что уже в Симферополе, т. е. в самом начале предгорий, несколько смягчается летний максимум осадков, тогда как в югозападном углу Крыма и в западной части его предгорий уже преобладают зимние осадки. На высоких лесных станциях, как например, в Госзаповеднике ход осадков выравненный, с двумя небольшими минимумами весной и осенью.

Количество осадков с высотой повышается и больше всего зимой и весной, при чем южные склоны западной части гор орошаются больше, чем северные.

Пенюгалов дает следующую табличку приблизительного соотношения годовой суммы осадков и высоты на северных склонах:

высота в м . . .	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
осадки	420	480	540	580	620	675	740	800	865	930	995	1050

При этом Крымские горы не достигают высот, на которых начинается уменьшение осадков по мере поднятия. Естественно, что указанные черты переходного и морского климата проявляются наиболее ясно лишь в западной части Крыма, на Южном берегу и в западной части гор, быстро ослабевая к востоку. Но они совершенно ясно выражены в районе наших детальных исследований — в Госзаповеднике и в центральной части Южного берега.

Для Горного Крыма характерны следующие изогнеты:

1) изогнета в 400 мм отсекает самую западную часть Горного Крыма по линии: устье р. Алмы — несколько восточнее Байдар — берег моря;

2) изогнета в 500 мм окружает горную часть Крыма, при чем она на северных склонах проходит приблизительно на высоте 300 м н. у. м., но к востоку поднимается значительно выше и на самой восточной Яйле — Караби-яйле — идет на границе плато и северных склонов; восточнее Караби-яйлы эта изогнета переходит на южные склоны и, постепенно спускаясь, около Биюк-Ламбата выходит на берег моря. Таким образом, склоны гор и вершины (яйлы) расположены в области осадков 500—1000 мм и больше. Изогнета 1000 мм окружает самые высокие яйлы, приблизительно от Ай-Петри до Бабугана включительно.

Кроме этих, так сказать, открытых форм осадков, Горный Крым получает огромное количество влаги, конденсируя ее непосредственно из воздуха. Горы Крыма в этом отношении являются огромными холо-

дильниками. Как велика роль этой формы осадков в общем балансе влаги видно из следующего подсчета Пенюгалова: над плато западных Яйл выпадает всего около 23 000 000 куб. м воды, что вместе со склонами дает около 1 400 000 000 куб. м воды. Из этого количества только около 21.6% (для Салгира) попадает в реки, т. е. лишь 300 000 000 куб. м питает их, а остальное количество воды расходуется на испарение и транспирацию, тогда как одни реки северного склона в этом районе, как: Черная, Бельбек, Кача и Алма, имеют годовой сток около 400 000 000 куб. м. Таким образом, для стока одних только рек северного склона, не говоря уже о речках южного склона, не хватает около 100 000 000 куб. м воды. Следовательно, этот огромный дефицит должен покрываться конденсационной влагой, которая образуется в значительных количествах из водяных паров атмосферы, проникающих во внутрь юрских известняков. Об этом источнике влаги имеются указания у целого ряда исследователей (Зибольд, Головкинский, Педдакас, А. Ф. Лебедев).

Характерно, что в степном Крыму, в восточной половине предгорного Крыма, на восточных яйлах, на южном побережье и склонах восточнее Алушты, а также на Керченском полуострове преобладают летние осадки, что является признаком материкового типа годового распределения осадков. В югозападном углу полуострова, в западной части Горного Крыма, включая яйлы и южное побережье, преобладают зимние осадки, что сближает годовой ход осадков этой части Крыма с средиземноморским типом. Пенюгалов показал, что существенной характеристикой климатических районов Крыма является величина отношения количества зимних осадков к количеству летних. Если это отношение меньше 0.5, то район имеет определенно континентальный тип (северовост. часть степного Крыма), если оно лежит между 0.5 и 1, то район — полуконтинентальный (часть степного Крыма, Чатырдагская яйла, Караби-яйла, Судак — Феодосия, север Керч. пол.), для района полуморского типа распределения осадков характерно отношение от 1 до 2 (Алушта — Судак, юго-зап. части полуострова), и, наконец, при отношении более 2, район имеет определенно морской тип (Ай-Петринская, Никитская яйла и Бабуган-яйла, южный берег Крыма).

Наконец, остановимся на данных об испарении. Оказывается, что можно принять испарение за год колеблющимся в довольно значительных пределах от 600 до 1000 мм. Таким образом, величина испарения значительно превосходит количество выпадающих осадков. Только западные яйлы имеют количество осадков больше испарения.

На температурных данных, данных об осадках, испарении, влажности воздуха и пр. обычно основывается климатическое районирование страны. Пенюгалов, следуя классификации Фигуровского, делит Крым на 10 климатических районов:

1) район западного побережья Черного моря, приморско-степной, умеренно-холодный, сухой;

2) центральный и восточный степной Крым, умеренно-холодный, полусухой;

3) херсонский приморский, умеренно-теплый, полувлажный (местами полусухой);

4) западный предгорный, лесостепной, умеренно-холодный, полувлажный. Восточная граница — долина р. Салгира, с юга по линии высот 450 м н. у. м., на западе, к востоку повышается и поднимается почти до нижнего плато Чатырдага. Осадков 450—600 мм;

5) восточное предгорье, лесостепной, холодный, полувлажный, от Салгира до Феодосии; южные границы — Долгоруковская и Караби-яйла, далее на восток граница идет по горным хребтам, северной границей служит линия раздела степь — лесостепь. Это — область недостаточного естественного увлажнения;

6) климат западных яйл, горный, холодный, влажный. Этот район охватывает западные яйлы: Ай-Петринскую, Никитскую, Бабуган и Чатырдаг с частью северных склонов до высоты 500—700 м н. у. м. Сумма осадков 600—1029 мм;

7) климат восточных яйл и предгорий, холодный, полувлажный. Сюда входят яйлы: Демерджиинская, Долгоруковская и Караби. Осадков около 500 мм (среднее годовое количество на Караби-яйле 510 мм);

8) климат южнобережный — средиземноморской, умеренно-теплый полувлажный (береговая полоса) и влажный (вверху). Граница района на севере — бровка Яйлы, на западе — линия чуть восточнее Балаклавы, на востоке линия Алушта — Ангарский перевал, с юга — берег моря. По всему склону одинаковый ход осадков: максимум осадков — осенью и зимой и минимум — летом и весной. В пределах района можно выделить свои местные климаты: на западе, например, весна — дождливее, чем лето, на востоке — наоборот; далее, с высотой процент осадков за зиму и осень несколько уменьшается. Несмотря на близость моря, влажность воздуха на южном берегу самая низкая во всем СССР (за исключением редких точек Туркестана и Кавказа);

9) район южного побережья на восток от Алушты, климат приморско-степной, умеренно-теплый, сухой (береговая полоса) и полусухой (вверху). Восточная граница района — Феодосия;

10) район Керченского полуострова; климат степной, умеренно-холодный, полусухой. Югозападная часть выделяется особенной засушливостью. На самом же полуострове количество осадков падает до 270 мм.

Филиппсон (125) сравнивает климат Южного берега Крыма с климатом многих переходных не слишком сухих областей Средиземья, каковы: север Испании, юг Франции, западная часть средней Италии, Албания, северная Греция, северная часть Малой Азии.

К сожалению, о климате собственно почвенном мы имеем пока немногие данные.

Наблюдения в Госзаповеднике, приведенные в статью Токмачева (114), указывают на сравнительно сильное нагревание здесь почвы даже в холодное время.

Средняя температура поверхности почвы здесь в июле 25° , в декабре 0.1° . На вершине горы Б. Чучель (1300 м) минимальный термометр, прикрытый травой, в августе 1926 г. показал температуру от 2.5° до 6° .

Максимальное нагревание поверхности почвы по срочным наблюдениям (на главной станции Госзаповедника на абс. выс. 685 м) доходило в августе до 50° , в сентябре до 46.5° , в октябре до 30.2° , в ноябре до 23° и в декабре до 14.1° .

Отрицательные температуры на поверхности почвы начались в ноябре (до -4.9°) и в декабре дошли до -19.8° , не проникая, однако, в глубину больше 5 сантиметров. В декабре на глубине 10 см наблюдался максимум 7.4° и минимум 0.3° . Суммы тепла, получаемые здесь от солнца на горизонтальной поверхности в грамм-калориях на 1 кв. см, по сравнению с Ленинградом, оказались следующие:

Месяцы . . .	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Заповедник (1926 г.) . .	8720	7389	9808	11862	8808	6943	3996	2894	797
Ленинград 1918—16 г. . .	4429	7469	8166	7962	4424	2715	1040	142	61

Таким образом, мы имеем в Крымской горнолесной области существенно иные условия увлажнения и нагревания почв, нежели в зоне подзола, что, в свою очередь, проявляется и в господствующей здесь растительности (см. табл. 1 и 2).

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

В развитии изложенного разделения Крыма на климатические районы мы имеем интересную попытку В. П. Малеева (75) дать фитоклиматическую детализацию южнобережного климатического района. Малеев схематично делит южный склон на 6 вертикальных поясов по 200 м высотой каждый, при чем им принят температурный градиент, равный -0.75° на каждые 100 м поднятия, т. е. близкий к таковому А. В. Вознесенского и почти в 1.5 раз отличающийся (выше) от такового, найденного Пенюгадовым. Исходной точкой взята средняя температура на берегу моря, равная 13.6° . Градиент осадков до 400 м н. у. м., взят равным $+35$ мм на каждые 100 м поднятия, выше 400 м $=32.5$ мм; на уровне моря количество годовых осадков $=550$ мм.

Соответственно этим поясам, вернее зонам их (по 2—3 пояса в каждой зоне), располагается растительность.

Климатические зоны собственно южнобережного климатического района, по Малееву, следующие:

1) нижняя зона до высоты около 350—400 м; 2) средняя зона до высоты около 800 м и 3) верхняя зона до верхней границы леса, около 1200 м, переходящая выше в безлесные плоскогорья Яйлы.

Многолетние средние температуры

№ по порядку	Метеорологические станции	Многолетние средние температуры						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
1	Севастополь	2.0	2.7	5.7	9.9	15.5	20.1	22.8
2	Байдары	0.4	1.2	4.5	8.5	13.9	17.7	19.8
3	Балаклава	1.9	2.4	5.5	9.4	14.9	19.4	22.0
4	Коккозы	0.0	1.2	4.7	9.1	14.6	18.3	20.6
5	Симферополь	-1.3	-0.3	3.9	8.8	14.8	18.7	20.7
6	Карасубазар	-0.7	-0.7	3.8	9.4	15.0	19.9	21.5
7	Старый Крым	-0.5	-0.8	3.3	9.1	13.9	19.0	21.5
8	Ай-Петри	-4.2	-3.2	-0.6	3.3	9.4	12.8	15.6
9	Караби-Яйла	-2.1	-4.4	0.1	6.0	9.9	13.8	16.0
10	Маик Сарыч	5.8	3.5	6.4	10.6	15.0	19.4	23.2
11	Мыс Форос	4.8	4.3	6.4	10.0	14.9	20.2	23.8
12	Ялта	3.7	4.0	6.3	10.4	16.1	20.5	23.8
13	Ялтинская табачная плант.	3.6	2.0	5.8	10.4	15.5	20.0	22.9
14	Тузлер	-0.1	-1.4	2.9	8.3	12.2	16.5	18.6
15	Низинская дача	1.0	1.6	3.9	8.3	14.2	18.2	21.3
16	Магдус	-1.4	-0.3	2.4	6.8	12.9	16.2	19.3
17	Магарач	3.8	4.0	6.8	10.4	16.0	20.6	24.7
18	Низинский сад	3.5	3.8	3.8	10.0	15.4	20.0	23.7
19	Ай-Ян	3.7	2.3	5.4	9.8	12.5	17.9	20.9
20	Гурауф	3.8	2.9	5.7	10.7	16.2	21.0	23.9
21	Алушта	2.6	3.0	5.5	9.9	15.9	20.5	24.0
22	Судак	2.2	2.8	5.7	10.2	16.1	20.3	23.0

Растительность нижней зоны. Леса здесь — это сухие низкорослые смешанные заросли, переходящие местами в кустарниковые заросли. Наиболее характерный элемент их можжевельники: *Juniperus excelsa*, *Jun. isophylla* и *Jun. oxycedrus*, повидимому, широко распространенные раньше; местами (мыс Айя и Новый Свет) имеется другая характерная хвойная порода — это судакская сосна: *Pinus pithyusa* var. *Stankovici*.

В
сос
зон
сос
лес
риа

Таблица 1

в зависимости от сезонов и за год в горном Крыму

П	VIII	IX	X	XI	XII	Год	Зима	Весна	Лето	Осень	Годовая амплитуда
3.3	22.8	18.8	18.8	7.9	4.9	12.2	3.2	10.4	22.1	18.3	21.3
0.7	19.8	15.0	10.8	5.5	3.0	10.1	1.5	9.0	19.4	10.4	20.3
2.6	22.0	17.2	12.8	7.5	4.7	10.7	3.0	9.9	21.3	12.5	20.7
11.2	20.6	15.8	11.4	5.3	2.7	10.4	1.2	9.5	20.0	10.8	21.2
21.6	20.7	15.7	11.1	4.8	1.6	10.0	0.0	9.2	20.8	10.5	22.9
22.1	21.5	18.4	11.3	4.6	1.3	10.4	0.0	9.4	21.2	10.8	22.8
21.9	21.5	16.2	11.3	4.5	1.9	10.4	0.2	8.8	20.8	10.7	22.7
15.7	15.6	11.4	7.8	1.6	-1.1	5.7	-2.8	4.0	14.7	6.9	19.9
16.6	16.0	12.7	8.0	4.0	-1.5	6.7	-2.7	5.8	15.5	8.2	21.0
23.5	23.2	19.4	15.5	10.9	6.8	13.4	5.4	10.7	22.0	15.3	20.0
23.4	23.8	20.0	15.5	9.3	7.4	13.8	5.5	10.1	28.1	14.9	19.5
24.1	23.8	19.0	14.2	8.8	6.1	13.1	4.6	10.9	22.8	14.0	20.4
23.5	22.9	19.0	13.4	9.4	5.2	12.6	3.6	10.6	22.1	13.9	21.5
19.5	18.6	14.8	10.4	8.5	1.7	9.3	0.1	7.8	19.5	11.2	20.9
21.6	21.3	16.6	12.2	6.2	3.6	10.7	2.1	8.8	20.4	11.7	20.6
19.5	19.3	14.8	10.6	4.2	1.4	8.9	-0.1	7.4	18.3	9.5	20.9
24.6	24.7	20.2	15.2	9.8	6.4	13.5	4.7	10.9	23.3	14.9	20.9
23.8	23.7	19.4	14.7	8.9	6.1	12.9	4.5	12.1	22.5	14.3	20.3
21.1	20.9	17.3	13.3	8.0	5.5	11.5	3.8	9.2	20.0	12.9	18.8
24.6	23.9	19.3	14.3	10.6	6.0	13.2	4.2	10.9	23.2	14.9	21.7
24.3	24.0	19.0	13.7	7.9	5.1	12.6	3.6	10.4	22.4	13.5	21.7
23.9	23.9	19.2	14.3	7.8	4.6	12.6	3.2	10.7	22.7	13.8	21.7

В некоторых местах в нижнюю зону из средней опускается крымская сосна: *Pinus Laricio* var. *Pallasiana*. Преобладающей ассоциацией нижней зоны ботаники (С. С. Станков) считают шибляк, т. е. кустарниковые или состоящие из низкорослых деревьев заросли из пород с опадающей листвой и реже хвойных (можжевель). Наиболее распространенные варианты шибляка (по Малееву) следующие: 1) дубово-грабниновый,

Многолетние средние суммы осадков по месяцам, сезонам и годам и отн

№№ по порядку	Метеорологические станции	Многолетние средние суммы осадков по месяцам, сезонам и годам и отн							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	III
1	Тагалы-Кипчак . . .	16	28	18	28	87	86	46	26
2	Черкез-Кармен . . .	29	47	80	19	40	52	40	17
3	Севастополь	26	26	26	24	21	25	26	25
4	Балаклава	62	27	25	28	29	38	29	22
5	Байдары	53	58	42	81	25	49	44	24
6	Бахчисарай	88	83	27	25	81	44	82	29
7	Коккозы	48	88	84	26	85	50	49	83
8	Бешуй	46	84	29	84	48	54	62	39
9	Кош	87	26	22	28	88	44	57	38
10	Симферополь	82	29	82	88	87	59	60	84
11	Тавель	58	81	31	86	55	60	60	62
12	Карасубазар	24	24	81	39	86	78	56	25
13	Б. Бабауган	11	121	92	84	131	106	117	55
14	Ай-Петри	165	116	88	46	50	71	67	85
15	Верховье Учан-су	198	54	60	86	66	68	102	45
16	Чучельская базар	118	88	62	68	119	77	101	89
17	Госзаповедник	72	48	54	58	66	78	82	72
18	Казанлы	80	28	27	84	47	71	65	50
19	Караби-Яйла	88	31	24	81	69	62	58	45
20	Малк. Сарыч	26	24	81	12	7	83	15	23
21	Пендикюль	158	80	79	42	74	50	72	88
22	Тузлер	86	86	52	89	17	26	32	40
23	Водопад Учан-Су	90	56	52	54	50	66	30	82
24	Ялтинская табачная плант.	68	67	89	82	85	86	58	26
25	Ялта	65	50	45	29	27	40	42	26
26	Магдус	61	48	41	86	88	72	60	22
27	Магарач	62	55	50	80	25	44	80	46
28	Ай-Яи	62	47	47	25	82	89	97	

Таблица 2

Сумма и отношение суммы зимних осадков к летним в Горном Крыму

VIII	IX	X	XI	XII	Год	Зима	Весна	Лето	Осень	Отн. зимн. осад. к летним
26	28	28	28	56	965	95	78	108	88	0.879
17	33	46	36	59	457	185	89	118	115	1.144
25	36	37	38	45	357	97	71	78	111	1.243
22	56	47	50	47	463	136	77	97	153	1.402
24	39	53	61	73	552	184	98	117	153	1.572
29	31	44	43	69	447	135	83	111	118	1.216
33	32	47	31	57	474	138	95	131	110	1.053
39	43	48	42	63	527	143	111	145	128	0.986
38	39	17	27	43	411	106	83	139	83	0.763
34	37	30	37	45	465	106	102	153	104	0.692
62	39	48	45	65	586	149	122	183	132	0.814
25	30	26	33	25	422	73	106	154	89	0.474
55	76	200	76	256	1257	388	239	278	352	1.395
35	50	80	108	148	1029	429	179	173	248	2.465
45	52	55	102	112	890	304	162	215	209	1.414
39	39	55	91	84	991	240	249	267	235	0.899
72	50	64	68	74	786	194	178	232	182	0.836
50	23	55	40	46	509	99	108	184	118	0.538
45	34	46	34	43	510	107	124	165	114	0.648
23	26	36	33	43	309	93	50	71	95	1.909
38	34	68	100	154	994	387	195	160	252	2.419
40	43	33	124	220	869	386	108	125	250	3.088
32	12	42	132	148	764	294	156	128	186	2.296
26	36	68	70	114	629	249	106	100	174	2.490
26	34	45	60	77	640	192	101	108	139	1.778
26	61	66	73	49	634	158	115	161	200	0.981
22	42	43	60	55	538	172	105	116	145	1.432
46	15	61	61	78	540	187	104	112	137	1.669

состоящий из пушистого дуба *Quercus lanuginosa* и восточного грабинника, 2) можжевелевый шибляк, в котором преобладают можжевелы, главным образом *Juniperus excelsa*; 3) сумаховый шибляк, с преобладанием сумаха *Rhus Coriaria* и желтинника *Cotinus Cogggyria* и 4) палиурсовый, с господством *Paliurus aculeatus*. К шибляку приурочены терпентинное или кевовое дерево *Pistacia mutica* и почти все свойственные Южному берегу вечнозеленые формы: *Cistus tauricus*, *Ruscus aculeatus*, *Arbutus Andrachne*. Таким образом, растительность нижней зоны Южного берега обнаруживает сходство с средиземноморской.

Растительность средней зоны южного склона. Зона 400—800 м высоты представляет собою зону лесов крымской сосны *Pinus Laricio* var. *Pallasiana* с примесью лиственных пород. Эти леса характерны также для средиземноморских гор, где они заходят значительно выше, чем в Крыму.

Растительность верхней зоны южного склона (800—1200 м). К основным лесам здесь примешиваются: осина (*Populus tremula*), граб (*Carpinus Betulus*), иногда бук (*Fagus orientalis*). Наиболее характерный элемент этой зоны — обыкновенная сосна *Pinus silvestris* var. *humata*. Местами встречается сплошной буковый лес (например, над Гурзуфом).

Комбинируя данные местного климата и растительности и сопоставляя их со Средиземьем, Малеев предлагает для Южного берега следующую общую схему:

нижняя зона	{	0—200 м	холодная подзона <i>Lauretum</i> 'а с летней засухой;	}	
		200—400 "	теплая подзона <i>Castanetum</i> 'а с летней засухой;		
средняя зона	{	400—700 "	французский климат дуба	}	Отличается от типа недостатком
		700—1000 "	германский " "		
Верхняя зона	{	1000—1200 "	норвежский климат хвойных	}	

Вдоль по побережью первая зона выражена от мыса Айя до Алушты; вторая зона протягивается до линии между Судаком и Феодосией.

Аналоги нижней зоны Малеевым указаны: 1) в Европе — в южной части Франции, южной части и на Адриатическом побережье Италии, в Португалии, южной и восточной части Испании, на Балканском полуострове; 2) в Азии — в Анатолии, Сирии, Палестине, на Кипре; 3) в Африке — в Тунисе, Алжире, Марокко; 4) Сев. Америке в южной и центральной Калифорнии (см. также у Е. А. Достойновой, 45), Южном Орегоне; 5) в Австралии — в горах Нового Уэльса, Квинсленда и Тасмании.

Для северных склонов в пределах Государственного заповедника схематическое распределение фитоклиматических районов можно проследить в статьях С. М. Токмачева (114), В. Н. Сукачева и Г. И. Попова (113). Так, последние два исследователя выделяют на северных склонах, сложенных из известняков, три пояса буковых лесов:

1) нижний пояс на высоте 490—600 м н. у. м, с ассоциацией *Fagetum dentariosum infernum*;

2) средний пояс на высоте 600—1100 м н. у. м., с типичным чистым буковым лесом *Fagetum dentariosum typicum*;

3) верхний пояс 1100—1380 м н. у. м., с ассоциацией среднего чистого букового леса *Fagetum medium* (1000—1100 м н. у. м.) и высокогорным типом букового леса *Fagetum subalpinum*.

В верхнем поясе наиболее крутые места часто заняты обыкновенной сосной. В нижнем и среднем поясах наравне с буком распространены смешанные леса из граба, дуба и др., особенно на некарбонатных породах. На южных, наиболее крутых склонах располагаются дубовые редины со степной растительностью (*Quercetum stepposum*) (см. Н. Д. Троицкий, 115), или реже древовидные можжевельники (*Juniperus foetidissima*), также со степной травянистой растительностью. Этот вид хвойных, отдельные представители которого имеют 500-летний возраст, относится ботаниками к реликтовым растениям. На наиболее прогреваемых местах южных склонов имеются степные поляны с ковылем (*Stipa Graffiana*), овсяницей (*Festuca ovina*), пыреем (*Agropyrum repens*) и др.

Таким образом, нужно иметь в виду только что описанное разнообразие климатических подрайонов и участков в средней и нижней зонах северных склонов Крымской гряды. Это разнообразие должно быть распространено и на пространство между двумя главными грядами гор. В общем здесь, в средней и нижней зонах северных склонов, включая сюда и второстепенные гряды гор, на более пологих частях склонов, господствуют лесостепные климатические условия с уклоном на второстепенных склонах: 1) на южных — к степным и 2) на теневых (северных и др.) — к лесным.

О РЕЛЬЕФЕ ГОРНОЙ ЧАСТИ КРЫМА

В рельефе Крымских гор бросается в глаза прежде всего резкое несоответствие между длинным северным склоном (который начинается, строго говоря, у южного края Яйлы) и южным берегом, круто спускающимся к морю. Под именем Южного берега обычно понимают не только самый берег, но и весь склон от гор к морю, хотя правильнее, конечно, следуя Б. Ф. Добрынину, называть его просто южным склоном. Самый берег является здесь абразионным, т. е. сильно размытым морским прибоем, чем и объясняется его обрывистый профиль. Поэтому и очертание береговой линии и высота морских берегов находятся здесь в тесной зависимости от устойчивости пород, слагающих побережье, а также от характера поверхности склона к берегу, особенно в его нижней части; понятно поэтому, что изменения в составе пород и в рельефе склона ясно отражаются на форме и высоте берегов.

В легко размываемых глинистых сланцах образуются ровные или слабо вогнутые невысокие берега, изрезанные оврагами и долинами, у устья которых морской берег дает разрез их террас; этим объясняется частое присутствие в таких берегах толщи грубых (со щебнем) суглин-

ков аллювиально-пролювиального характера; высота берегов в сланцах колеблется от 10 до 50 м. Такого типа берег развит на значительном протяжении между Алуштой и Новым Светом, где береговая линия образует плоско вогнутые излучины, приуроченные обычно к устьевым частям долин. Далее на запад, между Алуштой и мысом Айя, среди глинистых сланцев к морю подступают полосы (гряды) известняков, а также отдельные вершины из кристаллических пород (лакколиты); и те, и другие, вследствие их устойчивости, образуют выступы в виде мысов, или, реже, полуостровов, между которыми, в сланцах, слабо вдаются в сушу широкие открытые заливы и бухты. В названных породах берега отличаются скалистостью и довольно значительной высотой (50—300 м).

У западной оконечности Крыма, к западу от мыса Айя, берег образует крутой и ровный обрыв в известняках, высотой 250—500 м, который постепенно понижается к Севастополю; берег этот вследствие общего падения местности от моря к северу (к степи), почти не затронут размыванием потоков (долинами и оврагами) и потому мало доступен. В районе Севастополя берега ингрессионного типа, вследствие затопления морем устья реки Черной и других речек и долин; затопленные устья имеют здесь форму узких лиманов. В восточной части Горного Крыма, за Новым Светом, некоторые участки берегов, приближаются к типу рiasов, где широкие морские заливы довольно глубоко вдаются между полуостровами и мысами; эта форма берегов стоит в связи как с неоднородностью пород (сланцев, известняков и кристаллических пород), так и с развитием здесь, в сланцах, довольно широких долин, устьевые части которых и соответствуют, обычно, заливам.

Абразионный характер берега, вместе с развитием в прибрежной части моря мелководной полосы — платформы, указывает на современное наступание моря на сушу, что, кроме размыва берегов, сказывается и в виде затопления более низких участков долин; при этом формы затопленных частей побережья будут различаться в зависимости от первоначального рельефа их. Таким образом, не одинаковое строение долей, возникших в различных породах, отражается при затоплении устьевых частей их и на форме и на размерах заливов, здесь образовавшихся.

В связи с абразионным характером берегов стоит слабое развитие пляжа у подножия их; пляж представлен обычно узкой полосой, которая в сланцах расширяется до 50 м, а в известняках сходит часто на нет; в кристаллических породах пляж вовсе не образуется. Находясь здесь под постоянным воздействием прибоя, пляж покрыт часто грубой, плохо скатанной щебенкой и обломками пород с берегов; в сланцах преобладают все же мелкие кусочки этой породы, тогда как в известняках иногда, особенно на мысах, образуются целые нагромождения глыб, известные под именем „хаосов“. На поверхности пляжа нередко видны береговые валы, до одного метра высотой (высота самого пляжа сланцев до двух метров), которые после каждого нового значительного прибоя перестраиваются.

ваются заново. У пляжа в нижней части берега часто образуются под действием прибоя ниши, лучше развитые в известняках, где они принимают подчас характер гротов (например грот Пушкина у Гурзуфа).

Южный берег, или вернее южный склон, соответствует более высокой и широкой центральной части Горного Крыма. По оконечностям же этот склон выражен не так ясно или вовсе не выражен. Так, например, к западу от мыса Айя, как уже указано выше, горы непосредственно стеной обрываются к морю, на востоке же, где, начиная с Карадага, горы также часто подступают к самому морю, берег значительно доступнее, так как он расчленен тут широкими и довольно плоскими долинами. Но и самый южный склон в различных его участках не одинаков, при чем наибольшей длины он достигает (повидимому вследствие большего размывания потоками) в центральной части. На западе до Кекенеиза склон вверх образован крутой стеной известняков, высотой до 300 м, которая под Яйлой обрывается к более пологой нижней части, до 1 км длиной, сложенной глинистыми сланцами с прослоями песчаников. Дальше на восток до Алушты, ширина склона достигает 5—10 км. Здесь, вследствие большей ширины склона, на первый план выступают глинистые сланцы с прослоями песчаников, среди которых, как и западнее, на подобие щупалец, от известнякового обрыва Яйлы спускаются к самому морю в виде гребней и гряд, полосы известняков; тут же выступают отдельные округлые, или грядообразные вершины, сложенные кристаллическими породами (лакколиты); гряды известняков нередко также расчленены на отдельные горы — останцы; неоднородный состав пород на склоне ясно отражается на поверхности его. Крутая, а подчас и обрывистая, верхняя часть склона в известняках, книзу заметно носит следы размывания, как в виде промоин и ложины, так и в виде ступеней террас. У подножия известнякового обрыва можно наблюдать нагромождение глыб — „хаосы“. Значительному размыванию подверглись и выходы известняков и кристаллических пород ниже по склону, сплошные, первоначально, участки которых расчленены часто на отдельные вершины. Но все же в сланцах размывание гораздо заметнее, почему полосы сланцев между выходами известняков являются пониженными; к сланцам же поэтому приурочено большинство долин и балок южного склона (в сланцевой полосе склона можно часто выделить две части, — верхнюю, более крутую и обнаженную, и нижнюю, ниже 200 м над уровнем моря, более пологую, с плащом навосов).

Особенно значительно размывание сланцев между Алуштой и Новым Светом, где выходы известняков и кристаллических пород почти не встречаются. Здесь склон представлен в виде нескольких ярусов длинных речных (до 6 км) террас, со слабо наклоненной к морю ровной поверхностью, высотой до 300 м, над которыми кое-где выступают невысокие холмы — останцы, более высоких размытых ступеней; к указанным террасам с юга обрывается склон Яйлы, или известняковых гор. Сходного

характера прибрежные террасы в сланцах у Судака и далее на восток террасы эти, как и только что отмеченные, сверху часто покрыты плащом грубых суглинисто-щебенчатых наносов; в обрыве террас у Судака, как было отмечено еще Н. И. Андрусовым, видно чередование толщи наносов слоев суглинистых и щебенчато-галечниковых; то же хорошо заметно и в разрезе морского берега у Отуз.

Следует отметить, что террасированность (ступенчатость) вообще характерна для Южного берега (как впрочем и для всего Горного Крыма), что хорошо заметно уже по одноверстной карте, но особенно отчетливо выступает на рельефной карте южного склона. К западу от Алушты бросаются в глаза более или менее изолированные ровные площадки, обычно сходных уровней, на которых и располагаются основные поселения склона поодаль от берега. Площадки эти сформированы в различных породах, но лучше выражены в сланцевой полосе; они обуславливают распадение соответствующих участков склона на ряд уступов между ними, а также ступенчатое строение долин и балок, которые распадаются на ряд колен, где крутые участки чередуются с пологими, соответствующими площадками.

Лощины и долины южного склона, в которых значительное количество воды скопляется лишь после ливней, или быстрого таяния снега на Яйле, широки и глубоки, при чем, кроме современных действующих элементов, у них развиты, и гораздо лучше при том, древние элементы: современные потоки врезались в дно обширных древних долин, в результате чего возник современный тальвег, с крутыми склонами к нему, а по бокам поднимаются древние склоны иногда более пологих очертаний. В более высоких и крутых частях склона преобладают обнаженные, в коренных породах, склоны; лишь в нижней части, ближе к морю, на склонах и в тальвегах, можно наблюдать значительную толщу грубых суглинисто-щебенчатых наносов; толща эта, как показал особенно С. Н. Михайловский, играет решительную роль при образовании оползней, перемещение которых происходит в соответствии с поверхностью коренных пород, по долинам и лощинам. Более значительные долины южного склона кверху сильно ветвятся, распадаясь в вершине у Яйлы на многочисленные балки и овражки, в виде веера: так образуются амфитеатры, врезающиеся в Яйлу (например у Ялты).

В качестве иллюстрации к сказанному выше приведем описание южного склона у Никитского сада (близ Ялты).

Никитская Яйла круто обрывается к югу, но уже в нижней части этого известнякового обрыва видно несколько ступеней террас, расчлененных промоинами, круто падающих в виде коротких каньонов. Так, например, одна из нижних ступеней, высотой около 450 м над Аяном, выделяется в виде террасы, шириной в 0,5—1 км, обнаженная поверхность которой косо (под углом в 5—15°) срезает круто поставленные (до 70—80°) пласты известняка. Аян расположен на террасе около 350 м,

тоже в известняках. И ниже с переходом в полосу сланцев, склон остается сначала крутым (в $25-30^\circ$), но ниже террасы в 200 м становится меньше общее падение (до $10-15^\circ$), а вместе с тем делаются чаще террасы, интервалы между которыми сокращаются до 10 м и менее. Самый сад расположен ниже горизонтали в 200 м преимущественно по правому пологому склону балки, в сланцах, левый крутой склон которой образован невысокой грядой известняков (последняя спускаясь к самому морю, образует на берегу выступ, в виде мыса Мартьян); в западной части сада проходит пологий левый склон другой балки параллельно первой, при чем водораздел между этими балками, в сланцах, почти не выражен. Прослеживая первую восточную балку сверху можно ясно видеть, что тальвег ее распадается на ряд колен между площадками террас; это придает современной действующей части балки характер цепи коротких промоин, из которых каждая обычно не выходит за пределы данной террасы. Так, например, тальвег балки, прорезывающей террасу в 450 м, круто спускаясь к террасе в 350 м, сливается с поверхностью террасы; ниже начинается промоина заново; то же наблюдается и на террасе у нижнего входа в сад. Террасы сходной высоты заметны и по левому склону балки, в известняках; однако, вследствие меньшей податливости к размыванию известняков одноименные террасы в них выступают ближе к морю, чем в сланцах: так сказывается асимметрия склонов на расположении террас.

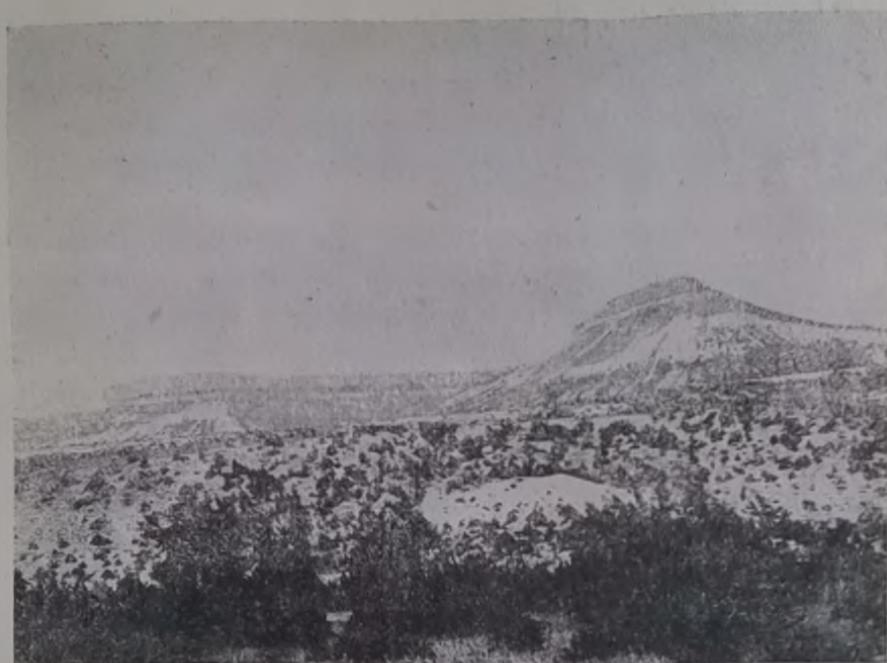
Сопоставляя сказанное о южном склоне, можно вывести заключение о значительном размывании его потоками и речками, которое, как уже указал В. Ф. Добрынин, шло параллельно с поднятием Горного Крымского берега. О размерах размывания можно судить и по обширным амфитеатрам против Ялты и Гурауфа, которые образовались благодаря действию ветвистой сети потоков, и по ступеням-площадкам на различных уровнях в различных породах, опять-таки связанных с развитием долин, а главное по резкому контрасту пониженных форм в легко размываемых сланцах с вершинами-останцами в известняках. Такое грандиозное размывание не должно удивлять нас, если принять во внимание громадную размывающую силу воды на таком крутом склоне, тем более, что были периоды (ледниковые), когда и воды было значительно больше. Вместе с тем размывание здесь зашло настолько далеко, что без пристального изучения форм подметить закономерность распределения их не легко; от древних форм остались лишь фрагменты, которые сопоставлять между собой возможно, лишь пользуясь подробной топографической и геологической основами.

Яйла. Асимметричный характер Горного Крыма с его длинным северным склоном, начинающимся прямо над морем, у южного края Яйлы, налагает печать на основные черты в строении рельефа, начиная с самой Яйлы. Благодаря указанной асимметрии, реки северного склона сильно врезаются в Яйлу, расчленяя ее и подступая своими вершинами почти вплотную к южному склону, тогда как реки южного склона затрагивают

своим размытанием лишь южный край Яйлы. Сильно разъеденная потоками и речками с севера и отчасти с юга, Яйла в некоторых участках распадается на гребни-останцы (например над Кекеневом), либо от нее уцелела подчас лишь узкая полоса, вроде Гурзуфского седла; в центральной же и восточной части Яйлы распалась на ряд отдельных массивов (Чатыр-Даг, Демерджи и Караби-Яйла), разделенных между собой широкими и глубокими долинами, с рядом очень высоких террас, обычно расчлененных на отдельные вершины-останцы. Обычно расчленение Яйлы на отдельные массивы связывают с влиянием тектоники (сбросов), которая, однако, до сих пор детально еще не изучена (подробно опубликованных данных о ней мы еще не имеем). Однако, несомненно, что образование массивов Яйлы приурочено к наиболее широкой и к наиболее размытой центральной полосе гор, где даже долины южного склона достигают значительного развития, подступая вплотную к вершинам рек северного склона. Несомненно также и то, что в настоящее время пониженные участки между массивами Яйлы, приуроченные к легко размываемым сланцам, отличаются типичным долинным рельефом, на котором до самых высоких уровней лежит резкая печать размывания, как главными поперечными долинами, так и их многочисленными ветвями. Ясно поэтому, что каково бы ни было первоначальное влияние тектоники, оно быстро должно было с развитием гидрографической сети, замаскироваться все нивелирующим влиянием грандиозного размывания, шедшего в сланцах по двум направлениям — вдоль северного и вдоль южного склонов: поэтому правильнее, как нам кажется, рассматривать массивы Яйлы, как огромные останцы — „островные горы“.

Довольно ровная поверхность Яйлы, которую А. А. Крубер считает пенепленом, имеет общее падение к северу; кроме верхней ступени высотой около 1500 м, Яйла образует широкие ступени в 1200, 1050 и 800 м, — их отлично видно на Чатыр-Даге и к северу от него. Ступени Яйлы падают от верхней поверхности ее не только к северу, но и к западу и к востоку (Караби-Яйлу можно рассматривать поэтому, как систему двух пониженных ступеней восточного края Яйлы); интересно, что сходную высоту имеют и уступы, встречающиеся на южном склоне Яйлы. Влияние этих эрозионных процессов заметно сказывается не только на изрезанности границ Яйлы, но отчасти и на формировании самой поверхности Яйлы: сюда заходят часто в виде пологих асимметричных лощин вершины долин обоих склонов, по тальвегу которых располагается цепочка карстовых впадин или воронок, что особенно заметно на нижних ступенях Яйлы; как в лощинах, так и в воронках склоны южных румбов круче северных, что связано с общим падением пластов к северу.

Полоса моноклиналиных гребней. Наибольшего развития и расчленения Крымские горы достигают в более широкой и высокой центральной части их, где, у Салгира, проходит и водораздел между реками Черного и Азовского морей. Как распределение высот в центральной



Фиг. 3. Останцы второй гряды — Тепе-Кермен и др. с карнизами третичных известняков.



Фиг. 4. Осыпи меловых пород и карбонатные почвы под останцами второй гряды.

части гор, так и происхождение основных элементов поверхности, помимо общего падения местности к северу, и тут связано со сменой различных полос. Последние выходят на поверхность в виде дугообразных полос, выпуклостью своею обращенных к северу, параллельно Южному берегу; поэтому и некоторые основные элементы рельефа, в общем, располагаются дугообразными полосами.

За Яйлой идет полоса сильно размытых глинистых сланцев (высотой от 700 до 400 м, шириной до 15—25 км), где и начинаются главные реки северного склона. Тут в вершинах рек образуются обширные амфитеатры, созданные размыванием северной окраины Яйлы, широко ветвящимися ступенчатыми (коленчатыми) балками; ниже к северу, преобладают, между долинами, очень пересеченные участки, с гребнями и холмами, изъеденными и расчлененными боковыми долинами, балками, свежими оврагами и рывтинами (подобные местности у американцев носят название *bad lands*, т. е. „негодные земли“).

Северная полоса гор (шириной до 15 км, высотой 500—100 м), сложенная мергелистыми и известняковыми породами, распадается на ряд асимметричных монокливалльных гребней (куэст), между которыми проходят, большею частью сухие долины и депрессии. Прежде принимали существование только двух гребней, известных под именем меловой и третичной гряд, но как правильно указал Б. Ф. Добрынин, кроме этих гряд (первая из них меловая, особенно резко выражена в рельефе), встречается еще ряд гребней. Высота гребней падает к северу. Асимметрия склонов гребней, выражающаяся в большей крутизне их южных склонов и объясняющаяся общим наклоном пластов на север, отражается и на асимметрии склонов долин; на склонах, особенно на крутых, заметны террасы и уступы высотой до 100 и более метров над дном долин; на вершине гряд иногда развита довольно ровная площадка. Резкость очертаний гряд зависит от состава пород, слагающих их: на меловой гряде сверху развит карниз в твердых сарматских известняках, чем и объясняются резкие контуры этой гряды; наоборот, гребни к югу от меловой гряды, сложенные сверху более мягкими мелоподобными известняками, отличаются округлыми очертаниями. Каждая из гряд рассечена поперечными (консеквентными) долинами на ряд участков, при чем боковыми балками от них часто отчленяются отдельные вершины, иногда в виде столовых гор; самим же долинам, при их врезывании в гряды соответствует, обычно, широкая (в несколько км) выемка. Таким образом каждая из гряд на всем своем протяжении не является однообразной и непрерывной. То же следует сказать и о продольных долинах, которые являются образованием сложным: каждая из них распадается на ряд самостоятельных участков, образованных субсеквентными (боковыми) ветвями главных (поперечных) долин; поэтому в каждой продольной долине можно видеть целую цепь боковых долин, углубляющихся по направлению к поперечным долинам, при чем на две продольной долины

заметны даже водоразделы между различными боковыми долинами. Дно продольных долин поэтому неровное, повышаясь от поперечных долин к водоразделу между ними. Строго говоря, продольные долины нельзя называть этим именем, так как на самом деле, как указано, они являются не единичными долинными образованиями, а лишь цепью боковых долин (лучше их называть, пожалуй, продольными депрессиями). Так, например, продольная долина в центральной части, к северу от меловой гряды, образована с одной стороны боковыми ветвями долины р. Алмы, а с другой стороны долины р. Салгира; на дне этой продольной долины заметен водораздел между ветвями Алмы и Салгира, от которого дно долины понижается в обе стороны.

К югу от меловой гряды в полосе нижнемеловых глин и юрских глинистых сланцев (и песчаников) значительно расширяются как поперечные долины, так и их боковые ветви, входящие в состав продольных долин; поэтому на пересечении главных долин с их ветвями тут образуется ряд депрессий, довольно значительных по площади (вдоль Салгира, Бельбека, а также Карасубазара), которые по контрасту между их, в общем, ровной и пониженной поверхностью с соседними грядами, кажутся равнинными участками; рельеф депрессий характеризуется несколькими ярусами широких и ровных террас, часто поднимающимися довольно высоко (на десятки метров) над тальвегом долины. Таковы основные формы поверхности в центральной части Горного Крыма.

Горы Восточного Крыма. К оконечностям гор некоторые элементы рельефа выпадают или хуже развиты, вследствие уменьшения общей площади и высоты гор, а также благодаря выклиниванию указанных выше геологических свит. В западной части нет Яйлы и скрывается полоса сланцев, а дальше у западной оконечности, известняковая, северная полоса гор подступает к самому морю. В восточном Крыму Яйла в ясном ее развитии прекращается у Караби-яйлы. Здесь восточнее Караби-яйлы, горы образуют сравнительно невысокий и неширокий участок, отличающийся сильным расчленением. Основным элементом рельефа здесь являются меридиональные долины, идущие как к северу (Индол и др.), так и к югу (Ворон, Судак, Отузы), с густой сетью боковых ветвей балок и лощин. Ровные повышенные небольшие участки встречаются здесь в виде исключения, в известняках (Агармыш, Чзуп-Сырт); преобладают же среди положительных форм гребни и отдельные вершины, при чем особенно резко, иногда, в виде исполинских зубцов, выступают гребни, сложенные круто поставленными пластами известняков. В долинах и по склонам гребней заметны следы террас или уступов, иногда на значительной высоте. Интересно, что и высоты вершин и гребней, здесь встречающихся, соответствуют определенным сходным уровням, что хорошо видно, если смотреть на горы с востока, от Феодосии. Все сказанное заставляет нас и здесь приписывать решающую роль в формировании рельефа размыванию: сильное развитие гидрографической сети выразилось здесь в редком

расчленении первоначально довольно высокой (около 800 м, судя по наиболее значительным вершинам) ступенчатой, горной страны, от которой уцелели лишь останцы (гребни и вершины) различного уровня, что и указывает на первоначальный ступенчатый характер местности. Горы Лысая и Агармыш — около 725 м (723—736 м); вершины Кара-дага (Легенер, Сюрю-Кай, Святая) 510—570 м, Узун-Сырт и Тезе-Оба около 270 м (268—283 м). Поэтому, вряд ли и здесь могла иметь решающее влияние на рельеф тектоника, в виде обросов, достаточных доказательств этому не имеется, так как не опубликованы еще данные детальной геологической съемки всего района, без которых на основании лишь отдельных участков ничего определенного в этом смысле сказать нельзя. Влияние же размывания, в зависимости от характера падения местности и смены пород и здесь вполне очевидно; поэтому можно думать, что влияние тектоники, изменяющей условия залегания пород, сказывается тут лишь на большей или меньшей резкости отдельных форм (напр., острые контуры гребней известняковых объясняются отчасти очень крутым падением известняков).

Речные долины. Рассмотрение рельефа Горного Крыма мы закончим краткой характеристикой речных долин. Главные долины северного склона в центральной части гор во много раз превышают по своим размерам долины южного склона вследствие большей длины первого и частью благодаря довольно значительному расстоянию до моря. По своему направлению долины эти являются поперечными и консеквентными, т. е. идущими по направлению склона; по своему происхождению долины должны быть названы эпигенетическими, т. е. возникшими еще на первоначальной поверхности склона, до образования гряд и долин между ними. Долины, проходя через полосы различных пород, и пересекая характерные для этих полос элементы рельефа, соответственно распадаются на несколько участков. В верхнем участке у северной окраины Яйлы, среди сланцев, к долинам, в виде амфитеатра, спускается веер многочисленных вершинных ступенчатых балок. Ниже в полосе сланцев у долин развиты террасы, сильно расчлененные потоками, на останцы, или короткие гряды; коренные берега и водоразделы здесь не выступают отчетливо, также вследствие сильного размывания сланцев. Особенной ширины достигают долины и террасы у подножия гряд, среди указанных депрессий; зато глубина долины уменьшается. Выход долин в грядах выражен в виде широкой треугольной выемки, открытой к югу, но дальше долина быстро суживается, принимая характер каньонов с обрывистыми высокими берегами, где от террас уцелели лишь неясные карнизы. Таким образом в пределах различных участков меняются как размеры долин (их ширина и глубина) так и число (вообще довольно значительное) террас: среди гряд долины узки и глубоки, в депрессиях же заметно обратное; вместе с тем, в депрессиях, вследствие более значительного размывания более высокие террасы обычно, уничтожены, тогда как среди гряд их можно обнаружить.

Развитие консеквентных главных долин северного склона, как указано выше, началось еще на ровной древней поверхности, покатой к северу; по мере формирования главных долин у них возникали субсеквентные ветви, которые, при поднятии местности и врезывании главных долин, также делались глубже, расчленяя первичную покатую поверхность на ряд моноклиальных гряд. Там, где речная сеть быстро врезалась в легко размываемые глинистые сланцы, в песчаники и в нижнемеловые глины, размывание происходило особенно быстро, почему здесь и возникли депрессии. После сказанного становится понятным такой, казалось бы, парадоксальный факт, как прорезывание всеми главными долинами гряд (вместо того, чтобы следовать вдоль продольных долин). В восточной части гор развитие гидрографической сети было, повидимому, несколько иным, чем в центральной части. Здесь некоторые долины, идущие к Черному морю, подходят совсем близко к северной окраине гор, оканчиваясь у депрессии к югу от меловой гряды (долина Судака). Такое странное явление можно объяснить лишь при помощи захватов реками южного склона верховьев долин северного склона, что связано с более значительным падением речек южного склона, а также со слабым вообще развитием здесь рек северного склона.

В заключение скажем несколько слов об общих чертах формирования рельефа Крыма.

Подобно Кавказу (Рейнгартен) и Балканам (А. Пенк, Gellert) в Горном Крыму имело место сводообразное поднятие (Добрынин), которое заметно отразилось и на дугообразном расположении отложений различных систем; при этом выше приподняты древние отложения, которые окаймляются дугами более молодых отложений. Судя по плиоценовым лагунным отложениям (рудным пластам) Керченского полуострова, а также степной части, поднятие гор началось не позднее среднего палеоцена; грубый состав мощной (в несколько десятков метров) толщи четвертичных наносов у подножия гор указывает, что в четвертичное время поднятие гор интенсивно продолжалось, при чем шло заполнение депрессии степного Крыма наносами с гор.

Поднятие свода в Крыму, как и на Кавказе (по нашим наблюдениям в Юго-Осетии и в бассейне Кубани) и на Балканах сопровождалось последовательным врезыванием гидрографической сети и повело к образованию ступенчатых поверхностей (*Piedmontflächen* или *Piedmonttreppe* по терминологии В. Пенка). Ступенчатость эта и сейчас заметна на Яйле, частью же (в тех местах, где ступени вследствие последующего размывания распались на отдельные вершины и гребни) она выражается в ступенчатом расположении высот, имеющих близкие высоты несмотря на различные пород, по мере удаления от верхних участков гор к периферии. Таким образом, намечаются грубо (в первом приближении), кроме ступеней Яйлы (1500, 1200, 1050 и 800 м), еще следующие уровни вершин и террас периферической части гор: 700, 500, 300, 200, 100, 50 м и несколько террас более низких.

Отсутствие морских послеповитических отложений среди полуострова, вместе с мощной толщей пресноводных наносов и целой системой высоких террас и ступеней, указывает на общее последовательное поднятие горной части, которое, может быть, лишь в конце сменилось опусканием метров на 200, что повело к образованию береговой платформы на этой глубине, а также к размыванию берегов и к затоплению устьевых частей долин. Мнение П. А. Православлева (на основании находки раковин), что еще недавно берега поднялись на несколько десятков метров не подтверждается наблюдениями С. Н. Михайловского, М. И. Соколова, И. И. Бабкова и некоторых других исследователей. Как высоко поднялись горы за четвертичное время, сейчас еще сказать трудно; следует лишь подчеркнуть, что кроме террас в 100 и ниже метров, которые, следуя Депере и Ламоту, считают характерным и в Средиземноморской области для четвертичного времени, здесь широко развиты более высокие террасы — в 300 метров у Туака и в 200 метров у Судака, не говоря уже о верхних уровнях. Но это относится к террасам Южного берега, тогда как на периферии гор высота одноименных террас быстро убывает.

Пояснение к картам гипсометрической и материнских пород

Прилагаемая гипсометрическая карта сконструирована И. М. Демкиной и К. В. Поддуйкиным на основании одноверстной карты (оходная карта опубликована недавно А. С. Моисеевым, но прилагаемая карта была составлена еще до опубликования ее). Карта материнских пород составлена авторами на основании литологической съемки Мамина и почвенных разрезов. Она также близка к геологической карте А. С. Моисеева (138а).

Как видно на картах, в заповеднике можно выделить несколько районов, — по высоте, составу пород и рельефу.

На востоке развита широкая полоса таврических сланцев (нижней юры и триаса), среди которых выступают лакколлиты изверженных пород (Чамвы-бурув, Урага, Кастель и др.). Полоса эта представляет собой склон к морю, почему на ней широко развиты грубые наносы — обвалов, осыпей и частью пролювиально-делювиальные; характер наносов меняется при этом в зависимости от коренных пород (сланцев, известняков и изверженных пород).

Полоса сланцев расширяется к северу у Алушты, где соответственно длиннее и склон к морю. Обычно, верхняя часть последнего сложена верхнеюрскими известняками, которые развиты на Яйле. У заповедника Яйла не развита, здесь ее заменяет полоса известняков (также верхнеюрских), сильно рассеченная верховьями долин, идущими как к морю, так и к степи. По окраине известняковой полосы, особенно на востоке, развиты часто конгломераты, с резкими формами рельефа в них.

Для склона к морю характерно резкое рассечение ложбинами и балками, особенно в нижней части, ступенчатость и крутизна в верхней известняковой части. В заповеднике имеет место, главным образом, чередование узких глубоких долин с гребнями, и только кое-где уцелели столовые горы (Большая и Малая Чучель, Черная и др.).

Сравнительно плоская поверхность Бабуган-яйлы очень круто обрывается к морю, иногда распадаясь на ступени (Парагелъмен) и резко выступает и над районом к западу, в верховьях Качи. Полоса известняков у заповедника также резко отграничена к востоку и к западу, что понятно, в виду большого различия пород (известняков, сланцев и песчаников); в конце концов, размывание известняков значительно слабее, чем остальных пород.

Верховья р. Качи сложены с поверхности преимущественно песчаниками (отчасти сланцами и конгломератами) средней юры; севернее тянется полоса таврических сланцев. Быстрое врезывание речек, при громадном их падении от края Яйлы при податливости пород, обусловило глубину здешних долин, которые замыкаются вверху, у Яйлы, амфитеатрами разветвляющихся вершин балок. Вершины долин врезались глубоко в Яйлу, отчленив Бабуган-яйлу от Никитской.

При более детальном рассмотрении особенностей в строении рельефа удастся подметить еще ряд характерных черт, а именно: лучшее развитие известняковой части склона к морю по долинам, и наоборот, образование ступеней Яйлы при отсутствии долин. Невысокие карнизы в известняках на самой Яйле, обращены обычно к востоку, вследствие падения слоев к западу. Асимметрия долин заметна особенно в самом заповеднике, где левый склон длиннее и отложе, чем правый.

ПОЧВЫ

I. ОБЩЕЕ ВСТУПЛЕНИЕ

Исследованные Крымской почвенной экспедицией районы горно-лесной части Крыма — преимущественно территория Крымского лесного государственного заповедника и прилегающая к нему часть Южного берега от Ялты до Алушты, представляют для исследователя-почвоведа довольно трудную задачу.

Значительное разнообразие климатических условий с своеобразными сочетаниями в отдельных частях, сильно пересеченный рельеф и значительная денудация почв под влиянием оползней и селей, обработки почв, вырубки лесов и беспорядочного выпаса скота, — все это весьма затрудняет изучение почв, обобщение отдельных фактов и определение основных генетических типов почвообразования.

Здесь приходится наблюдать почвы большей частью на более или менее крутых склонах, где разнообразные коренные породы покрыты лишь незначительным слоем грубого делювия, т. е. почвы преимущественно скелетные, богатые щебнем коренной породы и слабо развитые, неполные даже под нетронутой лесной растительностью Госзаповедника, не говоря уже о сплошь денудированных почвах Южного берега и других населенных районов. Различное же положение склонов по высоте и экспозиции, кроме разнообразия и неустойчивости почвообразующего материала, обуславливает довольно резкие различия в почвообразовании и в растительности, благодаря разнице в нагревании и увлажнении, как поверхностных, так и глубоких слоев почв и пород.

Таким образом, очень трудно, а иногда и невозможно отделить влияние разных факторов и разобраться в причинной их зависимости и взаимной обусловленности, чтобы расположить наблюдаемые здесь почвы в определенный ряд, сравнить их с почвами других местностей и выработать таким образом их классификацию.

Таковы, как известно, условия почвообразования вообще горных местностей, заставляющие выделять почвы их в особый ряд „орогенных“ или „оро-литогенных“, стоящих как бы вне зональных „климатогенных“ типов почв равнин. Так, по крайней мере, тракуются эти почвы в большей части современных классификаций.

Экспедиция, однако, не могла ограничиться таким общим определением почв Горного Крыма, и простым описанием их разновидностей под теми или другими условными наименованиями, так как это мало подвинуло бы нас в познании истинной природы этих почв, и потому экспедиция сделала попытку при данных условиях отделить влияние общих и местных факторов и подойти к определению генетического типа преобладающих

в Крымских горных лесах бурых почв и ряда сопровождающих их почв лесных, луговых и степных ландшафтов.

Мы исходили при этом из того, что, с одной стороны „литогенность“ и влияние рельефа составляют неотъемлемую черту всех вообще почв и не могут быть элиминированы вполне также для почв равнин, а, с другой стороны — и в горных условиях возможно найти некоторые места, приближающиеся к так называемому „плакорному“ залеганию почв; кроме того, пользуясь сравнительным методом, переходя от разреза к разрезу с различным сочетанием факторов и постепенно исключая то один то другой из них, возможно и здесь подойти к выяснению влияния климата и генетического типа почв. Этой попытке благоприятствовала в данном случае сохранность природной лесной растительности заповедника и сравнительно хорошая ее изученность, а также доступность, хотя и при трудных пешеходных экскурсиях, всех уголков этой местности.

Экспедиция воспользовалась при этом еще наличием в сложном комплексе Крымских горных почв ряда таких почв, которые образовались на элювиях кристаллических пород, т. е. в условиях, исключающих примесь новейшего материала аллохтонного происхождения и позволяющих учесть процесс и продукты выветривания в чистом виде, свойственном данной местности. Правда, только часть разрезов этого рода удалось изучить в условиях, близких к плакорным, на плоских вершинах холмов, тогда как другие были заложены на различно ориентированных склонах и, кроме того, не везде удалось убедиться в однородности коренной почвообразующей кристаллической породы, тем не менее полученный материал при осторожном критическом подходе позволяет до некоторой степени разбираться в природе местных почв и отделить местные лито и орогенные явления от общих климатогенных.

В этом отношении сравнительно удобный объект исследования составляют также почвы на известняках, как материале сравнительно однородном, но при залегании на различной высоте и под влиянием различной растительности, образующие существенно различные типы.

Наши выводы излагаются далее по мере описания почв и разбора аналитического материала. Они суммированы кратко в последней главе и наглядно представлены на прилагаемой почвенной карте.

II. ПОЧВЕННЫЕ РАЙОНЫ ГОРНОГО КРЫМА В ПРЕДЕЛАХ ИССЛЕДОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ

I район — верховья Алмы — Чатырдаг. Район подразделяется нами на два участка: 1) западное подножье Чатырдага и 2) сланцевая область между Абдугой и р. Алмой.

Границы между этими двумя участками проследить достаточно легко: здесь оканчивается сплошное распространение выходов известняков и их делювия и начинаются выходы глинистых сланцев, которые в про-

межучной полосе местами прикрыты известняковыми скоплениями, защищающими эти точки от усиленной денудации, благодаря этому, такие пункты выдаются в виде отдельных вершин, покрытых обычно островами буковых или буково-грабовых насаждений. Еще легче отмечается эта граница, как и повсюду в Горном Крыму, выходами здесь источников и родников.

Первый подрайон или участок представляет собою довольно широкое (до 2 км) лесистое подножие Чатырдагского массива. Если верхнее плато последнего принять за его первую (верхнюю) ступень, то нижнее плато Чатырдага следует считать второй ступенью (средней ступенью) и лесистую известковую область — третьей (нижней) ступенью этого массива. Наше описание относится к последней. Здесь мы имеем сплошное распространение юрских известняков и их делювия. Сплошной лесной покров из чистых буковых насаждений в редких местах прерывается большими луговыми полянами, как это имеет место непосредственно под нижним плато Чатырдага и на водоразделе между Алмой и Улу-Узеном близко к массиву Чатырдага. В таких местах имеет место распространение горнолуговых почв. На остальной территории наибольшее развитие получили бурые горнолесные почвы, выщелоченные, неоподзоленные, со значительным количеством гумуса. В исключительно редких точках можно проследить дальнейшую стадию развития этих почв — подзолистые почвы. Обычно же легче можно наблюдать представителей первой стадии почвообразовательного процесса на известняках в горнолесных условиях Крыма, когда отчетливо преобладает влияние на этот процесс материнской породы — известняка, — это развитие перегнойно-известковых почв (рендзин), которые распространены здесь островами по всей территории участка.

Второй подрайон или участок значительно разнообразнее в ландшафтном и почвенном отношении. Система р. Коссе создает характерный веерообразный цирк на границе с первым подрайоном. На правой (географически) стороне цирка стеной высится громадная Абдуга, слева мягкий Хыралан, в сторону Чатырдага протянулись многочисленные овраги, между которыми выткнулись узкие сланцевые хребты. Аналогичные пальцы из сланцевых хребтов спускаются со стороны Чатырдага и к р. Алме. В отличие от зоны известняков первого участка, где овраги мало развиты, зона сланцев отличается широкими оврагами, берега которых асимметричны, — более пологи северные, они же наиболее облесены. Наиболее крутыми являются берега (склоны), обращенные к югу. Они мало облесены, покрыты редкими дубами и отдельными экземплярами крымской сосны. До 70% общей поверхности этих склонов обнажено от почвенного покрова, чему в сильной степени способствовала сплошная вырубка леса. Процессы денудации достигли здесь наивысшего своего предела. В самом лучшем случае можно здесь говорить о начальной стадии почвообразовательного процесса — неразвитых бурых

почвах, которые на этом участке являются преобладающими почвами. Несколько иначе обстоит дело с северными склонами: они, как говорилось выше, наиболее облесены грабом и дубом, менее денудированы, почвенный покров имеет значительное развитие в виде бурых лесных почв. Изредка встречаются подзолистые почвы, как одна из следующих стадий почвообразования.

Характерно развитие по вершинам водораздельных хребтов темноцветных лесных почв (почв дубового редколесья с травянистым покровом), характерных для лесостепи.

Этот подрайон наиболее нуждается в лесозащитных (почвозащитных) мероприятиях, непринятие этих мер ведет к сильному дальнейшему развитию процессов эрозии. Сейчас селевые потоки выносят колоссальную массу тонкого материала в реки. Вместе с этим материалом уносятся огромные запасы питательных веществ, особенно азотистых, обнажаются твердые слои сланцев, почти не содержащие азотистых питательных для растений веществ.

II район — к югу и западу от р. Алмы до гор Черной и Чучели. Этот район в общих чертах повторяет особенности первого района, поэтому нам придется говорить о нем немного. В отличие от первого района мы его делим на 4 подрайона: 1) сланцевые горы; 2) угол между г. Черной и р. Алмой; 3) подножие г. Чучель и 4) участок Насрулла-кол-Кочавные бугры.

Первый подрайон — сланцевых гор, вернее, сланцевых хребтов, аналогичен описанному выше бассейну р. Коссе. Те же широкие асимметрические овраги, с плохо облесенными, крутыми южными, югозападными склонами и значительно лучше облесенными пологими затененными склонами. Узкие водораздельные хребты усажены отдельными вершинами, образование которых обязано выходу более плотных слоев глинистых сланцев, либо, ближе к подножию г. Черной, остаткам древнего известнякового дельювия. В среднем до 50% поверхности территории обнажено от почвенного покрова и служит постоянным источником материала селевых потоков, особенно сильное развитие приняла эрозия в районах, прилегающих к дд. Бешуй и Коуш, где наиболее анархически истреблен лесной покров. Таким образом, преобладающими почвами подрайона необходимо считать неразвитые (слаборазвитые) почвенные образования; только по вершинам хребтов можно наблюдать узкие ленты темноцветных лесостепных почв, наиболее ценных по своим качествам. На пологих облесенных склонах имеем развитие бурых выщелоченных лесных почв и местами дальнейшую стадию их развития — подзолистые почвы. Бурные лесные почвы являются только промежуточной стадией при переходе их в стадию подзолистых почв. Последние в свое время имели более значительное распространение, чем сейчас: реликты их встречаются под позднейшими наносами, основная масса их снесена в результате рубки лесов.

Второй подрайон — угол между Черной и Алмой — отличается более резкими чертами ландшафта, что обязано преобладанию делювия или коренных выходов более крепких пород, каковы слои плотных сланцев, песчаников и особенно известняков, последние вплотную подступают здесь к р. Алме. Вместо оврагов, здесь начинаются настоящие горные ущелья, с крутыми берегами и узким тальвегом, с большим углом падения к р. Алме. На склонах, обращенных к северу и северозападу, преобладают буковые насаждения. На солнечных склонах распространены дубовые



Фиг. 5. Южные склоны горы Черной со степными прогалинами.

и дубово-грабовые леса. В последних часто можно наблюдать сплошной травянистый покров. По вершинам хребтов, обращенных к югу, лесная растительность чрезвычайно разрежена, и травянистая растительность создает сплошной дерновый слой. В составе этой растительности значительное место занимает ковыль (*Stipa Graffiana*). Эти полосы со степной растительностью заняты горными черноземами. В частях, прилегающих к р. Алме, где материнскими породами почв является смешанный делювий известняков и сланцев, распространены выщелоченные бурые лесные почвы. Аналогичные почвы развиты также и на делювии известняков, особенно на более спокойных частях склонов. Весьма значительное место на крутых известняковых склонах ущелий занимают перегнойно-известковые почвы (ревдзины) под буковыми и грабовыми насаждениями. Таким образом, почвы описываемого подрайона представляют одну из первых стадий почвообразовательного процесса на известняках.

Третий подрайон — подножие Чучели с запада — в меньшем масштабе напоминает подножие Чатырдага (см. описание I района). Известняковый делювий здесь распространен значительно ближе к массиву Чучели, чем в случае Чатырдага, — выходы глинистых сланцев обнаруживаются в непосредственной близости подножия Большой Чучели. Но делювий известняков, в виде островков, протягивается километра на два в сторону оврага Урдуклы. Аналогичную картину дает северное подножие и г. Черной в сторону рр. Пискур и Ускулар. Крутые части подножия Чучели-Черной, сложенные массивными известняками, покрыты буковым лесом. В верхних частях склонов бук ясно кустистый. На делювии известняков также произрастает бук, но к нему часто примешивается граб, вишня и дуб. Преобладающими почвами оказываются бурые выщелоченные горнолесные почвы, как переходная стадия единого почвообразовательного процесса от рендзин к подзолистым почвам. На кручах и на выходах глыб известняков выступают перегнойно-известковые почвы (рендзины). Местами (редко) попадаются и подзолистые почвы, особенное развитие они получают здесь на выходах древних красных бурых глин (продуктов выветривания известняков). Как в своем месте будет отмечено, вообще развитие подзолистого процесса в буковых лесах связано с мощностью и выщелоченностью от кальция почвообразующей породы, — если имеется значительная толща глинистого материала, то на такой толще можно ожидать наибольшего выражения подзолистого процесса. Обратно, на выходах плотных слоев пород (будь то известняки, песчаники, сланцы) должна преобладать либо первая стадия (в случае известняков-рендзины), либо вторая стадия почвообразования (бурые лесные почвы), что так характерно для горных условий вообще, крымских, в частности. Отсюда создается ложное впечатление, как будто роль материнской породы в крымских почвах нивелирована какими-то другими факторами, так как независимо от разнообразия пород почвы оказываются чрезвычайно однообразными по морфологии.

Четвертый подрайон — Насрулла-кол — Кочанные бугры — живо напоминает сланцевый подрайон первого района. Но в отличие от последнего здесь мы имеем более мощный лесной покров, благодаря чему, эрозивные процессы не получили такого сильного развития, как в сланцевом подрайоне. Однако, следы их более интенсивного развития ясны: почвенный покров в тех местах, где были лесные порубки, относительно молодой, сформировался вторично на месте бывших смесенных уже почв. Об этом красноречиво свидетельствуют немногочисленные реликты прежнего почвообразования в виде остатков красных бурых почв и пр.

Описываемый подрайон представляет массивный сыртообразный хребет, круто падающий в сторону ущелья Урдуклы, более спокойно опускающийся в сторону р. Биюк-Узень. Этот сланцевый хребет является водоразделом между системами рр. Алмы и Качи; не доходя Бешуйских копей, он разветвляется на три отдельных хребта, идущие к западу.

Чем дальше мы удаляемся от г. Большая Чучель, тем слабее становится лесной покров: сплошные рубки совершенно оголяют слабоустойчивые глинистые сланцы и ведут к образованию грандиозных их обнажений, какие можно видеть у отметки 445 и у Бешуйских копей. В составе лесной растительности преобладают дуб и граб. Отдельные экземпляры бука встречаются, однако, и в районе копей, на единственных здесь выходах заверженных пород.

Почвенный покров относительно более выражен в части подрайона, расположенной между Чучельской казармой (Насрулла-кол) и Бешуйскими копиями. Здесь по хребту под дубовым редколесьем узкой лентой разместились темноцветные лесные почвы (лесостепные почвы), более значительные пространства заняли бурые почвы на глинистых сланцах. В районе Бешуйские копи — Копар — Кочанные бугры господствуют малоразвитые и денудированные бурые почвы.

III район — верховья Качи до Демир-Капу и Бабугана. Этот район представляет собою один из красивейших и обширнейших цирков в горном Крыму. Он составлен из трех громадных амфитеатров: 1) бассейна р. Донги; 2) тоже р. Писара и 3) тоже р. Бижи-Узень. Западной границей этого сложного цирка является место слияния названных трех рек в реку Качу. Сильная разработанность местности реками обязана единственному в Крыму по мощности выходам здесь песчаников доггера. Песчаники эти непрочны, слабо сцементированы, содержат незначительное количество кварца, главная их масса состоит из полевошпатовых, слюдяных и пр. частиц, легко распадающихся в глинистую массу, поэтому они сравнительно легко денудировались, образуя мягкие по форме междуречные водораздельные хребты. Местами, однако, имеются выходы на поверхность незначительных толщ, более плотных песчаных конгломератов, эти места в топографии района отмечаются более возвышенными точками. Цирк с трех сторон окружен стеной юрских известняков, образующих полукруг: Базман — Кемаль-Эгерек — Демир-Капу — Роман-кош — Б. Чучель, с вершин которых весь цирк представлен буквально как на ладони. История местности, повидимому, чрезвычайно сложна: этапы геологической денудации сменялись не постепенно, а скачками. В плювиальное время, соответствовавшее ледниковой эпохе на севере, процессы эрозии, очевидно, имели наибольшее развитие. Следы смен таких периодов с трудом удается проследить в этой интересной местности. По ущельям всех трех названных рек, на высоте 2—3 м над вертелом воды, наблюдаются, например, обрывки второй „надпойменной“ терраски; кроме того, можно предполагать, что дно всего цирка когда то было значительно (метров на 200) выше, чем уровень современных долин, доказательством этого отчасти является приблизительно одинаковый уровень водораздельных хребтов, их вершины при мысленном соединении образуют огромную циркообразную ступень.

Кроме этого, в отношении амфитеатра Донги с большой долей вероятности можно сказать, что он обязан своим происхождением сложной эрозии: надземной и подземной (карстовой), — северная граница древней Яйлы, повидимому, заходила значительно дальше, чем теперь; за эту границу, вероятно, можно принять ливню хр. Саурка — скала Базман, между которыми и теперь протягивается скрытая лесом известняковая гряда, выступом своим прижимающая р. Донгу к крутому подножию скалы Базман. За этой грядой, в сторону Кемаль-Эгерек амфитеатр вновь расширяется, выходы песчаников перемежаются со скалами известняков. Вся эта территория покрыта девственными мощными, лучшими в Крыму, букowymi насаждениями.

Описываемый район мы делим на 4 участка: 1) песчаниковый подрайон (склоны к Каче, Донге, Писаре и Бюк-Узенью до слияния этих рек) 2) склоны гор Базман, Кемаль-Эгерек и Демир-Капу; 3) амфитеатр Писары, под Гурзуфским седлом и 4) амфитеатр Бюк-Узень под Бабуганом.

Первый подрайон (песчаниковый) состоит из сети водораздельных хребтов, сложенных песчаниками доггера. Высота этих гряд над уровнем воды рек достигает 200—300 м, вершины их сужены, склоны почти симметричны, выходов твердых песчаников немного (отметки 445, 415, 1), по склонам сбегает ущелья второго порядка, крутые берега которых часто занимают такими нетребовательными насаждениями, как северная сосна, под которой развиваются подзолистые почвы. Подошвы склонов хребтов первого порядка представлены иногда ровными площадками-террасами, с делювием значительной мощности, на котором под букowymi насаждениями также наблюдаются подзолистые почвы. Все остальное пространство представлено бурными выщелоченными лесными почвами. Только по вершинам хребтов развиты лесостепные почвы — темноцветные (темнобурные) почвы, которые мы рассматриваем как переходные к черноземам почвы.

Второй подрайон (склоны гор Базман, Кемаль-Эгерек и Демир-Капу) — представляет крутые северные склоны главной Крымской гряды, сложенные выходами массивных юрских известняков и их делювием. Особенно круто (до 45 и более градусов) падают они со стороны Базмана и Кемаль-Эгерек и р. Донги. Склоны Демир-Капу более доступны для исследования, чем первые; хотя и здесь отдельные места, как, например, склоны хр. Саурки, не уступают последним по своей крутизне. Преобладают буковые насаждения. На крутых склонах развиваются перегнойно-известковые почвы (реидзины). Одинаково с ними распространены выщелоченные бурные лесные почвы на известняках, их делювии, на смешанном делювии известняков и песчаников (на нижних частях склонов).

Третий подрайон — амфитеатр Писары под Гурзуфским седлом — в отличие от предыдущего участка занимает большую часть не известняковые, а песчаниковые склоны, при чем выходы песчаников приподняты здесь до вершин Яйлы (Гурзуфское седло). Податливость песча-

ников процессам эрозии обусловила некоторую сглаженность и пологость склонов, падающих к верховьям р. Писары. У тальвега реки наблюдается большее развитие делювиальных выщелоченных глинистых наносов, на которых под буковыми лесами развиваются подзолистые почвы. Другой особенностью участка является то, что преобладающими материн-



Фиг. 6. Известняки с крутым падением на север в заповеднике.

скими породами здесь, кроме песчаников и их делювия, является смешанный делювий песчаников и известняков, на котором в большинстве случаев развиты бурые лесные выщелоченные почвы с пятнами подзолистых почв, в тех же местах, где преобладает мощный известняковый делювий, также пятнами развиты перегнойно-известковые почвы (рендзины), но, в отличие от предыдущего подрайона, рендзины здесь занимают подчиненное место.

Четвертый подрайон — Бюк-Узень под Бабуганом — весьма напоминает второй подрайон: такая же крутизна склонов со ступенями известняковых обвалов, ниже переходящая в более пологий скат, сложенный делювием известняков на песчаниках. Верховья Бюк-Узень образуют настоящие горные ущелья с крутыми высокими берегами, сложенными известняками. Здесь берет начало р. Кача (под названием Бюк-Узень). Вся территория покрыта буковым лесом. На больших кручах (при подъеме с Чучельского перевала на Бабуган и др.) распространена северная сосна. Большая часть подрайона занята перегнойно-известковыми почвами (рендзины), нижняя часть склонов — бурыми выщелоченными лесными почвами на делювии известняков. Отдельными точками встречаются слабоподзолистые почвы. Под сосной — малоразвитые почвы в виде скоплений неразложившейся хвои и ветвей (*Rohhumus*).

скими породами здесь, кроме песчаников и их делювия, является смешанный делювий песчаников и известняков, на котором в большинстве случаев развиты бурые лесные выщелоченные почвы с пятнами подзолистых почв, в тех же местах, где преобладает мощный известняковый делювий, также пятнами развиты перегнойно-известковые почвы (рендзины), но, в отличие от предыдущего подрайона, рендзины здесь занимают подчиненное место.

Четвертый подрайон — Бюк-Узень под Бабуганом — весьма напоминает второй подрайон: такая же крутизна склонов со ступенями известняковых обвалов, ниже переходящая в более пологий скат, сло-

IV район — верховья Алмы между г. Черной и Бабуганом — представляет одно из больших горных ущелий в Крыму, которое под Бабуганом и Чучелью разветвляется на две самостоятельных части и образует огромный цирк, ограниченный с западной стороны стеной хребта г. Большая Чучель — г. Черная (Синаб-даг), с юга и юговостока громадным массивом Бабугана и так называемым „коньком“ (Агыс-хыр), продолжающимся от Бабугана до Чатырдага. Весь цирк сложен выходами известняков отслоистых мергелистых и кончая массивными верхнеюрскими; среди известняков залегают отдельные прослойки песчаников, реже конгломератов. Чередование известняков с песчаниками особенно ясно прослеживается на высоте около 900 м н. у. м. на юговосточных склонах г. Черной до Б. Чучели. Здесь на ступени, образованной мягким песчаником, растет более густой смешанный лиственный лес в составе которого господствует клен (*Acer lurganum*). По геологическим данным, верховья Алмы обязаны своим происхождением грандиозному сбросу, ось которого протягивается от Чучельского перевала до поворота р. Алмы против Кибит-богазского перевала.



Фиг. 7. Ключ с водопадом в заповеднике.

В строении цирка можно проследить ряд особенностей: прежде всего основание его, составленное вытянутыми пологими вершинами двух хребтов: 1) Монастырского, на котором разместилось управление Госзаповедника, и 2) Инжер-сырта. Высота этих гряд в нижних частях достигает 500—550 м н. у. м. Северные, северозападные и северо-восточные их склоны облесены буковыми насаждениями; малейший поворот в сторону солнечных экспозиций, как сейчас же происходит смена бука грабом и дубом, или сосной, насаждения которых значительно реже буковых, благодаря этому, склоны более обнажены для процессов эрозии

и в результате много круче склонов противоположных экспозиций. Под главным хребтом, как Инжер-сырт, так и Монастырский под углом до 35—40° взбираются на Бабуган-Яйлу. Ряд крутых гряд (Веселый, Средний, Крутой) сбегает в сторону Инжер-сырта с хребта Синаб-даг (Черная-Чучель), они разделены друг от друга совершенно недоступными скалистыми короткими крутыми ушелями, на нет сходящимися, не доходя вершины хребта Синаб-даг. Эти второстепенные, обращенные к югу, гряды облесены чрезвычайно слабо, на их вершинах господствует степная растительность с ковылем (*Stipa Graffiana*), местами прерывающаяся полосками более густых лесных насаждений, особенно на ступенчатых площадках, происхождение которых обязано смене пород (выходам, например, песчаников среди известняков, о чем уже говорилось выше); на средних частях хребтов Веселого, Среднего, Крутого можно наблюдать отдельные экземпляры реликтовых древовидных можжевельников (*Juniperus foetidissima*), имеющих возраст около 500 лет.

Степные поляны на грядах покрыты маломощными горными черноземами, переходящими вверху (на Яйле) в горнолуговые черноземовидные почвы. При подъеме на „конек“ и Бабуган-Яйлу на высоте около 1000 м н. у. м. наблюдаем обширные ступени-площадки, как Большая и Малая поляны среди буково-сосновых насаждений, покрытые горнолуговыми почвами. Со стороны этих полян и вообще с „конька“ (Агысхыр) к р. Алме спускается ряд глубоких хорошо облесенных ушей, водоразделы которых представляют узкие гребни, с редкими сосновыми и дубовыми насаждениями, под которыми имеем маломощные бурые, темнобурые лесные почвы.

Разнообразен описываемый цирк, не менее разнообразны здесь и почвы. На относительно мощных глинистых элювиальных и делювиальных наносах в нижних частях цирка господствуют значительные пятна глинистых подзолистых почв, на спокойных склонах бурые лесные почвы, на крутых — либо перегнойно-известковые почвы (рендзины), либо просто скопления растительных остатков (*Rohhumus*), на южных полянах с ковылем — горные черноземы, на северных полянах — горнолуговые черноземовидные почвы.

Описываемый район может быть разделен на 3 подрайона: 1) левая сторона под Чучелью и Черной, 2) правая сторона выше управления Госзаповедника и 3) подножие Бабуган-Яйлы. В существенных чертах описание этих подрайонов нами уже приведено, поэтому кратко коснемся лишь распределения почв.

Первый подрайон — левый амфитеатр (верховья собственно Алмы) под Черной и Чучелью. Большая часть территории занята бурными выщелоченными лесными почвами, на крутых склонах переходящими в малоразвитые щебнистые разности, в нижних частях склонов значительное развитие имеют подзолистые почвы, которые занимают заметные площади на северных склонах Инжер-сырта и вдоль последнего в полосе

между ним и Романовским шоссе. Относительно меньшее развитие имеют рендзины (при подъеме на Малую Чучель). Характерны степные ковыльные поляны на хребтах Веселый, Средний, Крутой, с маломощными горными черноземами.

Второй подрайон — правый амфитеатр (выше управления заповедника) наиболее разнообразен во всех отношениях: бурые лесные почвы сравнительно меньше распространены (около 50% территории), значительно распространены малоразвитые бурые почвы, затем скопления растительных остатков (*Rohhumus*) под основными насаждениями, реже рендзины.

Третий подрайон — подножие Бабуган-Яйлы — составлен площадкой Большой поляны и крутыми склонами, сюда спускающимися со стороны Бабугана. Эти склоны покрыты буком верхнего пояса над самой поляной, а на прямых выходах известнякового плитняка, где трудно укрепиться буку, господствует сосняк. В обоих случаях развиваются перегнойно-известковые почвы. Таким образом, этот подрайон представляет собою участок с рендзинами.

V район — бассейн Узень-баша. По южную сторону хребта Агис-хыр расположено глубокое ущелье Узень-баш. Вершина ущелья упирается в скалистый карниз массива Бабугана, сложенного плотными известняками юры. Под массивными известняками залегают темные слоистые известняки с прослоями песчаников, на грядках которых образуются каскады Головкинского водопада.

Ниже водопадов с левой стороны впадает малодоступное ущелье Иван-Дере, веерообразно-разветвленная вершина его упирается в отвесные скалы известняков Агис-хыра, а нижняя часть ущелья перерезает мощную свиту красноватых конгломератов и песчаников. Еще ниже начинаются выходы глинистых сланцев. Правые склоны Узень-баша представляют вверху ступенчатые террасы обширных глыбовых обвалов и оползней известняков, из-под которых местами выступают конгломераты и песчаники, ниже глинистые сланцы таврической формации. Со стороны Чамны-буруна спускаются глыбы дворита. Ниже Иван-Дере весь правый склон образован обнаженными таврическими сланцами, среди которых высются изолированные утесы и куполы изверженных пород (скала Чунгур-Кая и др.).

На известняках и их делювии и на россыпях изверженных пород распространены буки, на остальных породах преобладают дубовые насаждения, ближе к Алуштинскому шоссе шибляковый тип дубовых и грабовых насаждений.

Район подразделен нами на 2 подрайона: 1) верховья Узень-баша — левая сторона и 2) тоже верховья и правые склоны.

Первый подрайон занимает крутые склоны Агис-хыра в сторону Узень-баша. Ближе к Алуштинскому шоссе склоны становятся положе. Вся территория облесена смешанным грабово-дубовым и дубовым лесом. На крутых склонах слаборазвитые и бурые лесные почвы сначала на

известняках, далее на их смешанном делювии со сланцами, делювии и элювии конгломератов и сланцев. В районе Алуштинского шоссе они чрезвычайно щебнисты и слабо развиты, — вследствие сплошной рубки лесов подверглись энергичной денудации.

Второй подрайон — правые склоны Узень-баша. Скалистые обрывы известняков образуют узкие ступени, покрытые сосной, ниже обвалы известняков под смешанным буковым лесом покрыты перегнойно-известковыми почвами (рендзинами). Далее спускается область бурых лесных выщелоченных почв на делювии известняков, еще ниже на глинистых сланцах; к ним примыкают со стороны Чамны-буруна на смешанном делювии сланцев и изверженных пород бурые почвы, среди которых отдельными точками под буковыми насаждениями непосредственно под моховым покровом развиваются слабо-подзолистые почвы.

Вдоль р. Улу-Узень протягивается шибляковая полоса с денудированными слабо развитыми бурыми почвами на сланцах, часть которых переходит в культурные садовые угодья.

VI район — Яйла. „Яйла“ — „Ляйла“ означает „летнее пастбище“ в тесном смысле слова. Относится это название только к плоскому вершинному плато Главной Крымской гряды, имеющему денудационно-эрозционное происхождение, что в значительной степени связано с карстовыми процессами (Крубер, 68). Деятельность вод северных и южных склонов приводит к размыву целых участков этого плато. В результате Яйла состоит из ряда более или менее обособленных крупных площадей, соединенных между собой сохранившимися еще узкими полосами. Таковы: Ай-Петринская, Никитская, Бабуган-яйла. Совершенно обособлены Чатырдаг-яйла, Караби-яйла. Различные темпы развития различных яйл Крубер приписывает проявлению различных стадий карста, что обязано главным образом различию в химическом составе известняков, образующих поверхность Яйлы: чем мергелистее известняк, тем больше шансов за то, что поверхность Яйлы затянется глинистой массой и будет иметь сглаженный задернованный ландшафт, что имеет место на территории исследованных нами яйл (Никитской, Бабугана). Наоборот, такие яйлы, или их участки, где имеются выходы чистых известняков (см. данные у Крубера, 68), карстовые процессы достигают предельных степеней (западная часть Ай-Петринской, восточная часть Бабуган-яйлы, нижнее плато Чатырдаг и Караби-яйлы). Происхождение плато до сих пор не выяснено: некоторые авторы склонны рассматривать его как древнюю абразионную поверхность (пенеплен). Никитская и Бабуган-Яйлы связаны между собою узким песчаниковым седлом (Гурзуфским седлом).

На поверхности яйл можно различать следующие морфологические элементы:

1) известняковые гребни-холмы, имеющие отвесные стены с юго-восточной стороны и сглаженные, задернованные с северозападной, по падению пластов;

- 2) седловины между гребнями-холмами;
- 3) ровные пространства, называемые Крубером „карстовыми долинами“, либо имеющие сток, либо замкнутые;
- 4) карстовые воронки, которые в большинстве случаев приурочены к подножию отвесных стен холмов;
- 5) овраги и размывы;
- 6) особо нужно выделить озера — „голи“.

Первый и второй элементы рельефа затушеваны очень незначительной мощностью задернованным элювием известняков, самые гребни — лишь



Фиг. 8. На Бабуган-яйле. Островки горного луга среди известняковых скал.

полуторфянистой массой из растительных остатков. Дёрн легко поддается вытаптыванию и выбиванию овечьими стадами, повсюду можно видеть тропы, в виде канав, имеющие горизонтальное простирание и опоясывающие параллельными обрывчиками склоны на Яйле. На более крутых склонах эти канавы способствуют быстрому сносу почвенной массы и обнажению известняков. Значительная часть поверхности яйл обнажена от почвенного покрова без сомнения стадами овец.

Карстовые долины имеют наиболее мощный покров глинистого делювия и элювия. В некоторых местах можно наблюдать древние красные глины. В нижних частях карстовых долин или в затушеванных глиной воронках можно видеть временное или более или менее постоянное скопление воды, это — так называемые „голи“.

Особо нужно отметить гряды, сложенные песчаниками на Гурзуфском седле. Они имеют сглаженные симметрические склоны, занятые ровным покровом горно луговой растительности.

Растительность яйл подробно описана Е. В. Вульфом в его монографии „Растительность восточных яйл Крыма, их мелиорация и хозяйственное использование“ 1925 г. (21). В составе горнолуговой растительности яйл чрезвычайно большой удельный вес имеет овечья трава (*Festuca sulcata*, *F. ovina*). Элементы субальпийской и отчасти альпийской растительности здесь также выражены.

Сохранности лугового и почвенного покрова мешает выпас овец, между тем хозяйственный опыт показывает, что поверхность яйл могла бы быть превращена в сенокосные луговые угодия, что, кроме ближайшего производственного эффекта, могло бы способствовать задернению ныне оголенных пространств и тем увеличить размер полевой площади.

Подробно исследованы нами и О. Н. Михайловской Бабуган-яйла, нами Никитская яйла и прилегающие к ним части других яйл. Почвенный покров во всех случаях имеет приблизительно одинаковый характер: на гребнях холмов можно наблюдать полуторфянистые (эйлажные по Докучаеву) почвы, на склонах горнолуговые черноземовидные маломощные почвы, а в карстовых долинах горнолуговые черноземовидные почвы на глинистом делювии и элювии известняков, тоже на красных глинах; наконец, на выходах песчаников (на Гурауфском седле) развиты мощные выщелоченные ненасыщенные горнолуговые черноземовидные почвы. Удельный вес последних почв незначителен.

VII район — южные склоны Главной гряды. Под южными склонами Главной гряды мы понимаем здесь пространство, простирающееся от Яйлы к низу до собственно Южного берега примерно до 350 м н. у. м.

Как правило, верхняя граница этого района представлена стеной известняковых обрывов, совершенно или почти лишенных растительности. От этой известняковой стены вниз спускаются сплошные известняковые отроги, которые являются результатом многочисленных поперечных сбросов; отдельные массивы известняков либо сползли вниз по склону (Парагельмен, Мартьян и др.), либо образовали глыбовые каменные потоки и осыпи (им. Наташино, Кучук-Ламбат и др.). Под известняками выступают слои конгломератов, песчаников, ниже глинистых сланцев таврической формации. Особое место надо отвести выходам изверженных пород в виде обнаженных лакколитов (Аю-Дагский район, Кастель — Чамны-бурунский массив). Разнообразие материнских пород, особенностям рельефа соответствует разнообразие растительности и почв.

В пределах детально исследованной территории можно выделить 8 почвенных подрайонов, к краткому описанию которых и переходим.

✓ Первый подрайон — Чамны-бурун — Урага-Кастель. В основании Бабугана широко развиты темные глинистые сланцы таврической формации, которые поднимаются от моря до самого перевала между Куш-кая и Чамны-буруном. В толщу этих сланцев врезались огромные куполовидные массивы изверженных пород, образующие почти сплошную

гряды: Чамны-бурун (1250 м н. у. м.), Урага — Кастель. От нее тянутся в обе стороны — как на запад, так и на восток — россыпи изверженных пород на глинистых сланцах, образуя особую группу материнских пород для развивающихся здесь почв.

Характерно, что на изверженных породах произрастают прекрасные буковые насаждения, нижняя граница распространения которых спускается к морю до высоты 40 м н. у. м. (Чунгур-кая, район Вересся), на глинистых сланцах они уступают свое место дубам, взбирающимся местами (по сланцам) очень высоко к вершине Чамны-буруна. Так обстоит дело с растительностью на северных и северовосточных и восточных склонах гряды изверженных пород, где значительно влажнее (между прочим, мощнее и дольше лежит снеговой покров), и растительность вообще роскошнее. Здесь же вытекают многоводные родники, как: Ай-Йора, Серауз, Вересся и др. Иную картину мы наблюдаем на солнечных склонах этой же гряды: бук почти не заходит сюда, за исключением, высоких зон (район родника Ак-Чокрак), преобладает дуб. К востоку, в сторону Улу-узения и на смешанном делювии глинистых сланцев и изверженных пород и даже на чистых глинистых сланцах дуб не преобладает, а господствует смешанный грабово-дубовый лес, тогда как на сухих солнечных склонах, как только что говорилось, господство дуба налицо. Особенно эффектный контраст между северными и южными склонами показывает вершина Кастель, солнечные склоны которой представлены редкими насаждениями дуба и терпентинного дерева (*Pistacia mutica*) и злаковой травянистой растительностью, тогда как теневые, более влажные склоны покрыты густой порослью (после вырубки) грабнишника и меньше дуба, под пологом которых на поверхности почв иногда развивается сплошной ковер мхов. Отсюда вполне естественно, что склоны должны приобретать явную асимметричность: должны быть более пологими теневые и более крутыми солнечные склоны, что в природе и наблюдается, при чем эта картина, как увидим далее, особенно четко выражена на глинистых сланцах.

Почвенный покров описываемого подрайона чрезвычайно интересен, — он может служить ключом для познания почвообразовательных процессов на южном склоне вообще. Поэтому эти почвы и исследованы нами наиболее подробно.

На теневых склонах преобладает комплекс хорошо выраженных подзолистых почв с бурыми выщелоченными лесными почвами. Очень характерно развитие подзолистого горизонта непосредственно под моховым покровом почти без прослойки, соответствующей A_1 . В некоторых местах наблюдается развитие подзолистых почв на древних красных глинах. Вершина гряды и солнечные склоны заняты гумусными бурыми выщелоченными лесными почвами. На обнаженных более крутых местах описаны щебнистые малоразвитые почвы. Для лесовозобновления почвы благоприятствуют. Они пригодны и для технических культур.

Надо еще отметить, что как подзолистые, так и бурые почвы вершины Кастели несколько отличаются от почв верхних и средних частей своей малогумусностью и общим габитусом: их можно отнести к желтоземам и желтым подзолистым почвам.

Россыпи изверженных пород на глинистых сланцах широким поясом окружают описываемую гряду. Почвы на смешанном делювии и элювии этих пород и сланцев отличаются малой гумусностью, щебнистостью и окрашены в желтые тона, они по большей части в той или иной степени денудированы, вследствие того, что леса на них чаще подвергались вырубкам (наиболее доступные места). Значительная часть этих почв (особенно к западу от линии Чамны-бурун — Кастель) обработана под технические культуры.

Второй подрайон — от Бабугана до Дегерменкоя — лежит в области, где наиболее развиты известняковые сбросы и обвалы (Парагельмен, район Шарха). Только в районе д. Биюк-Ламбат имелись выходы изверженных пород (г. Ай-Тодор и др.), но они занимают подчиненное положение. Известняки района Парагельмен-Шарха богаты прослоем карбонатных конгломератов. Поэтому продукты их разложения — краснобурные глины (*terra rossa*) чрезвычайно богаты кварцевой галькой. *Terra rossa* накапливается на спокойных по углу падения площадках, образованных известняковыми сбросами. Таковы ступени: Боголатуры, Парагельмен. Местность чрезвычайно изрезанная и неудобная для обработки. Поэтому она занята исключительно кустарниками дуба и грабинника. Только в верхней части Парагельмена и выше к Яйле лес более развит, сюда спускаются буковые насаждения, и почвенный покров приобретает выраженный характер (бурые лесные выщелоченные почвы на известняках). Под самой Яйлой, где склоны становятся круче, твердая порода выступает к поверхности, тянутся перегнойно-известковые почвы (рединны) вплоть до стены Кушкая. Остальная территория занята чрезвычайно малоразвитыми бурными щебнистыми почвами на известняках (под шибляком), также слабо развиты и краснобурные почвы (*terra rossa*) на Парагельмене, Боголатурах, между Биюк-Ламбатом и Кучукоем и между Парагельменом и Урагой. Здесь включились выходы песчанцев и сланцев, на смешанном делювии которых и известняках развиваются более выраженные бурые выщелоченные почвы, используемые под технические и садовые культуры.

Третий подрайон — над Догерменкоем — представляет собой слабообработанный амфитеатр, сложенный в основном выходами песчаников, которые прорезаются 3 глубокими, богатыми водой оврагами, сливающимися в деревне Дегерменкой в относительно (для Южного Крыма) многоводную речку (работает водяная мельница). Выходы песчаников лишены лесного покрова, обнажены и от почвенного покрова, на местах выходов более твердых слоев песчанника образовались холмы. Легкий механический состав почвенной массы обуславливает малую ее влагоемкость

и легкую просыхаемость. Без орошения (или коренной мелиорации) окультивирование описываемых почв затруднительно. Опыт, однако, показывает, что освоение их возможно, и это нужно сделать при тех водных ресурсах, которые здесь имеются. Песчаниковый амфитеатр Дегерменкойского района с боков и сверху ограничен известняками. С востока примыкает сюда район Шарха, с запада отрог от Караул-кая, с севера неширокие две ступени известняков под стеной Яйлы. На более крутых частях известняковых склонов господствует сосна (крымская и северная), на более пологих (восточных) — смешанные буковые насаждения. Только в последнем случае можно говорить о развитых бурых лесных выщелоченных почвах. В остальных — под скалой — имеем малоразвитые переходные к рендзинам почвенные образования. В районе Караул-кая под сосной развитие получают перегнойно-известковые почвы (рендзины).

Четвертый подрайон — до р. Авинда. Сюда входит большая часть Гурзуфского цирка, далеко врезавшегося в сторону Главной Крымской гряды и ограниченного с юга морем, с запада стеной Никитской Яйлы и с востока западной оконечностью Бабугана (скалы Караул-Кая). Выходы глинистых сланцев и песчаников приподняты здесь под самые кручи яйлинских известняков, песчаники, как это уже описано раньше, выклиниваются на самой Яйле (Гурзуфское седло). Вместе с этим Гурзуфский цирк один из достаточно богатых участков южного склона известняковыми обвалами и делювием известняков: таковы известняковые гряды: Кизильташ—Суук-Су—Гурзуф, скалы Кизилтари, Топкая, Кобоплу; элювий и делювий песчаников и сланцев повсюду „засорен“ известняковым делювием. Особенно наглядное доказательство этого нам пришлось видеть при описании траншеи около метра глубиной, прорытой гидротехниками для Гурзуфского водопровода. Канавка эта идет от верхней границы цирка до самого Гурзуфа, в основном по выходам глинистых сланцев, но делювий последних по всему ходу канавы перемешан с делювием известняков и их краснобурными продуктами выветривания. Характерно здесь выщелачивание карбонатов из верхних горизонтов и перетложение их в нижние. Нам приходилось наблюдать на северных склонах Яйлы по шоссе Ялта—Бахчисарай свежие обрывы известняковых брекчий, профиль которых показывал выщелачивание карбонатов до глубины 3—4 метров и вторичное отложение цемента CaCO_3 на этой глубине мощностью в 2—3 метра. Гурзуфская канавка не показала вторичного скопления CaCO_3 в первом метре до тех пор, пока мы не спустились в шибляковую зону (собственно Южный берег), где этот вторичный карбонатный слой оказался на глубине 30—50 см от поверхности.

Все это может обусловить ценные свойства почвенной массы, и поэтому почвы Гурзуфского цирка при условии применения соответствующих агротехнических мероприятий (обработка, орошение) можно считать весьма ценными почвами южного склона для технических и садовых культур.

Большая часть цирка покрыта шибляком, верхние его части — смешанным буковым лесом, известняковые обвалы, россыпи и крутые склоны — крымской и северной сосной. В почвенном покрове господствуют в верхних частях склона малоразвитые бурые почвы, переходные к рендзинам, и рендзины. В средней части цирка различно денудированные бурые почвы на смешанном делювии сланцев и известняков, а также песчаников.

+ Пятый подрайон — восточные склоны г. Авинды — ограничен с запада линией: скалы Шаян-кая — отметка 598.4 — г. Авинда, на востоке р. Авиндой. Этот треугольник представлен почти отвесными склонами Никитской Яйлы, покрытыми россыпями известняков, на которых разместились главным образом сосновые насаждения. Только прилегающие к р. Авинде нижние части склонов, особенно к основанию треугольника (в сторону моря), пологи и сложены из более обработанного глинисто-щебнистого делювия известняков, в районе б. фермы из делювия и элювия глинистых сланцев и песчаников. Этот делювиальный шлейф покрыт смешанным лесом в верхних частях Авинды, шибляком и грушевыми садами в районе б. фермы.

Почвы могут быть отнесены в лучшем случае к малоразвитым бурым щебнистым почвам на делювии известняков и различно денудированным почвам на делювии глинистых сланцев.

Шестой подрайон — вад Никитским садом — занимает южные склоны наиболее выдвинутой к морю части Никитского сада. Этот склон крутой и сложен выходами известняков, гряда которых спускается до самого моря и здесь оканчивается мысом Мартьян. Под скалой Шаян-Кая в районе Никитского водопровода имеются значительные выходы песчаников, на которых развиваются худшие в агрономическом отношении почвы. На крутых известняковых склонах, покрытых сплошными лесами из крымской сосны и только у верхней границы леса — смешанными лиственными насаждениями, имеем дело с малоразвитыми бурыми почвами, переходными к рендзинам, реже с рендзинами, местами с простым скоплением органических остатков (*Rohhumus*) непосредственно на выходах массивных известняков. У верхнего шоссе, говоря вообще, наступает смена почвообразующих пород: известняков глинистыми сланцами. Здесь лежит верхняя граница собственно Южного берега.

+ Седьмой подрайон — западные склоны г. Авинда до р. Балалыи-Каясы. Этот цирк в своем основании имеет глубокое ущелье р. Гувы, верховья которого близко подходят к ущелью Донги. Правые берега ущелья Гувы очень круты, покрыты сосновыми насаждениями, редко буком. Почвы — малоразвитые бурые щебнистые почвы на известняках. Левая сторона ущелья отступает от берега и круто поднимается к Аллия-Сырым, г. Авинда и Красному камню. За Красным камнем ущелье Гувы вновь сужается и врезается в Яйлу. Известняки, их делювий и элювий слагают поверхность описываемого цирка. Господствующей раститель-

ностью является крымская сосна, в верхних частях склонов — смешанные насаждения: бук и сосна. В почвенном покрове преобладают слаборазвитые щебнистые бурые почвы, затем бурые выщелоченные лесные почвы, а также перегнойно-известковые почвы (рендзины).

VIII район — Южный берег. Под Южным берегом в тесном смысле этого слова понимается прибрежная полоса от м. Ласпи до г. Алушты. Ширина этой полосы определяется с одной стороны морем, с горной стороны высотами около 350 м н. у. м. В наши детальные исследования вошел район от Ялты до Алушты. Здесь господствуют выходы глинистых сланцев таврической формации, местами спускаются гряды, обвалы известняков (Мартьян, Гурзуф — Суук-су — Кизильташ — Кучук-Кой — Кучук-Ламбат), россыпи их (Наташино и др.); значительное развитие имеет смешанный делювий сланцев и изверженных пород (район Аю-Дага, Биюк-Ламбата, Кастели). Выходов водных источников в этой полосе нет, за исключением одного родника на всем побережье (против Биюк-Ламбата ближе к Кучук-Ламбату), вытекающего из-под известняков.

Глинисто-сланцевая полоса отличается мягкими формами рельефа, — постепенностью падения к морю. Места выходов более окремненных сланцев отмечаются высотами и холмами. Таким же образом, но более резко выделяются известняковые гряды, россыпи, обвалы. Еще резче выдвигаются выходы изверженных пород (район Аю-Дага, Кастели, Биюк-Ламбата). Зона сланцев отличается вообще сглаженностью рельефа. Многочисленные, глубокие, большей частью, безводные овраги перпендикулярно морскому берегу избороздили все сланцевое побережье. По мере падения местности от гор к морю коренные выходы сланцев сменяются все большей и большей толщей мягкого делювия сланцев. На берегу моря местами, особенно между Ялтой и мысом Мартьян, можно видеть прибрежные террасы, сложенные мощной толщей (до 5—10 метров) желтобурого глинистого древнего делювия сланцев. В период дождей (зимой) все обычно сухие овраги наполняются бешеными потоками грязной воды и несут с собой в море огромное количество взвешенного материала. Вообще денудационные явления развиты здесь чрезвычайно: выпадающие осадки не столько проникают в почвенную массу, сколько бороздят бесчисленными струйками обработанную почвенную поверхность и транспортируют наиболее ценную мелкоземлистую ее часть. В сланцевой толще, как указывалось выше, нет постоянных источников. Все водные источники Южного Крыма берут свое начало на границе известняков и сланцев или известняков и песчаников, и минерализованы они главным образом бикарбонатом кальция. В сланцевой толще локальными скоплениями грунтовой воды являются места скопления рыхлого делювия. Смоченная поверхность раздела делювия и твердой породы является хорошо скользящей поверхностью, поэтому в зимние месяцы особенно развиты здесь явления оползней (Кучук-Кой, Ялта, Массандра и др.).

Охрана поверхности, вообще, и почвенной массы, в частности, для Южного Крыма является актуальным вопросом, мероприятия этого рода (террасирование, обвалование, другие специальные приемы придания поверхности почв устойчивости против размывания) должны обязательно сопутствовать основным агротехническим мероприятиям и особенно химизации почв. Использование редких для нашего Союза климатических особенностей Южного Крыма в целях социалистического строительства легко окупит все большие расходы, связанные с проведением в жизнь перечисленных мероприятий. При выполнении их можно было бы ввести в культуру еще дополнительно достаточно большие пустующие площади земель.

Растительность некультурная на этих неосвоенных участках представлена кустарниками пушистого дуба и грабинника; элементы Средиземноморья вклиниваются в состав шибляка отдельными экземплярами земляничного дерева (*Arbutus Andrachne*), мышиного терна, держидерева и некоторых других. Более или менее сплошными рядами на известняках произрастает древовидный можжевельник (*Juniperus excelsa*). Характерна для Южного Крыма пестрота некультуренной поверхности (особенно в районе Алушты и восточнее): восточные и северовосточные менее прогреваемые солнцем склоны сланцевых хребтов покрыты более густым кустарником грабинника и дуба и, благодаря этому, менее денудированы, более пологи, тогда как южные склоны менее облесены, покрыты редкими кустами преимущественно дуба, держидерева; они более денудированы и более круты. Этот опыт природы нужно помнить при проведении вышеописанных агромероприятий на культурных землях.

Переходим к весьма краткому описанию почвенного покрова мелких подрайонов Южного берега. Прежде всего общее замечание. Почвообразовательный процесс на необработанных площадях направлен к выщелачиванию подвижных питательных веществ, на теневых склонах даже к слабому оподзоливанию почв, глубокая обработка (плантаж), полив жесткой (известковой) водой, химизация почв препятствуют этому, замедляют его и ведут процесс в сторону образования карбонатных почв даже на глинистых сланцах, т. е. плантаж является не только механической обработкой, но и коренной химической мелиорацией. Биологические процессы в них резко отличны от таковых в некультурных почвах.

Поэтому, когда речь идет в дальнейшем о культурных почвах, надо постоянно иметь в виду эти отличия от той или иной степени денудированных некультуренных почв.

Южный берег в исследованной нами части в почвенно-географическом отношении разделен на 8 подрайонов. Начнем с запада.

Первый подрайон — Ялта — Никитский сад. Сплошные выходы глинистых сланцев и их делювия. Только мелкие площади заняты россыпями известняков, таковы: район Ялтинского кладбища и х. Ната-

шино. Вся территория занята, за немногими исключениями, культурными почвами на глинистых сланцах. Преобладающими культурами являются виноград, табак, садовые. В химизации эти почвы нуждаются.

Второй подрайон — Мартьян — Ай-Даниль. Особо выделяем этот известняковый район, как характерный для больших известняковых массивов. Скалистость, глыбистость, малая мощность глинистого элювия, отсюда большая водопроницаемость, затрудняют основание таких территорий. Большая часть Мартьяна занята шибляком, в составе которого, кроме дуба и грабинника, значительное место занимает древовидный можжевельник. На выровненных площадках развиты маломощные краснобурые почвы (*terra rossa*), на скалистых пространствах красная масса элювия замазана большим количеством гумуса (до 10%), такие почвы необходимо относить к перегнойно-известковым почвам (рендзиннам). Кроме выходов массивных юрских известняков, Мартьян покрыт по понижениям и лощинам мощным известняково-щебнистым делювием, характерный разрез которых можно видеть в обрыве мыса Мартьян в сторону Ай-Данильского подвала: в прослойках делювия наблюдается неоднократное (2—3 раза) переслаивание краснобурых глин (*terra rossa*), общая мощность делювия достигает 6—8 метров. На почвах, развитых на таком делювии, разбросаны культурные площади: виноградники Ай-Даниль на Мартьяне, виноградники и табачные плантации д. Никита, технические культуры (табак, эфирноносные растения, ворсильная шишка) Никитского сада. Известково-щебнистые краснобурые культурные почвы являются ценными почвами для технических культур.

Третий подрайон — Ай-Даниль — Гурзуф. Наиболее окультуренная часть прилегает к Гурзуфу; к Ай-Данилю полоса культурных почв прижата к морю и у Мартьяна оканчивается узкой приморской лентой. Это не значит, что район беден годными к окультивированию площадями. Принадлежность большей части земель б. Удельному ведомству помешала освоению, благодаря этому большая часть территории остается под шибляком, который экономически едва ли выгоден. С точки зрения охраны почвенной массы от эрозии, во всяком случае, не выдерживает элементарных требований. Под шибляком малоразвитые щебнистые бурые почвы на сланцах, песчанках, местами на смешанном делювии сланцев и известняков. Культурные почвы Ай-Данильского совхоза представляют собою обогащенную примесью известнякового делювия глинистую массу, образованную из элювия и делювия глинистых сланцев. Химизация этих почв при улучшении их водных свойств будет выгодна.

Четвертый подрайон — Гурзуф — Аю-Даг. Западная, прилегающая к Гурзуфу и Суук-су, часть подрайона представляет ряд известняковых гребней, спускающихся от верхнего шоссе к морю. Это — россыпи, „хаосы“ известняков, разделенные между собою сланцевыми долинами, прикрытыми смешанным делювием. В сущности только эти долины заняты культурными почвами. Что касается гребней и холмов, они

покрыты чахлым шибляком, далеко не гармонирующим с культурными участками. В сущности говоря, они должны быть использованы под ценные древесные, садовые насаждения. Ближе к Аю-Дагу культурные участки расширяются, виноградники сплошными массивами поднимаются к верхнему шоссе. Почвы — культурные на смешанном делювии сланцев и известняков. У подножия Аю-Дага (Артек) к делювию и элювию сланцев примешивается делювий изверженных пород.

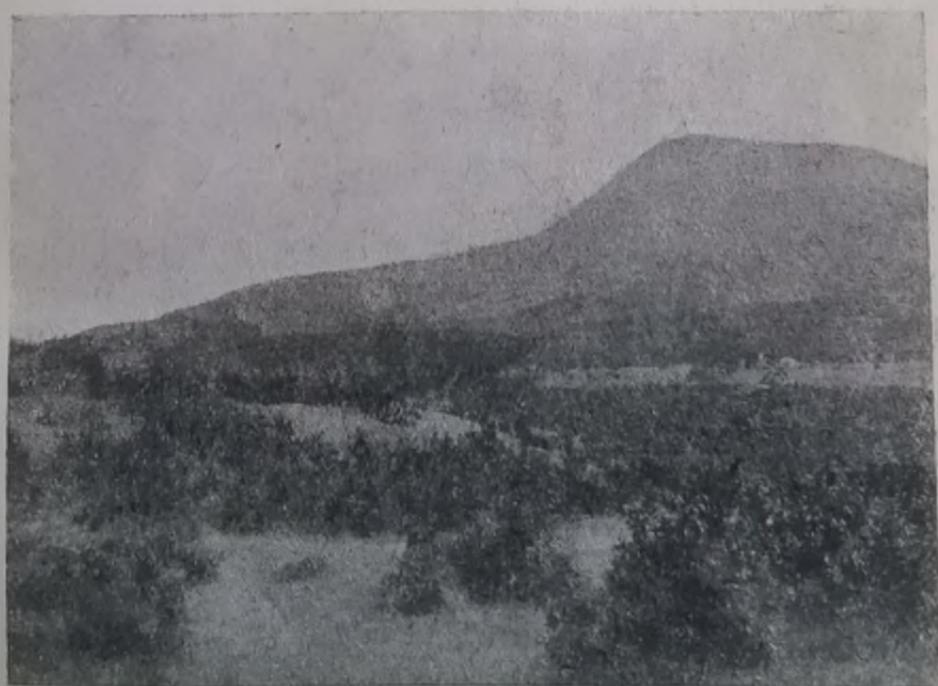
Пятый подрайон — Аю-Даг — Куркулет — Партенит — представляет собою участок с интенсивным использованием территории: кроме самых неудобных для культуры гребней — выходов изверженных пород (таковых здесь много), вся остальная площадь до Дегерменкоя включительно занята виноградниками, табаком, садовыми культурами. Преобладают почвы на глинистых сланцах, за ними идут почвы на смешанном делювии глинистых сланцев и изверженных пород, на смешанном делювии глинистых сланцев и известняков (последние участки выделяются в виде холмов и гребней), краснобурые (оранжевые) почвы на россыпях и выходах изверженных пород и, наконец, узкая лента грубо-аллювиальных почв по долине реки. Особо стоят почвы вершины Аю-Дага. Здесь имеем подзолистые почвы на элювии кристаллической породы (при чем сохранился отдельными пятнами древний красный элювий).

Шестой подрайон — Партенит — Кучук-Кой — занят сплошными виноградниками на почвах, развитых на глинистых сланцах. Однако, здесь значительное место занимает некультивированный участок хаоса известняков, начинающегося несколько ниже Кучук-Коя и широкой (до километра) полосой спускающегося к морю. Как и повсюду в таких случаях, эта полоса почти не используется и покрыта шибляком. Почвы — малоразвитые рендзины и краснобурые почвы. Далее к востоку вновь виноградники и табак на почвах, развивавшихся на смешанном делювии сланцев и известняков.

Седьмой подрайон — Биюк-Ламбат — Кастель. Интенсивное использование земельных площадей. Отдельные выходы изверженных пород в пределах самой деревни Биюк-Ламбат. Мощные выходы их: Урага — Кастель. Рядом спускаются известняки. Оба эти обстоятельства налагают на характер почвенного покрова в сланцевой области свою печать. Западнее Биюк-Ламбата культурные почвы развиваются на смешанном делювии сланцев и известняков. Против д. Биюк-Ламбат почти до самого берега моря делювий глинистых сланцев в той или иной степени перемежан с делювием изверженных пород (желтобурые почвы); то же самое восточнее деревни до подножия г. Кастель включительно. Но здесь приморская половина района сложена выходами только глинистых сланцев и дериватами их. Податливость глинистых сланцев денудации обусловила развитие здесь глубоких оврагов с узкими водораздельными грядами, сложенными из более твердых прослоек сланца. Из-за этого прибрежная полоса часто становится трудноосвояемой и занята местами шибляком;



Фиг. 9. Шибляк на склонах около Алушты, на заднем плане гора Демерджи.



Фиг. 10. Шибляк на сланцевых почвах под горой Кабель.

при чем на теневых склонах под последним в маломощной почвенной толще заметны процессы резкого выщелачивания и даже слабого оподзоливания под моховым покровом; значительно слабее выражено выщелачивание на солнечных склонах. Почвы района при интенсивном их использовании должны нуждаться в химизации.

Восьмой подрайон — Кастель — Алушта. Наименее использованный район. Хотя все основания для окультивирования имеются: доступные относительно пологие пространства, за исключением прибрежных пространств. Наилучше освоено седло между Урагой и Кастелью. Здесь почвы на смешанном делювии сланцев и изверженных пород. Относительно хорошо освоены долины между Кастелью и Рабочим уголком, почвы на смешанном делювии сланцев и изверженных пород. Незначительные участки заняты виноградниками под самой Алуштой. Вся остальная большая территория, занятая пшеницей, со слабо развитыми (денудированными) почвами либо на смешанном материале сланцев и изверженных пород, либо просто на делювии и элювии глинистых сланцев, требует применения небольшого труда, чтобы ввести в культуру весьма большую площадь.

III. СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПОЧВ

А. ПОЧВЫ НА КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОДАХ

В пределах горной части Крыма можно наблюдать различные типы почв, образовавшиеся непосредственно на кристаллических изверженных горных породах, а именно: черноземы некарбонатные, бурые лесные почвы и желтые подзолистые почвы. Так как эти случаи представляют наиболее удобный объект для установления типа выветривания и почвообразования, благодаря возможности сравнения состава исходного материала с образовавшейся на нем почвой, когда нет приноса веществ извне (аллохтонного происхождения), и, кроме того, благодаря возможности определить микроскопически некоторые промежуточные стадии выветривания, то почвы на изверженных породах были исследованы нами с возможной детальностью и полнотой. К методам полного почвенного анализа были добавлены анализы минералогический и биохимический. Поэтому описание почв на кристаллических породах выделено в особую первую часть нашего очерка.

I. БУРЫЕ ГОРНО-ЛЕСНЫЕ ПОЧВЫ НА МАССИВНО-КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОДАХ (НАСЫЩЕННЫЕ И НЕНАСЫЩЕННЫЕ ОСНОВАНИЯМИ)

Выходы массивно-кристаллических пород в Крыму разбросаны отдельными точками и островками по всему горному району. Наиболее значительными выходами являются, как известно, г. Аю-Даг, система хр. Чамвы-Бурун — Б. Урага — Малая Урага — Кастель. Особняком стоит вулканический район Карадаг у Коктебеля при Феодосии. Из них единствен-

ным районом, где изверженные породы протягиваются почти непрерывно от вершин Яйлы до самого моря, является гряда, состоящая из вершин: Чамны-Бурун (1151.5 м), Урага (Большая и Малая), Кафель. Этот район подвергался наиболее детальному нашему исследованию, так как здесь, благодаря хорошей выраженности различных экспозиций склонов, а также различию высот (кверху почти предельных для Крыма), мы имеем наиболее полную серию характерных для лесной области Горного Крыма почв. Так, на склонах, ориентированных на юг, югозапад и запад и покрытых большей частью светлыми дубовыми, в высоких зонах буковыми лесами, мы видим темноцветные почвы без всяких внешних признаков выщелоченности и тем более оподзоленности. В зоне шибляковой растительности преобладают более светлые почвы, только с самой поверхности имеющие незначительный гумусовый слой. Основные тона окраски почвенной массы обусловлены здесь уже цветами материнской породы (бурые, серобурые, желтовато- или красновато-бурые, или даже красные на древних продуктах выветривания изверженных пород). Что касается характера почв, распространенных на склонах, ориентированных на северозапад, север, северо-восток и восток, то здесь чаще (пятнами) встречаются слабогумусные, светлые, сильно выщелоченные, с признаками оподзоливания в самом верхнем горизонте, глинистые почвы, которые будут служить предметом дальнейшего нашего обсуждения. Сейчас мы будем рассматривать свойства и условия распространения бурых неоподзоленных почв. На северных склонах Главной Крымской гряды подобные им почвы на изверженных породах описаны нами в Коккозской долине, близ дер. Коккозы по шоссе на Бахчисарай, и между Кочаными буграми и Бешуйскими каменноугольными копями.

Все изверженные породы Крыма, за исключением пород вулканического района Карадаг, имеют, как известно, интрузивное происхождение. Возраст их относится к средне-юрскому времени. Их выходы представляют большую часть обнаженных эрозионными процессами лакколиты, или дейки, связанные с лакколитами, реже пластовые типы (хребет Хыру Кекевеива). В петрографическом отношении массивно-кристаллические породы Крыма окончательно изученными считаться не могут. Несмотря на многолетнюю историю изучения, исчерпывающих сведений о петрографическом составе крымских массивно-кристаллических пород не имеется. Наиболее обстоятельные данные находим в старых работах Пренделя (97 и 98) и Лагорно (71).

Прендель вместе с Tschermack (98) породы гор Кафель относит к липаритам, гор Аю-Даг, Ай-Тодор (при д. Вьюк-Ламбат), Чамны-Бурун и Урага — к диабазам. Микроскопический и химический анализ свежих образцов породы с горы Кафель позволил Пренделю дать ей следующее описание: основной фон состоит из полупрозрачной мутной основной массы, в которой разбросаны кристаллики санидина, иголки апатита иногда прорезают санидин, сильно дихроичный роговообманковый мине-

рал образует темнобурые пятнышки на сером фоне, магнезиальная слюда иногда окружается магнитным железняком; имеется желтоватый титанит, вторично переходящий в ильменит, вторичными минералами являются также хлорит и эпидот; порода Кастель, как и все липариты вообще, сильно варьирует в своем внешнем виде, переходя, например, на юго-восточном склоне гор в серозеленоватую разновидность с хлоритизированной и эпидотизированной основной массой, в которой разбросаны сферолиты. Породы гор Ай-Тодор, Чамны-Бурун, Урага, отнесенные Пределем, как уже говорилось выше, к андезитам, в отличие от ортоклазовых пород горы Кастель, оказываются плагиоклазовыми (анортит) и содержат значительное количество титанистого железняка. По Лагорио, как породы Кастели, так гор Аю-Даг, Чамны-Бурун, Урага и др. являются кварцевыми диоритами и диабазами. Порода вершины Чамны-Бурун имеет полнокристаллическую, довольно крупнозернистую (зерна до 3—5 мм) структуру и состоит из плагиоклаза, авгита, биотита, кварца, магнетита, апатита. На северо-восточных и восточных склонах гор породы Чамны-Буруна и Ураги более кислые, и в этом отношении они приближаются к породам Кастели. Урага сложена из аналогичной Чамны-бурунской, но менее крупнозернистой породы. Порода Коккозской долины имеет порфирическое строение и состоит из кислых плагиоклазов, кварца, хлоритизированного авгита, но без выделений биотита. Петрографического состава сложного в этом отношении вулканического района гор Карадаг касаться здесь пока не будем.

Вышеприведенные определения Лагорио для большинства изверженных пород Крыма существенных изменений до сих пор не претерпели. Они повторяются без изменений у новейших авторов, как Двойченко (35), Воскресенский (20), Мурзаев (80 и 81) и др.

Нами были собраны образцы изверженных пород Крыма в связи с изучением почвенных образований, развитых на них. Как те (породы), так и другие (почвы) подвергались минералогическому анализу, что было выполнено З. Н. Немовой. Кроме этого, автором было произведено определение валового химического состава этих пород. При обсуждении этих данных, нам кажется уместным параллельно приводить аналитические данные и прежних авторов. Начнем с горы Чамны-Бурун. Мы уже указывали, что Лагорио относит породу с вершины этой горы к кварцевому пироксеновому диориту; З. Н. Немова определила ее как кварцевый диорит, в состав которого входят следующие минералы: плагиоклаз-андезин, кварц, моноклиный пироксен-авгит, роговая обманка актинолитового вида, апатит, магнетит. Химический состав пород Чамны-Буруна и Ураги представлен в нижеследующей таблице (см. стр. 63).

Характерно преобладание натрия над калием в валовом составе этих пород, что отмечается для большинства изверженных пород Крыма.

Для породы с вершины гор Кастель также имеем аналогичные данные. З. Н. Немова относит ее к кварцевому биотитовому порфиру

Соединения	Вершина г. Чамны-Бурун		Юговостоци. склон Ураги (по Пренделю)	Тоже по Лагорио
	(По Лагорио)	(По автору)		
SiO ₂	56.17	53.16	60.95	55.09
TiO ₂	н. опр.	0.31	0.80	н. опр.
Al ₂ O ₃	16.50	17.34	16.42	14.20
Fe ₂ O ₃	10.60	11.91	7.02	11.52
MnO	н. опр.	0.58	н. опр.	н. опр.
CaO	6.97	9.05	6.99	8.14
MgO	2.21	1.82	2.05	1.62
K ₂ O	0.75	1.08	0.83	1.00
Na ₂ O	2.94	3.12	3.85	4.01
H ₂ O	3.01	2.42	2.20	3.15
Сумма	99.15	100.79	100.59	99.84
Уд. вес	—	—	2.74	—

и дает следующую характеристику: основная масса микропойкилитовая, вкрапленники: кварц, плагиоклаз-альбит-олигоклаз, биотит — обычно хлоритизированный, реже свежий, эпидот, магнетит. Породы Кастели, как мы видели из краткого обзора литературных данных, значительно варьируют. Старые данные Пренделя относили их к липаритам.

Химический состав пород Кастели представлен в следующей таблице:

Соединения	Вершина горы Кастель		По Пренделю		
	По Лагорио (с жилой известкового шпата)	По автору	Вершина вост. уг.	Камыш- бурун (кам. река на Ка- стели)	Юговост. склон
SiO ₂	56.11	72.86	75.03	76.41	75.00
TiO ₂	н. опр.	0.11	следи	0.40	н. опр.
Al ₂ O ₃	17.92	11.42	12.86	13.08	14.96
Fe ₂ O ₃	8.18	5.54	1.50	1.99	1.12
MnO	н. опр.	0.87	н. опр.	н. опр.	н. опр.
CaO	7.67	2.57	1.05	0.82	0.83
MgO	4.27	0.09	0.95	0.61	1.41
K ₂ O	0.44	1.89	2.28	1.02	0.70
Na ₂ O	2.59	4.92	5.01	4.41	4.83
H ₂ O	3.22	0.81	0.90	0.70	1.62
Сумма	100.85	100.08	99.57	99.40	100.47
Уд. вес	—	—	2.54	2.57	2.55

Как видно из приведенной таблицы, большинство образцов пород горы Капель, за исключением образца с жилькой известкового шпата (анализ Лагорно), в сравнении с диоритами Ураги и Чамны-Буруна, оказываются весьма богатыми кремнекислотой (73—76%), бедными железом (1.5—5%), кальцием (0.8—2.5% CaO), магнием (0.1—1% MgO), калием (0.7—2%) и относительно богатыми натрием (до 5%). Химический состав породы весьма благоприятен для образования в соответствующих климатических условиях кислых почв.

Породы Аю-Дага, повидному, также варьируют в известных рамках химического и минералогического своего состава. Они, как мы уже видели, старыми авторами отождествляются с породами Чамны-буруна и Ураги. Акад. Левинсон-Лессинг определил наш образец, взятый на вершине Аю-Дага, как габбро, но весьма, по его словам, своеобразное, со следующим составом: очень свежий основной плагиоклаз (лабрадор) и своеобразный пироксен, немного кварца. Названный исследователь считает наш образец, как жильную или аномальную породу. Воскресенский дает анализ кварцевого диорита с Аю-Дага. Для породы с восточного склона (2/3 высоты горы) Аю-Дага у Лагорно также имеются данные валового химического состава.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Сумма
Данные Лагорно.	56.61	15.55	12.66	5.90	2.07	1.07	3.15	3.50	99.51
Воскресенского.	58.02	15.76	8.95	5.75	3.83	0.74	3.45	3.25	99.75

Отсюда видно, что главные породы Аю-Дага имеют сходный с породами Чамны-буруна и Ураги состав.

Породу у Коккоз (каменоломни) З. Н. Немова определила, как альбитизированное габбро диабазовой структуры следующего состава: плагиоклаз-альбит, уралит-псевдоморфозы по авгиту, в некоторых зернах имеются еще сохранившиеся участки первоначального минерала, актинолит, в виде изредка встречающихся палочек, эгирин-авгит, пренит; окислы железа.

По нашим анализам химический состав этой породы следующий:

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃ + P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O
50.47	0.54	13.57	11.03	0.86	7.11	7.49	0.25	4.97	3.87
									Сумма 99.62

Для этой породы, близкой по содержанию SiO₂ и R₂O₃ к породам Аю-Дага, Чамны-буруна и Ураги, характерно, кроме высокого содержания CaO и Na₂O, весьма значительное количество MgO, что отличает ее от всех вышеохарактеризованных пород.

Резюмируя вышеизложенные данные о петрографическом и химическом составе некоторых массивно-кристаллических пород Горного Крыма, следует сказать, что большинство из них, благодаря значительному содержанию полуторных окислов и щелочноземельных элементов, является

весьма благоприятным субстратом для образования насыщенных бурых почв, — их состав (богатство Са) благоприятствует распространению, например, бука, который по склонам Малой Ураги спускается очень далеко к морю. Только породы Кастели оказываются в этом смысле менее благоприятными для развития бурых почв; преобладание в их составе кремнекислоты, а также Na_2O над щелочно-земельными элементами должно, по нашему мнению, вести к образованию более выщелоченных почв.

Типичные темнобурые почвы на изверженных породах, как было сказано выше, на южном берегу Крыма распространены лишь под хорошо сохранившимися буковыми и смешанными дубовыми лесами в пределах высот от 500—600 м н. у. м. до 1150 м н. у. м. На вершинах гор Кастель и Аю-Даг (до 550 м н. у. м.) под шибляковой растительностью на солнечных склонах развиты бурые слабо-гумусные почвы. Таким образом, бурые почвы Южного Крыма на изверженных породах мы делим на 2 группы: 1) темнобурые, гумусные и 2) бурые малогумусные (собственно южно-бережные). К первой группе относим также распространенные островками на северных склонах главной гряды бурые почвы на изверженных породах. Кроме современных продуктов выветривания кристаллических пород, почвы последней группы (малогумусные) встречаются также на древних продуктах разложения их — краснобурых и красных глинах, которые сохранились буквально лишь в отдельных точках (на Аю-Даге, Кастели, Ай-Тодоре — у Биюк-Ламбата). Возраст этих образований неизвестен.

Исходя из тех соображений, что почвы на изверженных породах могут дать наиболее правильное представление о типах почвообразования в Крыму, нами проведена наиболее подробная характеристика их аналитическими данными. Прежде чем перейти к обсуждению этих данных, по принятому в нашем отчете порядку, дадим морфологическое описание соответствующих почвенных разрезов.

Морфологическая характеристика горнолесных темнобурых почв (гумусных) на изверженных породах

Средние морфологические свойства выведены нами из данных для 25 почвенных разрезов.

Во всех случаях для среднего разреза указана мощность горизонтов и в скобках ее колебания; для разреза № 15, как в дальнейшем для всех остальных конкретных разрезов указана только глубина залегания каждого горизонта, т. е. глубина верхней и нижней его границы.

- | | |
|--|---|
| A ₁ , 14 см (от 5 до 20 см), | темнобурый, (3pg, 4ie), зернисто-комковатый, суглинистый рыхлый; |
| A ₂ /B, 17 см (от 10 до 33 см), | бурый (3pg — 3ng), комковатый, суглинистый, иногда со щебнем породы, рыхло-уплотненный; |
| B/C, 25 см (от 15 до 35 см), | бурый, главным образом, с дресвой породы. |

Средняя мощность почвенного профиля до породы около 40 см.

Окраска по Оствальду: A₁ = 3pg, 8lg, 4ng, 4ie, 4le; A₂ = 3pg, 8ic, 4gc, 8gc, 8ie; B = 8ic; C = 4ie, 4pg, 8ie, 4le, 8la.

Отдельные представители этих почв имеют следующие морфологические свойства:

- № 15 — 1928 г. Вершина Чамны-Бурун. Буковый лес. На поверхности большие камни диорита. Абс. высота 1150 м;
 А₁, 0—10 см, темнокоричневый (3pg), ореховато-зернистый, гумусовый, рыхлый, суглинистый;
 А₂, 10—35 см, 3pg, но светлее предыдущего, ореховато-комковатый, глинистый, со щебнем породы, рыхлый;
 В/С, 35—50 см, красноватокоричневый (3le), мелко-комковатый, перемешанный с дресвой и щебенкой породы.

Разрез № 181—1928 г. Юговосточные склоны Кучук-Ураги, $\angle 10^\circ$ (около 450 м н. у. м.). Молодой буковый лес.

Сверху значительный покров из неразложившихся буковых листьев.

- А₁, 0—20 см, темный, красноватобурый, комковатый, суглинистый, рыхловатый;
 В/С, 20—30 см, бурый, с ржавым оттенком, суглинистый, с дресвой породы.

Разрез № 81—1928 г. Каменоломни у дер. Коккоз, рядом с шоссе на Бахчисарай. Остаток смешанного леса.

- А₁, 0—20 см, бурый (4ni), бесструктурный, суглинистый, слегка задернелый сверху, рыхлый;
 С₁, 20—200 см, красноватобурый (4pg), характер дресвы, легко распадается;
 15 м — свежая порода, в которую вкраплены местами гнезда светлоголубого вещества некристаллического характера.

Морфологическая характеристика бурых почв (мало-гумусных) на изверженных породах

Общий габитус этой группы бурых почв аналогичен профилю темно-бурых почв, но с той разницей, что верхний гумусовый горизонт их значительно светлее и менее мощен, чем у последних, благодаря этому, эти почвы несколько напоминают профиль желтоземов. Среди них чаще можно встретить примеры бурых почв, развитых на красных глинах — древних продуктах выветривания изверженных пород (напр., на Кастели, Аю-Даге, у Паренита, на Ай-Тодоре близ Биюк-Ламбата и др.). В таких случаях в особенности профиль почвы подобен морфологии желтоземов. Средних морфологических свойств для описываемой группы буроземов приводить мы не будем, ограничившись представлением ниже морфологического описания отдельных представителей их.

Разрез № 144—1928 г. Вершина г. Кастель, южный склон, $\angle 20^\circ$, абс. высота 440 м; смешанный лес пихлякового характера: дуб, *Pistacia nutica*, вязил; под ним сомкнутый луговой покров, состоящий преимущественно из злаков.

- А₁, 0—15—18 см, желтовато-серобурый (3ie), задернелый слабо, мелко- и средне-комковатый, суглинистый, рыхловатый;
 А/В, 15—30 см, желтобурый с серизной (4gc), комковатый, непрочные комки, суглинистый, пористый, уплотненный;
 С₁, 30—45 см, желтобурый (3gc), плотный, с дресвой. Общая мощность почвенного профиля 45 см.

Разрез № 574—1929 г. Вершина Чакна при дер. Бюк-Ламбат. Высота 360 м н. у. м. Шибляковая растительность: кустарник грабника и дуба. Отдельные глыбы изверженных пород.

A ₁ , 0—14 см,	*желтобурый (31с — 3са), зернисто-комковатый, сухой, уплотненный, суглинистый;
A/B, 14—28 см,	желтый (31с — 31с), комковатый, очень плотный, сухой, тяжелый суглинок;
B ₁ , 28—58 см,	желтый (31с) с красноватым оттенком, глибистый, слитой, глинистый. Ниже дресва породы.

Физическая и физико-химическая характеристика бурых почв на изверженных породах

Большинство описанных выше почв подвергнуто нами аналитическому исследованию. В них определялся механический состав по методу Сабанина с выделением и фракций ниже 1 μ диаметром способом декантирования; определено количество коллоидов по методу Робинсона (см. Антипов-Каратаев и Рабинерсон, 7); проведен минералогический анализ отдельных фракций; произведен анализ оксалатной вытяжки по Тамму для определения количества неорганических коллоидов; анализ 5% KOH — вытяжки по Гедройцу для определения коллоидальных форм Al_2O_3 и SiO_2 ; определен состав поглощенных оснований двумя методами — NH_4Cl по Гедройцу и CH_3COONH_4 по Schollenberger, при чем оказалось, что оба метода дают хорошо совпадающие результаты (см. Кузина, 70); определено рН в водных и KCl — суспензиях электрометрическим способом, насыщенность при помощи $BaCl_2$ — по методу Гедройца; наконец, буферность почв определялась по Аррениусу (с HCl и NaOH).

В таблице 3 сведены данные механического состава почв.

По механическому составу все приведенные в табл. 3 почвы оказываются в той или иной степени скелетными, количество скелета особенно много в разрезе № 31 (до 36%); содержание физической глины во всех случаях, кроме разреза № 574, меньше 45%; только последний разрез оказывается глинистым, но в нем характер распределения частиц диаметром < 0.01 мм по профилю почвы напоминает процесс оподзоливания: физической глины значительно меньше в верхнем горизонте, чем в нижних. Но, как увидим далее при обсуждении данных химического анализа, признаков подзолистой почвы здесь нет, своеобразный характер распределения механического состава по профилю почвы необходимо, очевидно, объяснить тем, что нижние горизонты этого разреза — красные глины — являются более древними по своему происхождению, чем верхние горизонты.

Распределение частиц диаметром < 0.01 мм между фракциями 0.01—0.005 мм, 0.005—0.001 мм и < 0.001 мм не отвечает, по видимому, истинному положению вещей: судя по количеству адсорбированных паров воды (над 3.3% H_2SO_4 при давлении 50—40 мм ртутного столба), все количество частиц диаметром < 0.01 мм в разрезах №№ 15 и 31 должно

Механический состав бурых почв на кристаллических породах

№№ разрезов	Горизонты, глубина в см	>2 мм.	2—1	Г р у п п ы	
				1—0.25	0.25—0.05
№ 15—1928 г. Чамни-Бурун	0—10	0.00	0.04	12.41	23.39
	10—18	0.00	0.12	12.70	21.54
	50—55	6.71	7.55	26.43	18.81
№ 81—1928 г. Коккозы . . .	0—20	30.23	5.65	25.86	14.93
№ 144—1928 г. Кастель . .	0—10	1.48	0.25	11.55	23.51
	20—80	3.42	18.78	13.23	18.43
№ 574—1929 г. Бижок-Ламбат	0—10	} не определилось	}	14.25	22.00
	15—25			11.50	18.25
	40—50			8.75	15.15

быть отнесено к фракции диаметром < 0.001 мм, только в разрезе № 144 остается значительный избыток фракции диаметром < 0.001 мм против количества коллоидов, вычисленных по адсорбции паров воды. Такое расхождение данных, полученных двумя способами, можно объяснить необратимой коагуляцией частиц порядка $< 1 \mu$ в ходе отмучивания. Действительно, при декантации дистиллированной водой очень скоро произошло свертывание тонких фракций в крупные краснобурные хлопья, которые в большинстве случаев не удалось диспергировать ни механическим (растирание резиновым пестиком), ни химическим (кипячение в слабом растворе соды) способом.

Судя по адсорбции паров воды, количество коллоидов в темнобурных почвах значительно больше, чем в малогумусных бурых почвах. Количество коллоидов в верхних гумусовых горизонтах во всех случаях больше, чем в нижних.

Минералогическому анализу были подвергнуты фракции частиц диаметром 1—0.25 мм, 0.25—0.05 мм и 0.05—0.01 мм всех образцов разрезов №№ 15, 31 и 144. Там, где гумус мог мешать микроскопическому изучению, он разрушался автором многократной обработкой 2—3% раствором H_2O_2 (опыты показали, что разрушения минералов при такой обработке не происходит). Минералогические анализы и их „табличная“ трактовка принадлежит З. Н. Немовой, общие выводы — автору этих строк.

Таблица 3

лических породах (метод декантирования)

0.05—0.01	<0.01	0.01—0.005	0.005—0.001	<0.001	Количество коллоид. по Робинсону	
					% адсорб. воды	Колич. коллоид.
темно бурых почв						
21.03	36.13	18.27	18.86	0.00	19.83	66.10
12.56	43.08	32.94	0.00	10.14	13.23	44.27
8.97	36.53	20.53	0.00	14.00	11.10	36.88
8.23	15.10	15.10	0.00	0.00	10.15	33.45
бурых почв						
28.88	39.38	29.27	0.11	10.00	6.63	22.42
15.99	30.16	23.88	0.00	6.28	4.19	13.96
18.50	45.25					
14.75	57.50	не определялось				
18.50	62.60					

Для разреза № 15 на кварцевом диорите получены следующие данные.

Минералогический состав породы:

Плагноклаз—андезин карбонатизированный (изоморфная смесь 3 альбит-анортит + альбит-анортит, при чем альбит = $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$, анортит = $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$).

Кварц (SiO_2).

Моноклинный пироксен-авгит [$\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe})(\text{SiO}_3)_2 + (\text{Mg}, \text{Fe})(\text{Al}, \text{Fe})_2\text{SiO}_6$], который в ходе выветривания замещается агрегатом, превращаясь в дальнейшем в хлорит ($\text{H}_8\text{Mg}_5\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_8$).

Роговая обманка актинолитового вида [$\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe})_3\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot \text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot (\text{Mg}, \text{Fe})_2(\text{Al}, \text{Fe})_4\text{Si}_2\text{O}_{12}$].

Апатит ($\text{Ca}_3\text{P}_2\text{O}_8 + \frac{1}{3}\text{CaF}_2$).

Магнетит (Fe_3O_4).

Бурый железняк ($2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$).

Кальцит (CaCO_3).

Слюда [НК ($\text{Mg}, \text{Fe})_2(\text{Al}, \text{Fe})_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$].

На первой и второй стадиях выветривания породы произошло увеличение степени карбонатизации породы, обогащение бурым железняком и магнетитом.

Минералогический состав почвенной массы разреза № 15

Горизонты и фракции	Исходные минералы	Вторичные минералы
50—55 см Фрак. 0.25—0.05 мм	Плагноклаз—андезин, свежий, иногда с примазками окисей железа; иногда встречаются двойники Кварц, иногда с иглами актинолита Роговая обманка—обыкновенная зеленая Слюда [HK(Mg, Fe) ₂ (Al, Fe) ₂ ·Si ₃ O ₁₀	Уралит зеленый и бурый (происходит из пироксена и роговой обманки). Изредка зональные слюды Под влиянием почвенных растворов мы имеем как бы вторичное образование слюды, выражающееся в том, что в бесформенной пластинке слюды, чаще в середине, начинают появляться грани гексагонального кристалла, представляющие собою кристаллографическую форму слюды. Обычно вслед за появлением общего контура слюды начинают появляться параллельные грани, ведущие к образованию зональных слюд.
Фракции: 1—0.25 мм и 0.05—0.01 мм	Циркон (ZrSiO ₄) Такой же минералогический состав	Встречаются зональные слюды, как коричневые (с разными оттенками зон), так и зеленые. Но изредка попадаются зональные слюды с чередованием зеленых и коричневых зон, т. е. зон и с железными и с окисными формами железа. Образование зональных слюд объясняется выносом под влиянием процессов почвенного образования какой-либо составной части молекулы первоначальной слюды, не нарушая кристаллической решетки последней, в результате чего происходит образование „вторичной“ слюды
Гор. 10—18 см Фрак. 0.25—0.05 мм	Плагноклаз-андезин более выветрелый Остальные минералы общие с горизонтом 50—55 см Зональные слюды	Окись марганца в виде оболочек на остальных минералах
Фрак. 0.05—0.01 мм	То же, что в 0.25—0.05, но больше всего слюды.	Уралит местами обесцвеченный Таким образом, в этом горизонте происходит дальнейший распад этого вторичного минерала.
Фрак. 1—0.25 мм	Кварц Плагноклаз-андезин	Слюда сильно глауконитизирована Зональные слюды в большом количестве Неправильные желтые зерна

(Продолжение)

Горизонты и фракции	Исходные минералы	Вторичные минералы
Гор. 0—10 см Фрак. 0.25—0.05 мм	Плагноблаз-андезин сильно выветрелый Кварц Гиперстен [(Fe, Mg)SiO ₃] взредка Роговая обманка бурая обширенная	Неправильные черные зерна Уралит в небольшом количестве
Фрак. 0.05—0.01 мм	Сильно выветрелые те же минералы	Распадающееся глауконитоподобное вещество Зональных слюд не встречено. Под влиянием дальнейших почвенных процессов, таким образом, зональные слюды разлагаются; в результате некоторого упрощения молекулы происходит сначала образование глауконитоподобного вещества, в свою очередь распадающегося в этом горизонте на мельчайшие составные части

Таким образом, перед нами проходит довольно ясная картина постепенного сложного процесса распада минералов диорита и образования минеральной части почвенной массы. Конечно, здесь необходима известная осторожность: крымские изверженные породы глубинного происхождения, они когда-то были прикрыты глинистыми сланцами, который мог привести свои минералы. Но характер процесса распада минералов, нарисованный здесь, едва ли от этого существенно мог бы измениться. На известной стадии выветривания минералов породы, оказывается, можно встретить вторичные минералы, как-то: уралит, зональные слюды, хлорит, глауконитоподобное вещество, которое только в верхнем гумусовом горизонте как будто окончательно распадается. Во всех горизонтах происходит накопление окиси железа и отчасти марганца, в связи с обогащением почвы слюдой увеличивается также содержание Mg (см. данные валового анализа в табл. 7).

Представленный только что процесс разложения диорита в Крыму, если его сопоставлять с аналогичным процессом для других почвенных областей (напр., подзолистой зоны и области деградированных черноземов), оказывается несколько своеобразным. На подзолистых почвах, развитых на моренах, Тамм (176) показал, что подзолообразовательный процесс ведет к полному разрушению минералов породы без образования промежуточных минералов. Аналогичные результаты были получены Трусовым (117) для подзолистых почв б. Тульской губ. Интересные в этом

отношении данные имеем также для латеритов на базальтах на Гавайских островах. Palmer (163) показал, что в результате латеритообразования около 40% почвенной массы образуют первоначальные минералы, остальные 60% составлены из новых минералов. Но эти минералы оказались простыми соединениями, в роде: боксита ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ —42%), ильменита ($FeTiO_3$ —5.5—6%), лимонита ($2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$ —16.95%), гиббсита ($Al_2O_3 \cdot 3H_2O$ —5%), кварца (SiO_2 —23.5—24%). Из этих кратких сопоставлений нам кажется ясным промежуточное положение нашей почвы. И это обстоятельство должно служить одной из характерных черт почвообразования в горнолесной части Крыма, т. е. образования бурых лесных почв.

Для разреза № 31—1928 г. на альбитизированном габбро минералогический анализ дал такую картину.

Минералогический состав породы:

Плагиоклаз-альбит ($NaAlSi_3O_8$).

Уралит, псевдоморфозы по авгиту; в некоторых зернах имеются еще сохранившиеся участки первоначального минерала.

Актинолит в виде изредка встречающихся палочек.

Эгириин-авгит $[Ca(Mg, Fe)(SiO_3)_2 + (Mg, Fe)(Al, Fe)_2SiO_6]$.

Первая стадия выветривания породы.

Плагиоклаз-альбит сильно разложен и эпидотизирован $[HCa_2(Al, Fe)_3Si_3O_{13}]$.

Эгириин-авгит в небольшом количестве, с уралитизированными участками.

Слюда бурая.

Актинолит отдельными иглами в виде включений в кварце.

Кварц в небольшом количестве.

Уралит в меньшем количестве, чем в первоначальной породе.

Минералогический состав почвенной массы, разр. № 31

Таблица 3

Горизонты и фракции	Исходные минералы	Вторичные минералы
0—20 см Фракции: 1.0—0.25 мм 0.25—0.05 мм 0.05—0.01 мм	Плагиоклаз - альбит - олигоклаз (изоморфная смесь альбит-альбит ₃ -апортит)	Плагиоклаз-альбит-олигоклаз сильно эпидотизирован $[HCa_2(Al_1Fe)_3Si_3O_{13}]$, местами покрыт ржавыми пятнами, иногда имеет включения игл актинолита, местами имеются фигуры травления
	Кварц-изредка чистый, чаще покрытый оксидами железа	Оксиды железа
	Слюда бурая и желтая	Слюда с оптической аномалией
	Эгириин-авгит. Чистые зерна редки, — обычно покрыты ржавыми пятнами	Сильно выветрелые зерна исходных минералов
	Уралит желтого цвета	

И в этом разрезе признаки образования промежуточных минералов имеются на лицо (эпидотизированность, оптическая аномалия слюды), но не так они ясны, как в случае разреза № 15.

Наконец, для подгруппы малогумусных бурых почв имеем следующую картину.

Разрез № 144—1928 г. на кварцевом биотитовом порфире горы Капель.

Минералогический состав породы:

Основная масса микробийклитовая.

Таблица 6

Минералогический состав почвенной массы

Горизонты и фракции	Исходные минералы	Вторичные минералы
Гор. 20—80 см Фрак. 0.25—0.05 мм	Кварц, зерна	Зерна, покрытие ржавыми пятнами
	Альбит-олигоклаз	Сильно выветрелый альбит-олигоклаз
	Слюда, сильно пропитанная гумусом	
	Уралит	} Оба минерала привнесены со стороны, — их в породе нет
Цоизит ($\text{HCa}_2\text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_{12}$)		
Фрак. 0.05—0.01 мм	Кварц	Сильно эпидотизированные зерна альбита
	Альбит	
	Уралит	
	Гиперстен (Fe, MgSiO_3)	} Оба минерала привнесены со стороны, — их в породе нет
Роговая обманка выветрелая		
Фрак. 1.0—0.25 мм	Те же бесцветные минералы	
	Цветной части очень мало	
Гор. 0—10 см Фрак. 0.25—0.05 мм	Кварц угловато-окатанный	Зерна кварца покрыты ржавыми пятнами
	Альбит	Альбит эпидотизирован частично
	Слюда	Выветрелая слюда, коричневая
	Уралит	} Все три минерала привнесены со стороны, — их в породе нет
	Базальтическая роговая обманка	
	Цоизит	
	Циркон	

Остальные фракции существенных отличий не имеют

Вкрапленники:

Кварц.

Плагиоклаз-альбит-олигоклаз (альбит-альбит₃-анортит).

Биотит, обычно хлоритизирован, реже свежий.

Эпидот [$\text{H}\text{Ca}_2(\text{Al}, \text{Fe})_3\text{Si}_2\text{O}_{12}$].Магнетит (Fe_3O_4).

Одна из стадий выветривания породы.

Кварц, часто покрыт ржавыми пятнами.

Альбит-олигоклаз серицитизирован.

Роговая обманка, обыкновенная, бурая.

Циркон (ZrSiO_4).

Оксиды железа.

Приведенные данные показывают, что состав минералов почвенной массы существенно отличается от состава их в породе: в почвенном профиле встречаются также первичные минералы, как базальтическая роговая обманка, доизит, уралит, которых в породе нет; считать все их вторичными минералами невозможно. Остается неизбежно допустить, что образование почвенной массы в этом случае происходило на какой-то другой породе, но достаточно близкой по своему характеру к описанной нами породе. Как мы видели выше (см. стр. 62), породы гор. Капель очень часто варьируют, поэтому такого рода явления должны быть нередкими.

Перейдем к характеристике обеих групп бурых почв на изверженных породах по химическим их свойствам.

В таблицах 7, 8 и 9 приведен валовой состав разрезов № 15, 31 и 144 с пересчетом и в % на минеральное вещество. Кроме этого, в тех же таблицах даны результаты пересчета по способу Коссовича, а также представлено молекулярное отношение SiO_2 к $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$. Данные анализа пород в целях удобства сопоставления здесь повторяются вторично.

Данные таблицы 7 показывают, что:

1) содержание гумуса в темнобурых почвах значительно, особенно в верхнем горизонте (около 11%), но оно достаточно резко падает с глубиной (в $2\frac{1}{2}$ раза в ближайшем горизонте, в 7—8 раз в следующем);

2) в валовом составе относительно мало увеличен SiO_2 в верхних горизонтах, только CaO , K_2O и Na_2O в результате почвообразования выносятся из почвенного профиля, но не одинаково интенсивно; вынос Al_2O_3 очень незначительный;

3) пересчет данных по способу Коссовича, при предположении невымываемости в нашем случае Fe_2O_3 , показывает следующую картину:

а) SiO_2 накапливается относительно незначительно в двух верхних горизонтах, на первых стадиях выветривания породы происходит заметный вынос кремнекислоты, что будет подтверждено далее данными ана-

Соединения	В % от сухого вещества						В %	
	0—10 см (1)	10—18 см (2)	50—55 см (3)	2 ст. вывет. (4)	1 ст. вывет. (5)	Порода (6)	1	2
SiO ₂	48.82	55.32	54.49	53.42	50.89	53.16	54.19	57
TiO ₂	0.51	0.68	0.57	0.26	0.21	0.31	0.57	0
Al ₂ O ₃ + P ₂ O ₅	12.20	16.45	17.42	18.47	18.12	17.34	13.20	17
Fe ₂ O ₃	10.01	11.16	1.88	13.16	13.46	11.91	12.02	11
MnO	0.97	0.72	0.70	0.56	0.46	0.58	1.08	0
CaO	2.38	1.62	1.70	3.77	5.78	9.05	2.84	1
MgO	1.67	1.89	2.31	2.61	3.39	1.82	1.85	1
K ₂ O	0.65	0.62	0.68	1.18	1.16	1.08	0.72	0
Na ₂ O	1.83	1.51	1.89	2.93	3.21	3.12	1.48	1
Потеря от прокалывания	22.39	10.80	7.45	4.09	4.19	2.42	—	—
Гумус	10.98	4.90	1.45	0.40	—	—	—	—
Хим. связ. вода	11.41	5.90	6.00	3.69	4.19	2.42	12.67	6
Сумма	100.98	100.77	100.09	100.45	100.87	100.79	100.42	100
Гигроскоп. вода	6.12	4.43	4.35	3.81	1.99	0.46	—	—
$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3}$	—	—	—	—	—	—	4.30	3.

лиза сухого остатка родниковых вод, берущих начало в изверженных породах этого района;

б) TiO_2 накапливается в верхних горизонтах почвы и уменьшается на первых стадиях выветривания породы;

в) Fe_2O_3 , как видно из данных пересчета в % от прокаленного вещества, не выносится из почвенного профиля, наоборот, в средних горизонтах происходит накопление железа;

г) Al_2O_3 вымывается относительно незначительно из почвенного профиля: в верхнем горизонте его количество заметно падает, во втором горизонте оно слегка повышается, далее на первых стадиях выветривания породы происходит некоторая убыль Al_2O_3 ;

д) весьма сильно повышено содержание MnO в почвенном профиле и уменьшено на первых стадиях выветривания породы;

е) огромному выносу подвергнуты CaO , K_2O и Na_2O ; что касается MgO , то его содержание, наоборот, несколько увеличивается в почвенном профиле;

4) хорошим суммарным выражением процесса выветривания является величина молекулярного отношения: $\frac{SiO_2}{Al_2O_3 + Fe_2O_3}$, которая незначительно увеличена против породы в двух верхних горизонтах и почти неизменна в нижнем. Таким образом, мы имеем перед собою весьма своеобразный профиль почвы, в котором соотношение между SiO_2 и полуторными окислами слабо изменяется по всему профилю, начиная с материнской породы. Некоторое повышение Al_2O_3 и Fe_2O_3 в средних почвенных горизонтах указывает на то, что перед нами пример почвы, несколько аналогичной подзолисто-му типу почвообразования, хотя в ее морфологии, как указывалось выше, ничего общего с подзолистой почвой не имеется.

Из таблицы 8 видно, что и в этом случае общий характер распределения отдельных элементов приблизительно тот же самый, что и в описанном выше разрезе № 15 — 1928 г.: некоторое увеличение в почвенном горизонте SiO_2 , падение содержания полуторных окислов в нем, но некоторое накопление их на последних стадиях выветривания породы; остальные элементы (включая и Mg) подвергаются весьма заметному выносу из почвенных горизонтов. Несмотря на значительное накопление SiO_2 в верхнем горизонте почвы, имеем небольшое повышение в последнем молекулярного отношения $SiO_2/Al_2O_3 + Fe_2O_3$, величина последнего мало изменяется по профилю описываемого разреза.

Переходим к характеристике по данным валового анализа бурых (малогумусных) почв шибляковой зоны Южного Крыма.

Для бурых почв шибляковой зоны особенно характерно незначительное содержание гумуса в верхних горизонтах и быстрое падение его количества по почвенному профилю. Так, кроме приведенных для разреза № 144 в табл. 9 цифр, для разреза № 574 — 1929 г.

Валовой химический состав темнобурой почвы разреза № 81—19

Соединения	В % от сухой почвы			В % от минерального вещества			В % от прокаленного вещества		
	0—20 см (1)	Дресв. (2)	Порода (3)	1	2	3	1	2	3
SiO ₂	57.33	53.51	50.47	60.52	53.51	50.47	63.50	55.71	52.41
TiO ₂	0.72	0.57	0.54	0.76	0.57	0.54	0.79	0.59	0.56
Al ₂ O ₃ + P ₂ O ₅	12.95	14.78	13.57	13.67	14.78	13.57	14.34	15.39	14.09
Fe ₂ O ₃	11.28	12.44	11.08	11.91	12.44	11.03	12.49	12.95	11.45
MnO	0.34	0.52	0.86	0.36	0.52	0.86	0.37	0.54	0.89
CaO	1.61	2.98	7.11	1.70	2.98	7.11	1.78	3.10	7.38
MgO	8.15	7.52	7.49	8.32	7.52	7.49	8.49	7.83	7.73
K ₂ O	0.09	0.26	0.25	0.09	0.26	0.25	0.10	0.27	0.26
Na ₂ O	2.81	3.47	4.97	2.97	3.47	4.97	3.11	3.61	5.16
Потеря от прок.	10.16	4.45	3.87	—	4.45	3.87	—	—	—
Гумус	4.98	—	—	—	—	—	—	—	—
Хим. св. вода	5.08	4.45	3.87	5.30	4.45	3.87	—	—	—
Сумма	100.44	100.50	100.16	100.66	100.50	100.16	99.97	99.99	99.93
Гигр. вода	8.39	3.71	0.69	—	—	—	—	—	—
$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5}$	—	—	—	4.84	4.01	4.16	—	—	—

Пересчет по Коссовичу

76

Состав гориз. при предпол. невымыв. Fe_2O_3			Измен. в % от огд. вл.		Изм. в % от всей массы породы	
1	2	3	1	2	1	2
58.26	49.26	52.41	+11.16	- 6.01	+5.85	-3.15
0.72	0.52	0.56	+26.79	- 7.14	+0.16	-0.04
18.15	18.61	14.09	- 6.38	- 3.41	-0.94	-0.48
11.46	11.45	11.45	0.00	0.00	0.00	0.00
0.34	0.48	0.89	-61.80	-46.06	-0.55	-0.41
1.68	2.74	7.38	-77.91	-62.87	-5.75	-4.64
8.20	6.92	7.73	-58.60	-10.49	-4.53	-0.81
0.09	0.24	0.26	-65.38	- 7.69	-0.17	-0.02
2.85	3.19	5.16	-44.77	-38.18	-2.31	-1.97
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

И. Н. АНТИПОВ-КАРАТАЕВ И Д. В. ПРАСОЛОВ

мы имеем следующие данные содержания гумуса и азота в % от сухого вещества:

	Гигроск. вода	Гумус	Азот	Азот в % от гумуса
0—10 см	2.34	4.54	0.194	4.27
15—25 "	3.11	1.01		
40—50 "	3.98			

Особенный интерес представляют для нас только что приведенные данные (табл. 9), относительно характера распределения отдельных элементов по почвенному профилю они показывают, что в почвообразовании шибляковой зоны Южного Крыма еще более ярко выражено отсутствие вымывания полуторных окислов из почвенного профиля. Накопление SiO_2 в верхнем горизонте отсутствует, под ним происходит уменьшение содержания кремнекислоты. В общем, нужно, повидимому, говорить о накоплении R_2O_3 в подгумусовых горизонтах почвы. В остальных отношениях наблюдается тождество с данными для разреза № 15: такое же накопление MgO , слабое вымывание K_2O и весьма значительный вынос CaO и Na_2O . Эти обстоятельства заставляют считать, что на Южном берегу Крыма образование бурых почв идет, повидимому, несколько иначе, чем на северных склонах главной гряды (разрез № 31 у д. Коккос), где, как мы видели, нет накопления MgO и отчасти K_2O .

Но следует здесь же оговориться, что в случае разреза № 144 подсчет выноса отдельных элементов породы несколько условен: как мы видели, минералогический анализ показал, что минералы почвенной массы здесь не однородны с минералами анализированной породы ваятой со дна почвенной ямы, они, повидимому, принадлежат соседней породе, несколько отличной от первой, благодаря указанной выше особенной пестроте пород Кастели; такого рода участие разных вариантов пород в образовании одного и того же разреза почвы здесь весьма вероятно.

Суммируя приведенные выше рассуждения и выводы относительно характера транспортирования SiO_2 и полуторных окислов в процессе почвообразования в Крыму (особенно на Южном берегу), можно, повидимому, сказать, что в первые моменты выветривания породы при слабощелочной реакции среды, свойственной этой стадии процесса, кремнекислота выносится в заметных количествах; в дальнейшем, когда развитие почвенного процесса постепенно приводит к образованию кислой среды, этот процесс, по всей вероятности, уже отсутствует, и в это время выступает противоположный процесс — некоторый перенос полуторных окислов в нижние, более щелочные по реакции горизонты почвы, и некоторое накопление SiO_2 в верхних горизонтах. В результате всей суммы этих явлений мы должны, очевидно, иметь вынос грунтовыми водами не полуторных окислов (ибо они должны передвигаться не далее, как до соприкосновения с исходной породой), а кремнекислоты, целочноемель-

Валовой химический состав бурой почвы разрез № 144, 28 г.

Соединения	В % от сухой почвы				В % от минеральн. вещества				В % от кальция		
	0—10 см (1)	20—30 см (2)	40—50 см (3)	Порода (4)	1	2	3	4	1	2	3
SiO ₂	69.95	70.57	72.90	72.86	73.03	71.84	72.65	72.86	75.16	73.45	73.89
TiO ₂	0.05	0.05	0.04	0.11	0.05	0.05	0.04	0.11	0.06	0.05	0.04
Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃	12.36	15.59	14.48	16.96	12.91	15.87	14.48	16.96	13.28	16.25	14.67
Fe ₂ O ₃	3.90	3.02	4.73		4.07	3.07	4.73		4.19	3.21	4.79
MnO	0.33	0.55	0.49		0.37	0.34	0.56		0.49	0.37	0.35
CaO	0.76	0.67	0.57	2.57	0.79	0.68	0.57	2.57	0.78	0.68	0.58
MgO	0.21	0.15	0.24	0.09	0.22	0.15	0.24	0.09	0.22	0.21	0.24
K ₂ O	1.45	1.38	1.30	1.39	1.51	1.40	1.30	1.39	1.56	1.40	1.32
Na ₂ O	4.05	4.07	3.92	4.92	4.23	4.14	3.92	4.92	4.35	4.35	3.97
Потеря от прок.	7.19	3.57	2.28	0.81	—	—	—	—	—	—	—
Гумус	4.47	1.404	0.38	—	—	—	—	—	—	—	—
Хим. связ. вода	2.72	2.17	1.90	0.81	2.98	2.21	1.90	0.81	—	—	—
Сумма	100.25	99.62	100.95	100.08	100.13	99.97	100.32	100.08	99.95	100.00	100.09
Гигроск. вода	1.92	1.24	1.36	—	—	—	—	—	—	—	—
SiO ₂ Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃	—	—	—	—	7.95	6.84	7.04	—	—	—	—

ных и щелочных элементов. Наш анализ¹ образцов воды из родников, берущих свое начало из изверженных пород Чамны-Буруна и Ураги, подтверждает, по нашему мнению, только что высказанные положения.

Из данных табл. 10 видно, что родниковые воды Крыма в области распространения изверженных пород значительно минерализованы (до 240 мг в л). Главными продуктами выноса оказываются бикарбонаты и отчасти силикаты щелочно-земельных и щелочных элементов; сульфатов в этих водах нет, хлоридов весьма незначительно, выноса полуторных

¹ Существенную помощь в выполнении анализов оказала автору Т. Ф. Антишова-Каратаева. Образцы вод взяты лесным наблюдателем Заповедника Я. Чумаком. Этим лицам автор приносит глубокую благодарность.

Таблица 9

на кварцевом порфире (вершина горы Кастель)

ного	Пересчет по Коссовичу										
	4	Состав горизонтов при предположении невымыв. R_2O_3				Изменение в % от отдельных элементов			Изменение в % от массы породы		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3
9	73.39	73.68	64.61	64.93	73.39	+ 0.39	-11.96	- 11.53	+0.29	-8.78	-8.46
4	0.11	0.06	0.05	0.04	0.11	-	-	-	-	-	-
7	17.08	17.08	17.08	17.08	17.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9		0.34	0.50	0.43	0.37	- 8.11	+35.13	+ 16.22	-0.08	+0.18	+0.06
9	0.87	0.76	0.61	0.51	2.58	- 70.59	-76.36	- 80.23	-1.82	-1.97	-2.07
58	2.58	0.22	0.15	0.21	0.09	+144.44	+66.66	+150.00	+0.13	+0.06	+0.12
24	0.09	1.53	1.27	1.16	1.39	+ 10.08	- 8.63	- 16.55	+0.14	-0.12	-0.23
32	1.39	4.26	3.73	3.49	4.94	- 13.77	-24.49	- 29.35	-0.68	-1.21	-1.45
97	4.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09	99.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

окислов совсем нет. Само собою понятно, что эти данные характеризуют только общий характер выветривания пород, но не характер почвообразования, — при последнем процессе, как мы выше видели, перемещение полторных окислов в почвенном профиле наблюдается.¹ Но значение

¹ Для почвообразования с точки зрения транспорта веществ характерны два противоположных процесса: 1) промывание и вынос осадками веществ вниз и 2) поднятие корнями растений веществ вверх и аккумуляция их в верхних горизонтах почвы. Та толща поверхности земной коры, в которой имеются налицо эти два процесса, должна являться почвой. Этот слой плюс нижележащие слои породы, в которых происходят сложные процессы разложения их под влиянием атмосферных агентов, но отсутствует процесс поднятия веществ под влиянием растений, должны носить название коры выветривания.

Состав вод родников: Ай-Иора, Ак-Чокрак и Вереси 23 февраля 1931 г. в г на л

Название источника	Выс. н. у м.	pH	Сухой остаток	Общ. щелоч. в HCO ₃	SiO ₂	Cl	SO ₄	R ₂ O ₃	CaO	MgO
Родн. Ай-Иора	682	7.59	0.1749	0.1708	0.0193	0.0046	нет	нет	0.0560	0.0158
" Ак-Чокрак	877	7.53	0.2215	0.1708	0.0116	0.0018	0.0008	"	0.0665	0.0056
" Вереси	522	7.28	0.2412	0.2623	0.0222	0.0089	нет	"	0.0793	0.0241

Состав сухого остатка вод родников Крыма в %

Название источника	SiO ₂	Cl	SO ₄	R ₂ O ₃	CaO	MgO
Родн. Ай-Иора	11.03	2.63	нет	нет	32.02	9.03
" Ак-Чокрак	5.24	0.81	0.36	"	30.02	2.53
" Вереси	9.21	3.69	нет	"	32.88	10.00

приведенных данных от этой оговорки, нам кажется, не уменьшается. Если для грунтовых вод подзолистой зоны характерно содержание вместе с SiO₂ заметных количеств алюминия и, главное, железа (часто в повной форме), при чем вынос последнего приводит к образованию так называемых болотных руд (см. Тамш, 176 и 179), то для южных зон характерно решительное преобладание в грунтовых водах SiO₂ и почти полное отсутствие полуторных окислов, что видно из следующих данных (см. Коссович, 63).

Таблица 11

Состав сухого остатка вод Чаквинского совхоза

Пробы воды	Сух. остат. в гр на литр воды	В % от сухого остатка							
		SiO ₂	SO ₃	Cl	Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
Вода р. Чапвы	0.0576	27.6	2.5	18.4	1.2	25.6	8.1	7.5	14.4
Вода из родн. 1 питомн. в Чапв. уд. имения	0.0310	17.9	1.3	15.3	1.8	19.7	6.7	8.4	27.8
Вода из водопровода Чапв. имения	0.0610	34.1	0.9	18.3	1.1	20.8	5.8	7.2	11.8

Таблица 12

Данные состава сухого остатка вод области латеритов на базальтах на Гавайских островах (Palmer, 1938)

SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ⁺⁺ %	Mg %	Ca %	Na %	K %	SO ₄ %	Cl %
26	0.0	0.48	3.8	4.2	12.0	0.9	5.1	16.0

Таблица 13

Состав вод на болотных участках Белорусской Академии Наук
(по Короткову и Иванову, 62)

Об- разцы воды	Сухой остат. в г на л	Минеральный остаток в г на л	В % от минерального остатка							
			SiO ₂	SO ₃	Cl	Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	P ₂ O ₅
1	0.1248	0.0456	16.7	6.8	3.1	10.5	21.0	12.8	1.8	2.6
2	0.1496	0.0534	17.2	4.3	1.9	12.7	53.2	9.7	2.1	2.9

Сравнение данных таблиц 10—13 показывает, что количество сухого остатка в водах Крыма в 3—4 раза больше, чем в Чаквинских водах и водах латеритной области (Гавайские острова), и в его составе во всех случаях преобладает SiO₂ над R₂O₃, но вынос SiO₂ в крымских водах значительно слабее, чем в Чаквинском районе и чем на Гавайских островах. Во всех этих случаях почти нет органических веществ в воде, тогда как в подзолистой зоне 75% сухого остатка воды состоит из органических веществ. В минеральном остатке SiO₂ почти равно количеству R₂O₃.

Щелочноземельные и щелочные элементы во всех случаях выносятся одинаково интенсивно. Таким образом, мы можем заключить, что на Южном берегу Крыма выветривание изверженных пород по выносимым с водами продуктам должно считаться процессом, имеющим некоторое несколько ослабленное сходство с выветриванием в Чаквинском районе.

В последнее время почвенная литература, особенно американская, обогатилась значительным количеством данных валового химического состава „коллоидов“ почв (при чем под „коллоидами“ разумеются суммарно частицы диаметром < 1 μ). Вычисленные на основании этих данных молекулярные отношения $\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3}$ позволяют глубже выявить в те или иные свойства почв и установить зависимость этих свойств от химического состава коллоидов почвы. Оказалось, например: 1) чем больше молекулярное отношение $\frac{\text{SiO}_2}{\text{R}_2\text{O}_3}$, тем, при равных прочих условиях, больше

емкость поглощения почвы по отношению к катионам; с падением величины этого отношения ниже 2 емкость поглощения минеральных почв по отношению к катионам может упасть до нуля, и эти почвы при кислой реакции становятся способными связывать анионы; 2) низкие значения $\frac{\text{SiO}_2}{\text{R}_2\text{O}_3}$ характерны для красноземов и латеритов, высокие — для подзолистых почв. Здесь нет необходимости особо подробно останавливаться на этих сторонах оценки различных почв, — более или менее полные сведения об этом читатель может найти в нашей сводке о почвенных коллоидах (7). В нашем распоряжении, к сожалению, пока не имеется данных валового химического состава фракции диаметром $< 1 \mu$ для наших разрезов.

Как для № 15, так и для остальных разрезов мы располагаем данными химического состава неорганических коагелей, выделяемых из почвы при помощи смеси оксалата аммония и щавелевой кислоты ($\text{pH} = 3.20$, метод Тамма), а также при помощи 5% раствора КОН (метод Гедройца). По существу эти данные должны служить некоторым эквивалентом результатов валового анализа фракций диаметром $< 1 \mu$ и отражать те же свойства почв, что и последние. Извлекаемые указанными реагентами из почв количества полуторных окислов кремнекислоты и характер распределения их по профилю почвы, по данным Тамма и Гедройца, как известно, являются различными для различных типов почв, и поэтому эти данные могут служить достаточным основанием для отнесения конкретных представителей почв к тому или иному типу почвообразования. Разбор нашего материала должен явиться одним из примеров этого. В таблице 14 сведены цифры, полученные по методу Тамма, в таблице 12 данные анализа 5% КОН-вытяжки.

Тамм при обосновании достоинств своего метода (177) указывает на то, что данные его метода в отношении SiO_2 , Al_2O_3 совпадают с данными содовой вытяжки, и поэтому его метод может заменить способ содовой вытяжки. Но кроме этого оксалатный метод дает возможность получить все количество лимонитных форм железа; таким образом, оксалатный раствор извлекает практически все неорганические коагели почвы, не затрагивая, якобы, ее первоначальных силикатов.

Наши анализы, как видно из табл. 14, показывают, что при достаточно тонком растирании кристаллической породы (в нашем случае до характера тонкой пудры, необходимой для приготовления сплавов) ее растворимость в оксалатном растворе Тамма (с $\text{pH} = 3.2$) значительна. Нужно, очевидно, полагать, что методом Тамма мы определяем не только вторичные соединения почвы (коагели), но и первичные минералы в их тончайшем размельчении. Если сопоставить данные, полученные этим методом и методом 5% КОН (Гедройца), между собою, то увидим, что ни цифры SiO_2 , ни цифры Al_2O_3 не равны между собою. Щелочная вытяжка извлекает в 3—4 раза больше SiO_2 , чем оксалатная вытяжка,

Таблица 14

Данные анализа оксалатной вытяжки из почв разр. №№ 15, 81 и 144—1928 г. в % от минерального вещества

Соединения	Разрез № 15—1928				Разрез № 81—1928		Разрез № 144—1928	
	0—10 см	10—18 см	50—55 см	Пор. ¹	0—20 см	Пор. ¹	0—10 см	20—30 см
SiO ₂	0.405	0.487	0.371	0.866	0.319	0.312	0.122	0.090
Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃	3.226	4.284	2.391	1.205	2.168	1.501	0.458	0.523
Fe ₂ O ₃	1.677	2.189	1.283	—	2.042	0.668	0.315	0.404
Al ₂ O ₃	1.549	2.095	1.108	—	0.126	0.833	0.143	0.120
MnO	0.050	—	0.093	—	0.068	0.00	0.048	0.019
Сумма	3.681	4.771	2.855	1.571	2.555	1.813	0.628	0.632
SiO ₂ Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃	0.28	0.24	0.83	0.67	0.38	0.42	0.61	0.40

¹ Порода была растерта для валового анализа.

Таблица 15

Данные анализа 5% КОН вытяжки из почв №№ 15, 81 и 144—1928 г. в % от минерального вещества

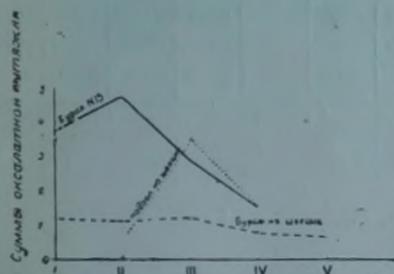
Соединения	Разрез № 15—1928				Разрез № 81—1928		Разрез № 144—1928	
	0—10 см	10—18 см	50—55 см	Пор. ¹	0—20 см	Пор. ¹	0—10 см	20—30 см
SiO ₂	1.293	1.342	1.568	0.731	1.078	0.735	0.544	0.531
Al ₂ O ₃	1.394	2.242	2.451	0.509	0.449	0.419	0.283	0.425
Избыток против } Al ₂ O ₃ · 2SiO ₂ } Al ₂ O ₃ · 2SiO ₂ } SiO ₂	—	—	—	0.0134	0.540	0.242	0.110	0.030
	0.2960	1.009	1.118	—	—	—	—	—
SiO ₂ Al ₂ O ₃	1.57	1.00	0.64	2.45	4	3	3.18	2.12

¹ Вытяжка готовилась из образца, растертого для валового анализа.

только данные для Al₂O₃ более или менее близки между собою. В своем месте (95) нами было показано, что метод КОН — вытяжки, так называемый метод определения аморфной кремнекислотности, приводит к разложению в значительных количествах тонко растертого кварца и других минералов (силикатов); таким образом, и этот метод служит для определения тончайших фракций SiO₂ и алюмосиликатов вообще. Но по этому методу мы не можем извлекать гидратов окиси железа. Из этих рассуждений вытекает, что метод Тамма и метод Гедройца эквивалентными друг другу считаться не могут; и каждый из них характеризует некоторые, несколько отличные коллоидальные свойства почв и в некоторой части

дополняют друг друга. Вернемся к данным оксалатной вытяжки. В нашей статье о типах почв Южного берега Крыма (4) приводились данные Lundblad анализа оксалатной вытяжки из буроземов и подзолов Швеции. Особенно характерно распределение по профилю почвы суммы веществ, извлекаемых оксалатным раствором. На фиг. 11 нами изображено это распределение суммы веществ в подзолистых и буроземных почвах Швеции (по Lundblad, 1959) и в разрезе № 15 крымской бурой почвы.

На фиг. 11 видно, что для подзолистых почв характерно отсутствие неорганических „гелей“ в оподзоленном горизонте и значительное накопление их в аллювиальном, тогда как



Фиг. 11. Кривые распределения суммы SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 и MnO по оксалатной вытяжке.

для бурых почв сумма „гелей“ распределена более или менее одинаково во всех почвенных горизонтах, причем их количество вообще невелико в буроземе Швеции и в 3—4 раза выше в буроземе Крыма. Можно сделать пока один вывод: характер распределения по почвенному профилю как суммы, так и отдельных элементов веществ, извлекаемых оксалатным раствором, в крымских бурых почвах совершенно отличен от их распределения в подзолистых почвах севера.

Теперь перейдем к краткому рассмотрению данных анализа вытяжки 5% раствором КОН (табл. 15). Здесь очень резко выделяются цифры для разреза № 15 — 1928 г. (верхняя зона букового леса на южном склоне главной гряды, вершина горы Чамны-бурун). Если разрезы №№ 31 и 144 дают очень небольшой избыток SiO_2 над составом $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$, избыток в пределах, характерных для некоторых представителей червоземов (по Гедройцу), или буроземов (по А. Стебуту, 1972), то разрез № 15 показывает весьма заметный избыток Al_2O_3 в размерах, приближающихся к избытку Al_2O_3 в красноземах. Для подтверждения этого может быть уместно здесь привести следующую сводку Стебута (составленную, главным образом, на основании данных К. К. Гедройца) для данных анализа щелочных вытяжек из различных почв в сопоставлении этих цифр с нашими.

Избыток Al_2O_3 в 5% КОН — вытяжке

	I гор.	II гор.	III гор.
Чернозем	0.00	0.00	0.017
Бурозем Раманна (Сербия)	0.096	0.098	0.00
Бурая почва Крыма	0.00	0.00	0.00
Подзолистая почва	0.391	0.272	—
Краснозем	1.41	1.81	1.84
Разр. № 15 — Крым	0.296	1.099	1.118
Солонец	0.00	0.00	0.00

Избыток SiO₂ в 5% КОН — вытяжке

	I гор.	II гор.	III гор.
Чернозем	0.115	0.00	0.083
Бурозем Раманна (Сербия) . . .	0.005	(0.209)	(0.288)
Буряя почва Крыма	0.00	0.00	0.00
Подзолистая почва	0.036	0.020	0.078
Краснозем	0.00	0.00	0.00
Разрез № 15 — Крым	0.00	0.00	0.00
Солонец	2.807	0.414	0.516

Таким образом, как по цифрам оксалатной вытяжки, так и щелочной вытяжки, разрезы №№ 31 и 144 должны быть отнесены к бурым почвам, а разрез № 15, очевидно, должен быть отнесен к бурым почвам, приближающимся к красноземам.

Рассмотренный аналитический материал пока дает возможность сделать такой вывод: все перечисленные до сих пор свойства рассматриваемых почв явно отличны от свойств лесных подзолистых почв северной таежной зоны.

Ниже нам придется сравнивать их с так называемыми лесными суглинками северной лесостепи. Некоторые указания относительно различия их от последних в характере разложения минералов нами уже делались.

Перейдем теперь к рассмотрению состава поглощенных оснований и емкости поглощения, собранных в табл. 16.

Таблица 16

Состав поглощенных оснований и величина емкости поглощения бурых почв на массивно-кристаллических породах

№ разреза	Глубина в см	‰ миллиэквивалентов				В ‰ от емк. поглощ.			‰ коллоид- лов по адсорбции паров воды
		Ca	Mg	H	Емк. погл.	Ca	Mg	H	
№ 151—1928	0—10	32.14	4.39	8.81	45.84	70.89	9.68	19.43	66.10
	10—18	18.04	4.81	4.08	26.88	67.11	17.79	15.10	44.27
	50—55	14.82	3.42	2.06	20.30	73.00	16.85	10.15	36.88
№ 31—1928	0—20	23.93	4.22	1.08	29.23	81.89	14.43	3.68	33.45
№ 144—1928	0—10	18.40	3.68	0.00	22.08	83.33	16.67	0.00	22.42
	20—30	10.54	2.96	0.00	13.50	78.08	21.92	0.00	13.96
№ 574—1929	0—10	15.27		0.00	15.27	100.00		0.00	—
	15—25	9.31		0.00	9.31	100.00		0.00	—
	40—50	17.70		0.00	17.70	100.00		0.00	—

Данные состава поглощенных оснований резко делают наши почвы на две группы: ненасыщенные и насыщенные основаниями. К первой группе относятся так называемые гумусные бурые почвы, ко второй — бурые малогумусные почвы шибляковой зоны Южного Крыма, которые и по предыдущим данным оказывались наиболее отвечающими понятию Раманна о буроземах вообще. Как известно, под понятием „бурозем“ подразумевались такие лесные почвы, которые имеют большей частью бурый однотонный профиль и, самое главное, насыщены основаниями, или почти насыщены основаниями, так как имеют нейтральную или слабощелочную реакцию и в морфологическом своем габитусе не имеют признаков, свойственных подзолистым почвам. Как мы видели, такие бурые почвы, удовлетворяющие обоим условиям, в горнолесной зоне Крыма можно встретить не сплошь, а попеременно с такими горнолесными почвами, которые являются по морфологическому своему облику вполне аналогичными буроземам, но, как видно из табл. 16, они оказываются почвами в той или другой степени ненасыщенными основаниями. Такие почвы, развитые на кристаллических породах, можно аналогизировать, например, с красноземами субтропиков, которые оказываются также сильно ненасыщенными основаниями почвами, в то же время порою они совершенно не имеют морфологических признаков подзолистых почв. Но как рядом с красноземами, так и рядом с бурыми почвами могут быть представители с ясно выраженными внешними признаками подзолистых почв. В Крыму, например, мы имеем действительно бурые почвы с подзолистым профилем, и они у нас носят название подзолистых бурых почв. О них речь будет впереди. Сейчас мы касаемся только таких почв, как разрезы №№ 15 и 31, которые никаких морфологических признаков оподзоленности не показывают, хотя они оказываются ненасыщенными основаниями и весьма кислыми почвами. Сумма и других химических признаков вынуждает нас относить и эту группу почв к типу бурых лесных почв, но с оговоркой „бурые почвы, ненасыщенные основаниями“, в отличие от насыщенных основаниями, с одной стороны, и подзолистых, с другой.

— Такое деление бурых почв на 2 группы оправдывается в различием факторов почвообразования: 1) насыщенные основаниями бурые почвы на кристаллических породах, а также на глинистых сланцах и песчаниках расположены либо в шибляковой средиземноморской полосе Южного Крыма, либо под дубовым и смешанным дубовым редколесьем северных склонов главной Крымской гряды; 2) тогда, как ненасыщенные основаниями бурые почвы присущи более влажным областям как южных склонов, так и северных (на известняках), занятых по преимуществу буквыми или смешанными буквыми лесами. Первые почвы, сравнительно бедные содержанием органического вещества, характеризуются и относительно невысокой емкостью поглощения (10—22 миллиэквивалента на 100 г почвы), занятой Са и Mg в соотношениях, характерных для черно-

земных почв. Ненасыщенные бурые почвы имеют в верхних горизонтах весьма значительную емкость поглощения (45 миллиэкв.), обусловленную высоким содержанием органического вещества, при чем эта емкость поглощения резко падает ко второму горизонту и держится на одном уровне вплоть до материнской породы. Характерно, что емкость поглощения в насыщенных основаниями бурых почвах обусловлена минеральными коллоидами, что доказывается полным параллелизмом величины их емкости поглощения с количеством коллоидов, определенных адсорбцией паров воды. Дело в том, что американскими исследователями (см. Антипов-Каратаев, 7) доказано, что адсорбция паров воды служит мерой количества коллоидов только в минеральных почвах (1 г коллоида адсорбирует 0.3 г. H_2O), а между количеством коллоидов, правильно вычисленных, и емкостью поглощения катионов существует некоторый параллелизм. В нашем случае каждый грамм коллоидов соответствует 1 миллиграмм-эквиваленту поглощенных катионов. Это соотношение должно быть различно для различных типов почв.

Если характер щелочных вытяжек и общее распределение элементов в разрезе № 15, а также ненасыщенность основаниями несколько напоминают свойства красноземов, то высокая гумусность, большая емкость поглощения, относительное господство поглощенных кальция и магния над водородом, — все это ставит данную группу бурых почв на самостоятельное место.

Обе разности описываемых почв можно, повидимому, сопоставлять лишь с западно-европейскими бурыми почвами, в составе которых, по мнению Harrassowitz'a (151), относящего их минеральные гели к желтым и оранжевым суглинкам (Gelblehne и Kress-und Rotlehne), должны преобладать глинистые продукты выветривания характера коллоидальных комплексов SiO_2 , Al_2O_3 и Fe_2O_3 , называемых этим автором ссилитами. Многочисленные аналитические данные, приводимые Harrassowitz'ем для Gelblehne и Rotlehne, весьма близки к нашим данным. Подобные почвы должны иметь некоторое распространение по Черноморскому побережью Кавказа. К сожалению, отсутствие аналогичных данных для почв, развитых здесь на изверженных породах, не дает нам возможности сделать необходимые сопоставления. Что касается сравнения наших разрезов с лесными почвами северной лесостепи, сведения о которых прекрасно систематизированы И. В. Тюрним (118), то оно показывает, что, повидимому, только в отношении так называемых „восточно-европейских лесных буроземов“ (Тюрин) или бурых или буроватых почв Рисположенского, почв, насыщенных основаниями, можно провести отождествление их, как это мы и сделаем в своем месте, с нашими темноцветными переходными к черноземам почвами. Далее, вероятно, возможна некоторая аналогия наших подзолистых бурых почв с так называемыми „слабо-подзолистыми восточно-европейскими буроземами“, но здесь возможна именно только аналогия, потому что, как эти, так и другие лесные

почвы северной лесостепи имеют весьма существенное от всех разновидностей наших бурых почв отличие — развитие так называемого ореховатого горизонта с кремнеземистой присыпкой, чего мы ни в одном случае в Крыму не наблюдали, как они не наблюдаются и в западно-европейских буроземах. Конечно, мы здесь не имеем ввиду тех буроземов, которые описаны Л. Smolik (170) под именем *gnedozem*, ибо они скорее, повидимому, могут быть аналогизированы с „восточно-европейскими буроземами“ Тюринга.

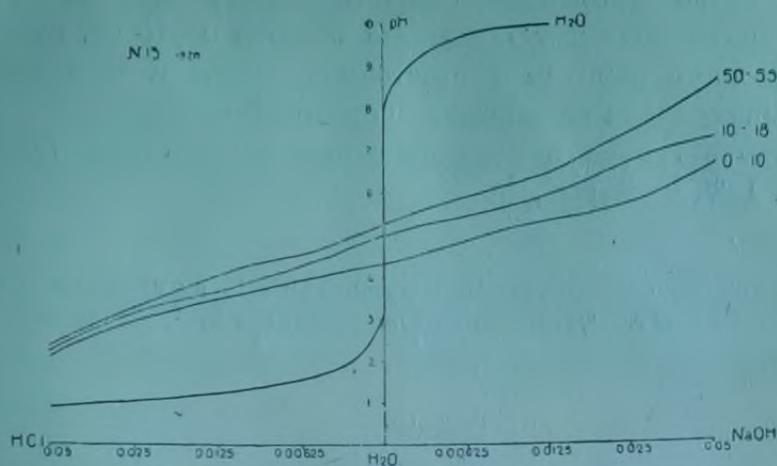
Таким образом, суммируя изложенные сведения о двух разностях крымских горнолесных бурых почв, можно сделать следующий общий вывод: насыщенные основаниями бурые почвы шибляковой зоны, очевидно, можно приближать к *Gelblehme* и *Rotlehme* южной и горной части Западной Европы, а ненасыщенные основаниями бурые почвы к таким же почвам горной области Средней Европы и отчасти нашего Кавказа. Вообще говоря, такие почвы характерны для горнолесных областей вообще.

Перейдем к краткому разбору материала по буферным свойствам описываемых почв, представленного на фиг. 12, 13 и 14.

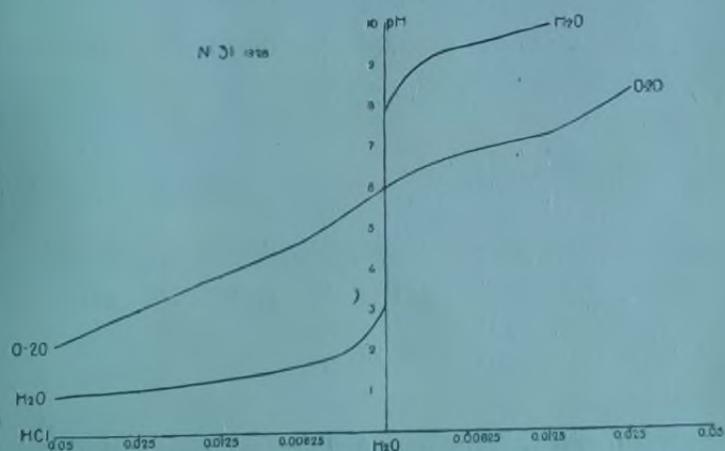
Фигуры 12 и 13 наглядно показывают на большую буферную способность первой разности бурых почв на изверженных породах, одинаково выраженную как против кислот, так и щелочей. Помимо высокого содержания органического вещества, причиной, вызывающей высокую буферность описываемых почв, надо считать значительную емкость поглощения и обуславливающий ее особый „глинистый“ характер почвенной массы (особенно стойкий против смещения рН в кислую сторону), а также высокое содержание гидратов окиси железа (может быть, и алюминия, что обуславливает стойкость против смещения рН в щелочную сторону). Как бы то ни было, высокая буферность наших почв должна считаться весьма положительным производственным их свойством.

Что касается буферных свойств второй разности бурых почв, то они заметно слабее соответствующих свойств первой группы, особенно в горизонте 20—30 см, что можно объяснить, кроме меньшей гумусности этих почв, небольшой сравнительно емкостью поглощения, обусловленной отчасти относительно грубым характером механического состава почвы. Все это подтверждается одинаковым отношением горизонта 20—30 см, как к кислоте, так и к щелочи.

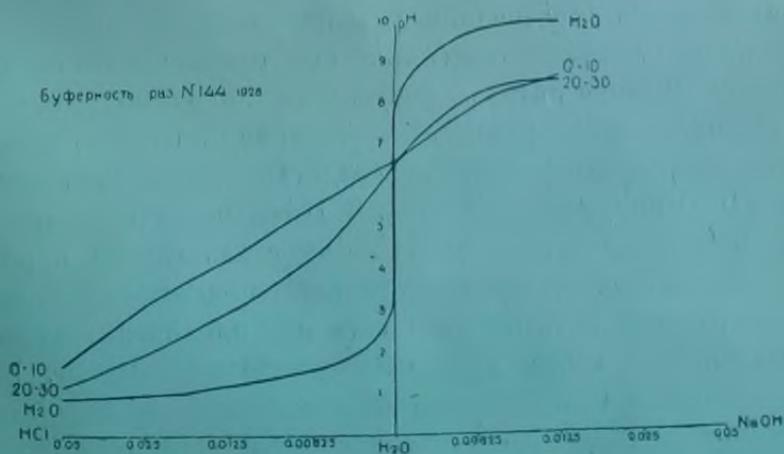
Нам остается, наконец, рассмотреть данные для воднорастворимых веществ одного образца ненасыщенной бурой почвы, под буковым лесом, полученные методом С. П. Кравкова его сотрудницей З. Д. Алмазовой. Метод этот состоит в том, что образец почвы выдерживается в термостатных „оптимальных“ для биохимических процессов условиях в течение определенного заданного промежутка времени, и после этого учитывается, на основании данных анализа водной вытяжки, характер изменения энергии этих процессов, и отсюда делается вывод о потенциальной способности



Фиг. 12.



Фиг. 13.



Фиг. 14.

испытываемой почвы к производству питательных веществ. В табл. 17 приведены данные водной вытяжки для образца 0—15 см, разрез № 131 1928 г., сделанного нами на юговосточном склоне г. Кучук-Урага под молодым буковым лесом на делювии диоритовой породы.

Содержание гумуса в верхнем горизонте достигает 7.65%, азота 0.841%, т. е. 11% от гумуса.

Таблица 17

Воднорастворимые вещества в верхнем горизонте (10—15 см гумусной бурой почвы № 131—1928 г. в % от сухой почвы (аналитик З. Д. Алмазова)

	В исход. почве	Сроки стояния в термостате:		
		1 мес.	4 мес.	10 мес.
Сухой остаток	0.1392	0.0477	0.0850	0.1984
Минерал. остат.	0.0264	0.0201	0.0290	0.0955
P ₂ O ₅	н. опр.	сл.	0.0001	0.0002
N—NO ₂	нет	0.0013	0.0074	0.0146
N—NO ₃	нет	0.0002	сл.	нет
N—NH ₃	0.0006	0.0002	0.0032	0.0034
pH	5.11	5.78	6.09	5.13
Гумус общий	7.65%	—	—	—

Приведенные в табл. 17 данные показывают, что бурые почвы на изверженных породах могут считаться весьма активными в биохимическом отношении почвами. Запаса энергетического материала и азота в них вполне достаточно для развития весьма сильной биологической деятельности, в частности для образования воднорастворимых азотистых соединений (нитратов, аммиака); биохимические процессы не остаются без влияния и на фосфорное питание растений, — повидимому, переход в растворимое состояние фосфорнокислых соединений почвы увеличивается.

Прямые микробиологические исследования, выполненные для нашего образца 0—10 см, разрез № 15 И. Л. Прасоловой (96), действительно показывают, что бурая лесная почва на кристаллических породах обладает весьма энергичной нитрифицирующей способностью: при исследовании этого процесса методом Ваксмана накопление нитратов достигло 300 мг на 1 кг почвы, а при методе Виноградского—310 мг. Жизнедеятельность азотобактера и клетчатку-разлагающих бактерий оказалась также высокой. Подобные данные найдены для почв субальпийских лесов Западной Венгрии (Feher 146).

Производственная характеристика бурых почв на изверженных породах

Как насыщенные основаниями, так и ненасыщенные бурые почвы на изверженных породах нужно отнести к числу лучших лесных почв Крыма:

1) они содержат значительные количества гумуса и азота, как источник энергии для активной биологической деятельности этих почв;

2) обладают значительной емкостью поглощения и содержат преобладающее количество Са и Mg в составе поглощенных оснований, а, как известно из данных шведских исследователей (Hesselman, 1933), поглощенный Са является ближайшим источником питания древесной растительности;

3) высокие буферные свойства, обусловленные как высоким содержанием гумуса, так в большей мере особым „глинистым“ характером минеральной части почвы, позволяют этим почвам удерживать благоприятные для растений условия активной реакции среды;

4) все это облегчает молодым буковым насаждениям на этих почвах конкурировать с другими древесными породами. Только в шибляковой зоне климатические условия, повидимому, являются фактором, ограничивающим успешную конкуренцию бука.

II. ПОДЗОЛИСТЫЕ ПОЧВЫ НА КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОДАХ (НА КАРТЕ ПОД № 18)

Общие свойства этих почв несколько отличны от таковых северных подзолистых почв. Они развиты по преимуществу на южных склонах Главной Крымской гряды, где, как мы видели выше, бурые почвы на кристаллических породах (особенно в приморской зоне) обладают переходными чертами, сближающими их с так называемыми желтоземами. Эта близость к желтоземам с чертами подзолистого профиля, по нашему мнению, еще яснее для группы подзолистых почв на кристаллических породах, развитых в этой же приморской части южного склона, и поэтому, может быть, правильнее было бы их называть, в согласии с Я. Н. Афанасьевым (9 и 10), серожелтыми подзолистыми почвами.

В своем месте мы говорили также, что бурые почвы являются как бы неустойчивыми образованиями,—при сдвиге сочетания условий в сторону большего увлажнения и большего затенения (не солнечные склоны), на сцену начинает выступать подзолистый процесс почвообразования. Такую быструю, особенно эффектную смену почв нам пришлось наблюдать на гряде Чамны-Бурун — Урага — Кастель и горе Аю-Даг, где на склонах, ориентированных на север и северо-восток, занятых в верхних частях преимущественно буковыми лесами, а в приморских частях пушистым дубом и грабником, можно встретить небольшие пятна с подзолистыми почвами. Область их распространения лежит в пределах абсолютных высот 400—600 м. Они приурочены или к небольшим площадкам или сравнительно пологим склонам (с углом падения не более 15—20°).

Морфологические свойства. Средние морфологические черты большинства описанных нами (около 15 разрезов) подзолистых почв на кристаллических породах следующие:

- A₀, 2 см (1—5 см), главным образом подстилка из листьев или моховой покров;
 A₂, 11 см (7—20 см), пепельножелтоватый (3gc — 3ec), пылеватый, иногда непрочно-комковатый, рассыпчатый, суглинистый;
 B, 34 см (10—50 см), ореховато-комковатый, рыхловатый, желтобурый, иногда красноватобурый, суглинистый;
 C, редко выражен, часто щебень породы.

Общая мощность почвенного профиля до породы около 50 см (20—80 см).
 Окраска по Оствальду.

A₂ = 4gc, 3gc, 4ie, 8ca, 3ec; B = 4le, 4ic, 3le, 2gc, 3gc; C = 4pl.

При описании подзолистых почв предыдущих групп мы уже указывали на особую роль мохового покрова в развитии подзолистого процесса в описываемых почвах. Наличие такого покрова обуславливает залегание подзолистого горизонта тотчас же под собою. Поэтому A₂ этих почв находится непосредственно под A₀. В собранном нами материале с поверхности этих почв Л. И. Савич-Любичкая определила следующие виды мхов:

Для разреза № 125—1928 г. (сев. склон вершины Серауз, 600 м н. у. м., дубовый лес с искусственными насаждениями сосны; мощный моховой покров).

Hypnum cupressiforme L.

Dicranum scoparium (L.) Hedw. обычно встречается на поверхности лесной почвы в хвойных и лиственных лесах, на гниющих стволах деревьев, на пнях и т. д.;

Antitrichia curtipendula (L.) Brid. на стволах деревьев, на затененных скалах всевозможных горных пород (вплоть до известняков).

Для разреза № 145—1928 г. (северн. склон горы Кастель, 400 м н. у. м., дубово-грабниновый шибляк).

Isoetecium viviparum (Nick) Lindb.

Pseudoscleropodium purum (L.) Flschg. преобладает на лесных почвах, особенно в хвойных лесах.

Для разреза № 134—1928 г. (северовост. склон г. Кучук-Урага, смешанный дубовый лес, 550 м н. у. м.).

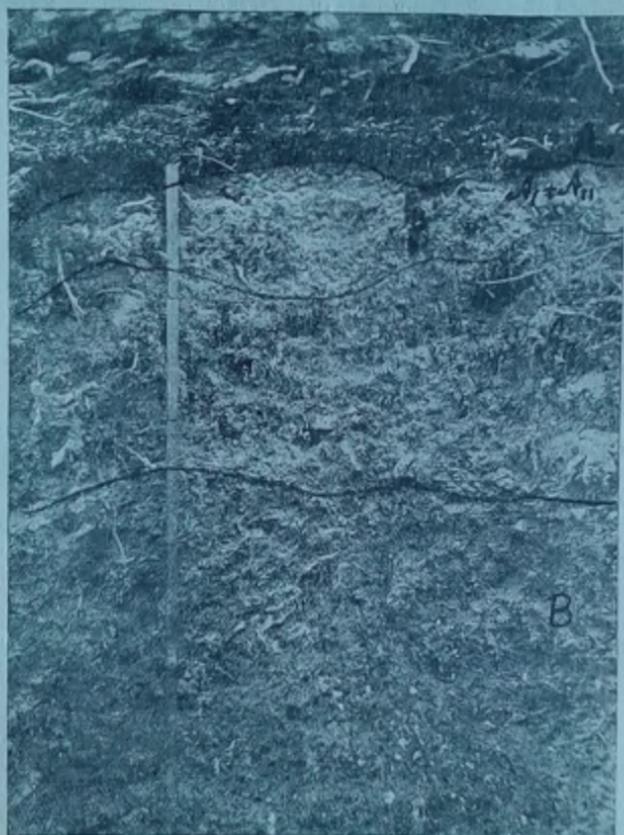
Hypnum cupressiforme (L.) преобладает;

Dicranum scoparium (L.) Hedw.

Характерно для подзолистых почв Крыма, вообще, подзолистых почв на кристаллических породах, в особенности, слабое развитие (почти

отсутствии) микрофлоры, тогда как грибное население в почвенных горизонтах бурых почв часто хорошо развито. Дело, повидимому, если так можно выразиться, в избытке кислых свойств в подзолистых почвах.

Аналитической обработке было подвергнуто нами три разреза подзолистых почв на кристаллических породах, описание которых приводится ниже.



Фиг. 15. Оподзоленная бурая почва с моховым покровом на горе Сераус.

№ 75—1926 г.,	Вершина г. Аю-Даг. Высота 560 м н. у. м. Ровное плато на вершине горы, легкий скат к северу. Растительность — дуб, граб, рябина, шиповник, князик;
А, 0—5 см,	желтосерый с розовым оттенком (4gc), чуть гризноватый, пыле-лато-комковатый, рыхлый, примесь щебня породы;
А/В, 5—20 см,	желтый (4gc), комковатый, плотный, суглинистый;
В, 20—45 (50) см,	кирпичного цвета (4ic), неоднородной окраски, разламывается на угловатые комки, щебень имеет много корок;
С,	красноватый, с древесной породы, очень плотный.

В некоторых точках вершины Аю-Даг можно видеть остатки древнего глинистого красного элювия (4pl), который окрестным населением

используется как краска для окраски домов. Из разреза № 75—1926 г. взят монолит, который хранится в музее Почвенного института Академии Наук. № 134—1928 г. Северовосточный склон горы Кучук-Урага, недалеко от казармы Вереси, высота н. у. м. 500—550 м. Очень легкий скат к северу, < около 5°. Кругом разбросаны глыбы изверженных пород. Смешанный дубовый лес, в подросте которого хорошо развиты дуб и граб. На поверхности почвы мощные пласты мохового покрова.

- A₀, 0—1 см, темная подстилка из мертвого и живого покрова мха;
 A₂, 1—10 см, желтоватосерый (8gc), слоистый, комковатый, непрочные комки, уплотненный;
 B₁, 10—28 см, желтоватобурый (8le), ореховато-комковатый, суглинистый, плотный;
 B₂, 23—65 см, желтоватокрасный (рыжий, 8le), крупно-комковатый, глинистый, вязкий. По ходам ворней темные остатки. Плотный.
 C 65 см и ниже, красная глина (4ic) с дрсевой породы.

Монолит этого разреза хранится в музее Почвенного института Академии Наук.

И здесь, повидимому, имеем дело с красной глиной — продуктом древнего выветривания диоритов, а на этой красной глине легко развиваются подзолистые почвы. Но это не исключает их развития и на современных продуктах выветривания изверженных пород, как это имеет место в разрезе № 145—1928 г.

Разрез № 145—1928 г. Вершина горы Капель. Высота 438 м. Северный склон, 22—23°. Дубово-грабовый лес, мощный моховой покров на поверхности почв.

- A₀, 0—1(2) см, темная подушка из живых и мертвых остатков мха;
 A₂, 1—20 см, тотчас же под моховым покровом, сильно оподзоленный, пепельного цвета (8gc), горизонт, состоящий из мучнистой массы, перемешанной с непрочными комками, изредка попадает щебень породы; суглинистый;
 B, 20—38 см, желтобурый (4le), бесструктурный, языками входит в промежутки между глыбами породы, суглинистый, с большим количеством дресвы породы.

Физическая и физико-химическая характеристика

К сожалению, более или менее полная, аналитическая характеристика произведена нами только для последнего разреза (№ 145). Кроме химического анализа, для него произведены механический и минералогический анализы.

Характеристика по механическому составу представлена в табл. 18.

Таблица 18
 Механический состав подзолистой почвы разрез № 145—1928 г.

Глубина в см	< 2 мм	2—1 мм	1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	< 0.01	0.01—0.05	0.050—0.001	< 0.001	% макс. гидр. воды по Робинс.	% коллоидов по Робинс.
1—20	нет	0.22	6.42	18.38	24.68	50.30	45.13	0.13	5.04	3.05	10.17
35—45	"	0.87	6.56	14.63	20.93	57.51	13.41	0.98	43.12	5.62	18.73

Несмотря на суглинистый и легкий глинистый характер механического состава, образцы этого разреза обладают чрезвычайно небольшой адсорбцией паров воды (максимальная гигроскопическая вода по Робинсону выражается лишь в цифрах от 3 до 6%) и отсюда незначительным содержанием коллоидальной фракции. Дело, по всей вероятности, в относительно грубом характере тонких фракций, с одной стороны, и преобладании в них кварцевых элементов, с другой. Минералогический анализ и валовой анализ отчасти подтверждают высказанное положение.

Минералогический состав породы (кварцевый биотитовый порфир).

Основная масса микропйкилитовая.

Вкрапленники:

Кварц

Плагиоклаз-альбит-олигоклаз

Биотит, обычно хлоритизирован, реже свежий

Эпидот

Магнетит

В остальных фракциях существенных различий нет. Но во фракции 1—0.25 мм преобладает кварц.

В качестве вторичных стойких минералов в этой почве имеем, таким образом, только обесцвеченный эпидот. Остальные минералы в нашей подзолистой почве остаются либо целыми, либо разрушаются до простых соединений. В относительно стройные данные минералогического анализа этого разреза вносятся некоторые отклонения, в роде привнесения граната со стороны. Однако, это обстоятельство не умаляет, по нашему мнению, значения дальнейших наших цифр, так как валовой состав хорошо согласуется по всему профилю почвы.

Переходим к химической характеристике описываемых почв.

Данные таблицы 20 рисуют перед нами с несомненностью настоящий подзолистый профиль, но без заметно выраженного иллювиального горизонта. Налицо накопление SiO_2 , заметная убыль полуторных окислов в верхнем горизонте, вынос из почвы щелочных и щелочноземельных элементов, за исключением Mg, который показывает тенденцию накопления во втором горизонте, что должно быть приписано обогащению этого горизонта магниевыми минералами (турмалин, слюда). По содержанию гумуса все подзолистые почвы вообще относятся к небогатым почвам. Так, для разрезов № 75—1926 г. (Аю-Даг) и № 134—1928 г. найдены следующие количества органического вещества и азота в % на сухую почву:

№ 75—1926 г.	0—5 см	гумуса	4.217%
	5—20 см	"	2.075
	22—34 см	"	0.869
№ 134—1928 г.	2—10 см	"	3.68, азота 0.090% (2.45% от гумуса).
	10—20 см	"	1.78

Минералогический состав почвенной массы, разр. № 145

Горизонты и фракции	Исходные минералы	Вторичные минералы
Горизонт 85—45 см Фрак. 0.25—0.05 мм	<p>Кварц, неокатанные и угловато-окатанные зерна, изредка чистые, чаще покрытые коричневым налетом</p> <p>Слюда, темнокоричнев., почти красноватая</p> <p>Роговая обманка обыкновенная, бурая</p> <p>Альбит сильно выветрелый, иногда попадаются двойники</p>	<p>Обесцвеченный эпидот</p> <p>Плеохроизм</p>
Фрак. 0.05—0.01 мм	<p>Циркон</p> <p>Кварц, свежие зерна</p> <p>Альбит, слегка выветрелый</p> <p>Микроклин ($KAlSi_3O_8$), иногда</p> <p>Турмалин [изоморф. смесь из H_2O, Na_2O, FeO, MgO, Al_2O_3, B_2O_3, SiO_2, иногда еще Li_2O, K_2O, Cr_2O_3]</p> <p>Циркон</p>	<p>Зерна коричневого цвета</p> <p>Обесцвеченный эпидот</p>
Фрак. 1—0.25 мм	<p>Преобладает кварц с коричневым налетом</p>	
Гор. 0—20 см Фрак. 0.25—0.05 мм	<p>Кварц, неокатанные и угловато-окатанные зерна</p> <p>Альбит, сильно выветрелый</p> <p>Роговая обманка обычная</p> <p>Турмалин изредка</p> <p>Гранат розовый и бесцветный [смесь: $Ca_3Al_2Si_3O_{12}$; $Ca_3Fe_2Si_3O_{12}$; $Ca_3Cr_2Si_3O_{12}$, либо: $Fe_3Al_2Si_3O_{12}$; $Mn_3Al_2Si_3O_{12}$; $Mg_3Al_2Si_3O_{12}$]</p> <p>Цоизит</p> <p>Циркон в виде длинных призм</p>	<p>Обесцвеченный эпидот</p> <p>Темных минералов чрезвычайно мало</p>

Привнесли со стороны (?)

Валовой химический состав подзолистой почвы, разреза № 145—1928 г. на кварцевом биотитовом порфире. Вершина горы Кастель

табл. 20

Соединения	В % от сухого вещества			В % от безуглеродного вещества			В % от прокаленного вещества			Состав горизонта при предположении невымываем. SiO ₂			Изм. в % от отдельн. элем.		Изм. в % от массы породы	
	1—20 см (1)	35—45 см (2)	Пор. (3)	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2
SiO ₂	78.67	75.71	72.86	80.48	75.71	72.86	81.59	77.83	73.39	78.39	73.39	73.39	0.00	0.00	0.00	0.00
Al ₂ O ₃ +P ₂ O ₅	9.84	10.87	11.42	9.55	10.87	11.42	9.68	10.59	11.50	8.71	10.05	11.50	-24.3	-12.6	-2.79	-1.45
TiO ₂	0.13	0.13	0.11	0.13	0.13	0.11	0.14	0.13	0.11	0.12	0.12	0.11	-9.1	-9.1	-0.01	-0.01
Fe ₂ O ₃	2.40	5.77	5.54	2.48	5.77	5.54	2.49	5.83	5.58	2.24	5.53	5.58	-59.8	-0.9	-8.34	-0.05
MnO	0.28	0.86	0.37	0.29	0.86	0.37	0.29	0.88	0.37	0.25	0.84	0.37	-92.4	+127.0	-0.12	+0.47
CaO	0.51	0.46	2.57	0.52	0.46	2.57	0.54	0.47	2.59	0.47	0.45	2.59	-81.9	-82.7	-2.12	-2.14
MgO	0.04	0.29	0.09	0.04	0.29	0.09	0.04	0.29	0.09	0.04	0.28	0.09	-55.6	+211.1	-0.05	+0.19
K ₂ O	0.58	0.88	1.89	0.59	0.88	1.89	0.61	0.90	1.40	0.53	0.86	1.40	-62.2	-38.6	-0.87	-0.54
Na ₂ O	4.47	3.63	4.92	4.57	3.63	4.92	4.64	3.65	4.95	4.18	3.47	4.95	-15.6	-9.7	-0.77	-0.48
Потеря от прок.	3.73	3.01	0.81	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Гумус	2.45	0.79	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Химич. связ. вода	1.28	2.22	0.81	1.81	2.22	0.81	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Сумма	100.15	100.91	100.08	99.94	100.12	100.08	100.02	100.07	99.98	—	—	—	—	—	—	—
Гигр. вода	1.06	1.82	0.12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SiO ₂	—	—	—	12.8	9.1	8.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R ₂ O ₃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
pH ₂ CO ₃	4.61	5.12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
pH ₂ KCl	3.84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ПОЧВЫ КРАЙНЕГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЛЕСНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Вообще эти почвы должны считаться сильно выщелоченными и, благодаря этому, бедными почвами. Действительно, анализ водной вытяжки разреза № 75—1926 г. подтвердил это положение.

Найдено сухого остатка в образце	0—5 см	0.061%
	5—20 см	0.025
	22—34 см	0.034

Ничтожное количество химически связанной воды, а также, как выше указывалось, максимальной гигроскопической воды свидетельствует о незначительном содержании вообще коллоидов, в частности, коллоидов, способных гидратироваться. Более детальное исследование в этом отношении проведено нами с образцами разреза № 145—1928 г. Данные вытяжки % раствора КОН и оксалатной вытяжки Тамма представлены в таблицах 21 и 22.

Таблица 21

Данные вытяжки 5% раствора КОН для разреза № 145—1928 г.

Горизонты, глубина в см	В % от сухого вещества		Избыток против $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$		$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$
	SiO_2	Al_2O_3	SiO_2	Al_2O_3	
1—20	0.770	0.64	0.018	—	2.0
35—45	0.789	1.168	—	0.492	1.16
Порода, растерт. в агат. ступке . . .	0.998	0.416	0.509	—	4.07

Таблица 22

Данные анализа оксалатной вытяжки для разреза № 145—1928 г.

Соединения	В % от сух. вещества			В % от минер. вещества		
	1—20 см	35—45 см	Порода ¹	1—20 см	35—45 см	Порода ¹
SiO_2	0.194	0.407	0.896	0.199	0.410	0.896
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	0.676	1.051	1.173	0.692	1.059	1.173
Fe_2O_3	0.676	0.841	1.142	0.692	0.848	1.142
Al_2O_3	0.000	0.210	0.031	0.000	0.212	0.031
MnO	0.047	0.000	—	0.052	0.00	—
Сумма	0.917	1.458	1.569	0.943	1.469	1.569
$\frac{SiO_2}{Al_2O_3 + Fe_2O_3}$	—	—	—	0.8	0.92	0.66

¹ Порода растерта в агатовой ступке для сплавления

Если сравнить приведенные цифры с соответствующими данными для северных подзолистых почв (см. стр. 85), то увидим, что они почти одинакового порядка: часто в подзолистом горизонте почти отсутствует избыток SiO_2 , а в иллювиальной либо имеется некоторый избыток Al_2O_3 , либо его также нет. В нашем случае имеется, однако, сравнительно большой избыток Al_2O_3 против формулы $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$, что заметно отличает подзолистую почву Крыма от северных подзолистых почв.

По количеству „неорганических гелей“ разрез № 145 близко стоит к бурой почве № 144 на той же Кастели, но распределение их по профилю почвы существенно различно: в разрезе № 145 имеем картину распределения „гелей“, свойственную подзолисту профилю: относительно незначительная сумма „гелей“ в верхнем горизонте, увеличение ее в иллювиальном. Но здесь, как и в случае бурых почв, приходится повторять, что в оксалатную вытяжку переходят и тонкие фракции первичных минералов, поэтому понятие „неорганические гели“ весьма условно.

Как и следовало ожидать из данных по адсорбции паров воды, поглощательная способность описываемых почв по отношению к катионам должна быть небольшая. Приводимые в табл. 23 цифры иллюстрируют это положение.

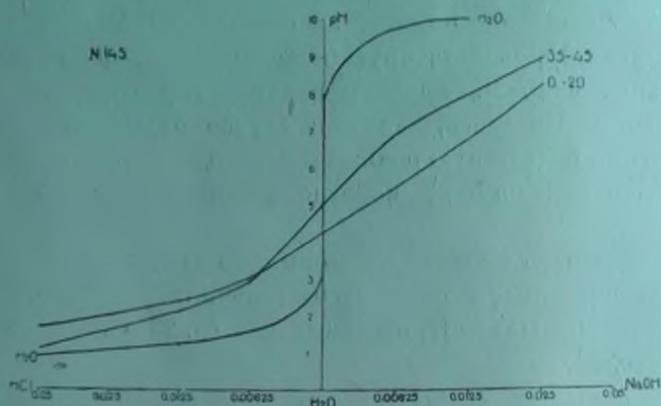
Таблица 23

Состав поглощенных оснований подзолистых почв на изверженных породах в % от сухой почвы

№ разреза	Горизонты, глубина в см	% миллиэквивалентов				В % от емкости		
		Ca	Mg	H	Емк. погл.	Ca	Mg	H
145—1928 г.	1—20	3.01	1.68	4.57	9.29	82.72	18.08	49.20
	35—45	4.00	2.00	1.25	7.25	55.08	27.58	17.39
134—1928 г.	2—10		5.72	1.43	7.15		80.00	30.00
	10—20		16.08	3.65	19.73		81.50	18.50
	40—60		10.96	1.80	12.76		85.90	14.10

Емкость поглощения подзолистых почв, как видно из таблицы 23, незначительная, только в разрезе № 134 намечается скачкообразное увеличение этой емкости в иллювиальном горизонте. Характерно участие H в значительных количествах в величине емкости поглощения. Сообразно с таким характером емкости рисуются и буферные свойства этих почв, представленные на фиг. 16.

Перед нами характерные для подзолистых почв кривые буферности: слабая забуференность в кислой стороне, что понятно из малой емкости поглощения, с одной стороны, и значительной величины ненасыщенности, с другой; некоторая более значительная забуференность в щелочной стороне, что также понятно: поглощенный водород в первые моменты нейтрализует прибавляемую щелочь, но, благодаря незначительной емкости поглощения вообще, эта нейтрализационная способность относительно невелика, и поэтому скоро рН начинает круто подниматься.



Фиг. 16.

Резюмируя все вышеизложенное о подзолистых почвах на изверженных породах, можно сказать, что для них характерны:

- 1) желтые, желтобурые тона окраски;
- 2) наличие ясно морфологически-выраженного подзолистого горизонта;
- 3) выщелоченность и оподзоленность: накопление SiO₂ в верхнем горизонте, вынос R₂O₃ (отложение в иллювиальном горизонте), выщелачивание щелочноземельных и щелочных элементов;
- 4) характерное для подзолистого профиля распределение „неорганических гелей“;
- 5) несколько повышенное растворение Al₂O₃ в щелочной вытяжке, что несколько отличает описываемые почвы от северных подзолистых почв;
- 6) незначительная емкость поглощения и резкая ненасыщенность во всех горизонтах, а также низкое рН (для разреза № 75—1926 г., например, послойно, сверху вниз: 5.97, 5.60 и 5.60);
- 7) отсюда — слабая буферность по отношению к кислотам и несколько большая забуференность в отношении щелочей.

Как в своем месте было указано, эти почвы близки до некоторой степени к типу почв, названных желтоподзолистыми почвами (желтоземами) субтропиков (Афанасьев, Я. Н., 9 и 10),

Производственная характеристика. Подзолистые почвы на изверженных породах занимают буквально лишь отдельные точки, поэтому казалось бы существенной роли с производственной точки зрения не играют. Но это несколько не так. Представляя собою одно из крайних звеньев в почвообразовании в Крыму, они являются показателями всего направления почвообразования в горнолесном Крыму, и поэтому внимание их облегчает оценку и остальных равностей почв с точки зрения применения тех или других агрокультурных и других мероприятий

III. НЕКАРБОНАТНЫЕ ЧЕРНОЗЕМЫ НА КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОДАХ

Переходим к подробной характеристике некарбонатных черноземов, развитых на вулканических породах Карадага.

Карадагский вулканический район является участком лесостепи на восточной оконечности Горного Крыма. По свидетельству историков, карадагские высоты не так давно были покрыты дубовыми лесами, остатками которых являются смешанные (дубовые) кустарниковые заросли на северных склонах карадагских высот и на вершине и склонах, так называемой, Святой горы. Степные пространства между ними на высотах Карадага покрыты травянистой растительностью, в составе которой видное место занимает ковыль (*Stipa Lessingiana*, *Stipa pennata*, *Stipa capillata*) и другие злаки (*Festuca*, *Bromus*, *Cynodon*, *Dactylon* и др.).

Материнской породой здешних почв служит, главным образом, элювий изверженных пород, весьма различных по своему составу, начиная от крайне кислых и кончая основными. Наиболее богатыми по содержанию SiO_2 (около 80%) породами оказываются туфы (трассы) и липариты. Они имеют значительные количества щелочей (8.75% $K_2O + Na_2O$, по Д. В. Соколову) и мало железа (0.44%), титана (0.1%). В здешних андезитах найдено заметное количество ванадия (до 0.05%). Пудцолановые туфы горы Карагач имеют большое количество полуторных окислов и щелочных и щелочноземельных элементов.¹ Почвы черноземного habitus'a хорошо выражены на верхних элементах рельефа, в спокойных их частях. Нами анализирован один из разрезов (на абсолютной высоте около 400 м), описанный Н. Н. Соколовым.

¹ Слудский (102) приводит следующие данные валового состава 2-х образцов туфов г. Карагач:

	I	II
SiO_2	46.85	44.63
Al_2O_3	15.02	8.77
Fe_2O_3	14.02	14.83
CaO	3.60	2.98
MgO	—	—
K_2O	2.68	3.66
Na_2O	3.82	5.74
Mn_2O_4	0.52	0.95
CO_2	—	1.54

Потери от прокаливании . . . 15.02 17.90

Морфологическая характеристика этого разреза (№ 38) следующая:

Верхняя площадка горы Магнитной. Ровная лужайка.

- A₁, 0—15 см, темносерый, пороховидный горизонт;
 A₂, 15—40 (50) см, темный, зеленоватосерый, глинистый, довольно вязкий, с древесной породы;
 B, 40—47 см, по трещинам темнобурый, глинистый, с хрящем, в промежутках сохраняется голубой оттенок породы;
 C, 47—65 см, слабоизмененная процессами выветривания порода.
 Вскипания нет.

По данным минералогического анализа, произведенного З. Н. Немовой, материнской породой описанного разреза является элювий авгитового андезита; в ходе выветривания андезита и в процессе почвообразования наблюдаются весьма интересные стадии распада минералов, сопровождающиеся образованием и накоплением вторичных минералов, что наглядно представлено в нижеследующей таблице (табл. 24).

Минералогический состав породы

Основная масса гиалопилитовая с буроватым стеклом;
 Феокристаллы: плагиоклаз-лабрадор свежий, зональный, центральная часть зерен иногда захвачена стеклом;
 авгит; среди вкрапленников псевдоморфозы агрегатов хлорита по биотиту. Очень редко в основной массе сплавленные зерна кварца.

Таблица 24

Минералогический состав почвенной массы, разрез № 38

Горизонты и фракции	Исходные минералы	Вторичные минералы
20—26 см Фрак. 0.25—0.05 мм	Полевой шпат-лабрадор чистый Цеолит-шабазит Красноватокоричневые волокнистые слюды Гиперстен в обломках, часто покрытых ржавыми пятнами и в некоторых местах обесцвеченных	Полевой шпат цеолитизированный и глауконитизированный Глауконит Черные неопределенные покрытые гумусом зерна
Фрак. 0.05—0.01 мм и 1—0.25 мм	Те же минералы	
0—10 см Фрак. 0.25—0.05 мм	Те же минералы, что в горизонте 20—26 см	Глауконита больше, чем в горизонте 20—26 см
Фрак. 0.05—0.01 мм	Те же минералы Отсутствуют цеолиты	
Фрак. 1—0.25 мм	Те же минералы	

Таким образом, на некоторых стадиях выветривания породы в почве можно встретить вторичные минералы, особенно глауконит, количество которого в гумусовых горизонтах значительно. По характеру выветривания породы описываемый почвенный разрез весьма близко напоминает гумусную бурую лесную почву (см. раз. № 15); там и тут происходит образование глауконита и других вторичных минералов. Выше (стр. 71) было указано, что этот признак отличает наши почвы от подзолистых и ставит их в ряд промежуточных почв, близких к черноземам. Это положение нам кажется особенно верным в отношении карадагской почвы (№ 38). Дальнейшие доказательства этого мы имеем в данных химического анализа. Прежде, чем перейти к ним, приведем цифры механического состава (табл. 25).

Таблица 25

Механический состав некарбонатного чернозема на авгитовом андезите № 38—1928 г.

Горизонты и глубина в см	% частиц диаметром									Максим. гигр.	
	> 2 мм	2—1	1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	< 0.01	0.01—0.05	0.005—0.001	< 0.001	% воды по Робинсону	% коллоидов
0—10	10.61	6.71	82.06	18.98	8.69	27.96	11.60	0.13	16.23	17.14	57.15
20—26	8.61	7.82	84.20	12.87	7.66	29.34	12.37	0.00	16.87	17.02	56.72

Благодаря наличию значительного % скелетных частиц, на долю физической глины выпадает относительно небольшая часть (не более 30%) механического состава в обоих горизонтах описываемой почвы. По этим данным казалось бы разрез № 38 необходимо относить к легким почвам. Однако, это не так: основная масса почвы все же суглиниста или глиниста, и она смешана со значительным количеством щебня породы, что видно также из данных максимальной гигроскопической воды по Робинсону и вычисленных отсюда цифр содержания коллоидов в % от почвенной массы, пропущенной через сито диаметром меньше 1 мм.; количество коллоидов весьма велико, что свидетельствует о глинистом характере данной почвы.

Из данных валового химического анализа видно, что описываемая почва мало дифференцирована по почвенному профилю: из всех элементов только натрий выщелочен из почвенных горизонтов в значительных количествах, и произошло здесь накопление органического вещества в характерных для лесостепных почв количествах (см. таб. 26). Полуторные окислы, SiO_2 , калий, магний изменений в количественных выражениях не претерпевают, хотя формы их соединений, судя по данным

Валовой химический состав некарбонатного чернозема разр. № 38—1928 г.

Соединения	В % от сухой почвы			В % от минер. вещества			В % от прокал. вещества		
	0—10 см	20—26 см	Пор.	0—10 см	20—26 см	Пор.	0—10 см	20—26 см	Пор.
SiO ₂	58.97	55.66	56.81	56.66	56.41	56.81	59.09	59.13	58.68
B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅	26.47	26.58	26.04	27.79	26.94	26.04	28.98	28.24	26.89
Al ₂ O ₃ +P ₂ O ₅	16.03	15.78	15.17	16.83	15.99	15.17	17.55	16.76	15.67
TiO ₂	0.56	0.63	0.37	0.59	0.64	0.37	0.62	0.67	0.38
Fe ₂ O ₃	10.44	10.80	10.87	10.96	10.95	10.87	11.43	11.48	11.22
MnO	0.53	0.38	0.96	0.56	0.39	0.96	0.58	0.41	0.99
CaO	3.84	3.84	4.74	4.03	3.89	4.74	4.20	4.08	4.89
MgO	2.88	3.34	4.08	3.02	3.39	4.08	3.15	3.55	4.21
K ₂ O	2.30	2.68	1.12	2.42	2.72	1.12	2.52	2.85	1.15
Na ₂ O	1.83	1.63	3.26	1.40	1.65	3.26	1.46	1.73	3.37
Потери от прок.	8.91	6.74	3.26	—	—	—	—	—	—
Гумус	4.75	2.18	—	—	—	—	—	—	—
Хим. св. вода	4.16	4.56	3.26	4.37	4.62	3.26	—	—	—
Сумма	100.23	100.85	100.66	100.25	100.00	100.64	100.60	100.66	100.56
Гигр. вода	5.39	4.81	2.99	—	—	—	—	—	—

минералогического анализа и нижеприводимым цифрам, полученным из анализа 5% КОН вытяжки и оксалатной вытяжки Тамма (см. таб. 27 и 28) безусловно претерпели существенные изменения. Что касается щелочно-земельных элементов, вынос их из почвенных горизонтов в незначительных количествах прослеживается, что указывает на выщелоченный характер описываемых черноземов; об этом свидетельствуют также данные состава поглощенных оснований и pH, указывающие на слабую ненасыщенность нижнего горизонта этой почвы основаниями (см. табл. 29).

Как видно из таблицы, в результате почвенных процессов происходит образование таких соединений и форм SiO₂ и Al₂O₃, которые суживают молекулярное отношение SiO₂:Al₂O₃ для подвижных форм этих соединений, что наблюдалось нами и для разреза № 15—1928 г., гумусной бурой лесной почвы. Это обстоятельство, вместе с общим харак-

Таблица 27

Данные анализа 5% КОН вытяжки разр. № 38—1928 г.

Горизонты, глубина в см	В % от сух. почвы		Избыток в % про- тив $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$		Примечание
	SiO_2	Al_2O_3	SiO_2	Al_2O_3	
0—10	1.446	1.090	0.163	—	$SiO_2 : Al_2O_3 = 2.2$
20—26	1.345	1.065	0.092	—	$SiO_2 : Al_2O_3 = 2.1$
Порода, растертая для валового анализа	0.983	0.522	0.369	—	$Si_2O : Al_2O_3 = 3.1$

Таблица 28

Данные анализа оксалатной вытяжки, разрез № 38—1928 г. в % от минерального вещества

Соединения	Горизонты	
	0—10 см	20—26 см
SiO_2	0.416	0.373
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	1.696	2.074
Fe_2O_3	1.183	1.862
Al_2O_3	0.512	0.212
MnO	0.046	0.137

втером состава вторичных минералов (глауковита), сильно приближает их друг к другу. Тогда как для маломощных, а также для подзолистых разновидностей тех же бурых почв мы видели повышение $SiO_2 : Al_2O_3$ в почвенных горизонтах.

Таблица 28 показывает, что и в отношении содержания (значительного) подвижных форм железа и марганца разрез № 38 близок к разрезу № 15—1928 г. и далеко опережает малогумусные бурые почвы.

Совокупность приведенных и нижеприводимых данных отдаляет описываемые почвы от нормальных черноземов, ибо в последних, в отличие от наших некарбонатных почв, энергичных процессов, связанных с образованием значительных количеств подвижных форм SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , конечно, не наблюдается.

Таблица 29

Состав поглощенных оснований разреза № 38—1928 г.

Горизонты, глубина в см	В % от сухой почвы			% миллиэквивалентов				В % от емкости			рН	
	СаО	MgO	H	Са	Mg	H	Емк. погл.	Са	Mg	H	в H ₂ O	в KCl
0—10 см .	0.765	0.250	нет	27.32	10.24	нет	37.56	72.74	27.26	0.00	6.21	5.49
20—26 " .	0.725	0.239	0.00014	25.89	11.88	0.14	37.91	68.29	31.34	0.37	6.76	5.56

Характерно для этого разреза высокое содержание (до 38% от емкости) поглощенного магния, что объясняется характером материнской породы, содержащей значительный % Mg в валовом составе. Весьма небольшой % H отличает эту почву от близкой к ней гумусной бурой почвы (разрез № 15), в которой ненасыщенность, как мы видели, достигает больших величин (до 19% поглощенного водорода от емкости поглощения).

Таким образом, разрез № 38, по нашему мнению, правильно отнесен к некарбонатным черноземам, ибо по всем признакам он наиболее приближается к выщелоченным разностям черноземов, отличаясь в то же время от последних первичным характером своего происхождения.

Наконец, остановимся на буферных свойствах нашей почвы. Относительно небольшое содержание гумуса, невысокий % физической глины и отсюда вытекающая средняя емкость поглощения, при наличии некоторой ненасыщенности основаниями, обуславливают недостаточно высокие буферные свойства описываемой почвы, особенно против искусственного подкисления. В этом отношении, как и нужно было ожидать, нижний малогумусный образец оказался более податливым, чем верхний гумусный и в то же время насыщенный горизонт (фиг. 17).

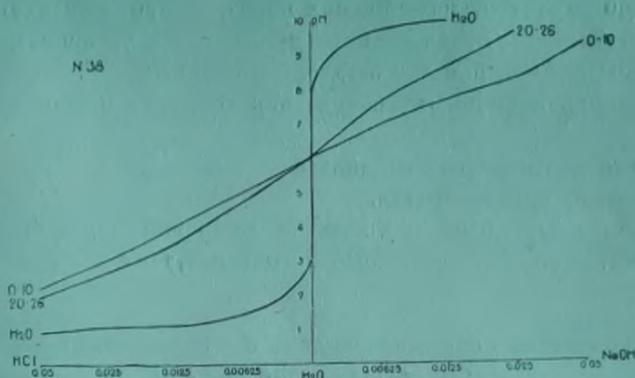
Лесостепной выщелоченный характер этих почв можно видеть и из данных водной вытяжки. Так, для нашего разреза № 76—1926 г. на хребте Хоба-Тепе имеем следующие данные (табл. 30).

Таблица 30

Краткая химическая характеристика некарбонатного чернозема № 76—1926 г.

Горизонт, глубина в см	% гидроск. воды	% гумуса	% азота		В водной вытяжке		
			От почвы	От гумуса	% сух. ост.	Общ. щелоч.	рН
0—18	6.34	6.99	0.305	4.4	0.049	0.014	7.0

Производственная характеристика. Распространение только что описанных некарбонатных („выщелоченных“) черноземов на изверженных породах весьма незначительными пятнами на относительно трудно доступных местах (вершины и возвышенности до 400 и более м. н. у. м.) обесценивает их производственный удельный вес. Только на



Фиг. 17.

Коктебельских склонах Карадагских высот нам пришлось наблюдать эти почвы под зерновыми культурами. Общая химическая характеристика показывает на их высокие достоинства в смысле содержания, например, калия, гумуса, азота. Возможна их отзывчивость к фосфорнокислым удобрениям. Ограничивающим их достоинства фактором, кроме местоположения, является щебнистость.

В. ПОЧВЫ ГОРНОЛЕСНОГО КРЫМА НА КЛАСТИЧЕСКИХ ПОРОДАХ

Если в первой части отчета на примерах почв, развитых на изверженных породах, мы смогли более или менее ясно расчлениить и охарактеризовать отдельные стадии почвообразования в Крыму, то в этой части отчета мы делаем попытку применить установленные закономерности к научно-производственной классификации и характеристике почвенного покрова всего Горного Крыма.

1. ТЕМНОЦВЕТНЫЕ ЛЕСНЫЕ ПОЧВЫ (ПЕРЕХОДНЫЕ К ЧЕРНОЗЕМАМ) НА РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИНСКИХ ПОРОДАХ

По вершинам предгорных хребтов, расположенных между Главной Крымской грядой и, так называемой, второй грядой, сложенных большей частью выходами глинистых сланцев таврической формации, местами конгломератами и песчаниками юры, встречаются островки темноцветных лесных почв, как увидим ниже, имеющих неполный габитус черноземных

почв. Все они распространены под светлым дубовым и смешанным дубовыми лесами. Нужно, по видимому, считать, что эти почвы являются аналогами тех лесных почв нашей северной лесостепи, которые получили у И. В. Тюрна (118) название „восточно-европейских буроземов“, почв переходных от черноземов к подзолистым почвам, но наощенных поглощенными основаниями почв, развитых на мергелистых глинах.

Мы, по характеру материнских пород, которые накладывают совершенно определенные отличительные признаки на профиль почвы, делим этот переходный тип почв на следующие группы:

- 1) темноцветные лесные почвы, переходные к черноземам, на песчанниках;
- 2) тоже на глинистых сланцах и
- 3) тоже на конгломератах.

Ниже мы переходим к возможно детальной характеристике этих групп почв как со стороны их морфологических, так и химических свойств.

1. Темноцветные почвы, переходные к черноземам, на песчанниках (на почвен. карте под № 1)

Морфологическая характеристика. Морфологической обработке было подвергнуто около 70 разрезов этой группы почв.

Характеристика средних свойств представляется в следующем виде. Эти почвы распространены по преимуществу по узким вершинам хребтов, сложенных юрскими песчанниками (не кварцевыми), в северных предгорьях Главной Крымской гряды. Они занимают зону высот между 360 и 900 м н. у. м. Преобладающая растительность — дубовые светлые и смешанные дубовые леса, под покровом которых часто можно видеть развитие сплошной травянистой растительности. (По Н. Д. Тронцкому (116), ассоциация: *Quercetum stepposum*, *Quercetum graminosum*). Здесь имеются наиболее устойчивые условия для развития почв: слабый уклон местности предохраняет их от размывания, благодаря этому, во-первых, имеем более или менее постоянный состав материнской породы (элювий песчанников), во-вторых, наиболее полное влияние на почвообразование характера растительных остатков и вообще биологического фактора генезиса почв. Поэтому эти почвы весьма ценны для выяснения характера почвообразования в Крыму. Средние свойства почвенных разрезов таковы:

A ₁ , 13 см	(колеблется между 7 и 20 см), темнобурый, зернисто-комковатый, с песчаный, иногда с отдельными кусками песчанника;
A ₂ , 16 см	(колеблется между 10—40 см), темноватобурый, светлее предыдущего, комковатый, супесчаный щебень песчанника обыкновенно увеличивается;
B ₁ , 16 см	(колеблется между 10 и 40 см), резко выражен, обычно переход от А к С или к В/С резкий; бурый, непрочто-комковатый, щебни много;
C ₁ , 17 см	серобурый, преимущественно дресва и щебень песчанника.

Общая мощность почвенного профиля до материнской породы в среднем 80—85 см, в исключительных случаях достигает 80—90 см.

Обраска по Оствальду для $A_1 = 3lg, 2lg, 3pl, 3pi, 3ni, A_2 = 4pl, 3pi, 3ni, 3ie;$
 $B = 3ie, 3ge, 3lg; C = 3ie; 2ge.$

Один из разрезов этих почв был подвергнут химическому исследованию.

Считаем необходимым привести здесь морфологическую характеристику этого разреза полностью.

Разр. 169—1929 г.	Район фонтана Кобузин-Чешме. Хребет Сахан-сырт. Седловина между двумя вершинками. Дубово-грабовый лес;
$A_1, 0—11$ см,	темносерый, по шкале Оствальда $3ni—3lg$, комковато-зернистый, непрочной структуры, супесчано-суглинистый, рыхлый, активная реакция нейтральная;
$A_2, 11—25$ см,	темносерый, комковато-зернистый, уплотненный, с большим количеством щебня песчаника;
$B/C, 25—41$ см,	темносерый, комковато-зернистый, плотный, с щебнем песчаника.

Из приведенной характеристики этих почв видно, что они обладают черноземовидным габитусом, но можно обнаружить слабые признаки образования иллювиального горизонта, что сближает эти почвы с так называемыми выщелоченными черноземами северной лесостепи.

Химическая характеристика. Для разреза № 169—1929 г. нами проделан ряд определений, данные которых приводятся в следующей таблице (табл. 31).

Таблица 31

Химическая характеристика темноцветных лесных почв (переходных к черноземам) на песчаниках

№ разреза	Горизонты, глубина в см	Гипроскопическая вода	Гумус по Клопу	Раловое содержание азота		Поглощенные основания в миллиэквивален. на 100 г сухой почвы			Поглощенные основания в % от емкости	
				В % от сухой почвы	В % от гумуса	Емкость поглощ.	H	Ca+Mg	Ca+Mg	H
169—1929	$A_1, 0—10$	4.63	11.43	0.596	5.21	24.34	нет	24.34	100.00	0.00
	$A_2, 13—22$	3.29	6.63	н. опр.	—	25.26	0.85	24.41	96.63	3.37
	$B/C, 25—35$	3.15	4.62	н. опр.	—	23.00	1.68	21.32	92.70	7.30

Таблица 31 показывает, что по содержанию и распределению гумуса по почвенному профилю описываемая группа почв действительно близка к черноземовидным почвам, — дубовые леса вместе с разнотравием способствуют большому накоплению в почвах органического вещества, насыщенного основаниями; с падением содержания органического вещества

книзу растет не насыщенность почвы, обусловленная в данном случае, по видимому, кислым характером песчанистой материнской породы, в которой нет карбонатов. Емкость поглощения показывает, что мы не имеем здесь дифференциации горизонтов, подобной подзолисто-му профилю почв, мало того, здесь нет также большой близости в этом отношении и к серым лесным почвам северной лесостепи. Весьма характерно также большое валовое содержание азота в этих почвах, правда, оно не выходит за пределы обычных 5⁰/₀ от гумуса.

Рассмотренный только что морфологический и аналитический материал, по нашему мнению, позволяет сделать определенный вывод: в создании профиля переходных к черноземам темноцветных почв на песчанниках в Крыму главную роль нужно отвести биологическому фактору почвообразования — дубовым лесам и разнотравью в них. Дуб, по данным лесоводов (напр., Burger, 144), предпочитающий почвы с небольшим содержанием кальция, извлекает из глубоких слоев почвы (вернее материнской породы), щелочно-земельные элементы, главным образом, кальций, содержание которого в % CaO от воды листьев дуба, по исследованиям различных авторов, достигает, в зависимости от материнской породы, 33—34⁰/₀ (Hesselman, 153, Dunne wald, 145), благодаря такому составу, дубовые листья образуют насыщенный основаниями гумус, и при известном сочетании условий (вместе с луговой растительностью) этот гумус, по видимому, мало подвижен и обуславливает богатый органическими веществами почвенный профиль.

Производственная характеристика. Описанные почвы занимают очень небольшую территорию Горного Крыма, располагаясь весьма узкими полосками и небольшими пятнами по более или менее ровным частям на гребнях хребтов. Раньше они должны были занимать несколько большую площадь. Вырубка дубовых лесов способствовала обнажению и денудации их; накопленный веками ценный гумусовый материал унесен селевыми потоками в море. Сохранившиеся участки этих почв находятся по преимуществу в верховьях бассейна р. Качи под лесами, и небольшой островок их имеется в районе д. Саблы. Здесь они большей частью распаханы и в культуре под посевами пшеницы и овса, под табаками, садов оказываются „малосильными песчаными землями“, требующими солидных агрономических мероприятий (удобрений).

2. Темноцветные лесные почвы (переходные к черноземам) на глинистых сланцах (на карте под № 2)

Морфологическая характеристика. Для этой группы почв обработано по морфологическим признакам 68 ям. Условия залегания описываемых почв приблизительно одинаковы с теми, что мы имеем для аналогичных почв на песчанниках: они распространены по преимуществу по вершинам второстепенных предгорных хребтов, сложенных юрскими глинистыми сланцами. В отличие от песчаниковых хребтов, глинисто-

сланцевые более пологи, более размыты, благодаря большей податливости глинистого сланца процессам геологической денудации. Благодаря этому, островки описываемых почв весьма ничтожны. Зоной распространения их нужно считать высоты от 350 до 800 (1000) м н. у. м. Преобладающей растительностью и здесь являются смешанные дубовые леса. Подробную характеристику этих лесов мы находим у Н. Д. Троицкого (115).

Для характеристики химического состава материнской породы ниже приведены данные анализа двух образцов глинистого сланца таврической формации (табл. 32). По петрографическому составу глинистые сланцы Крыма состоят главным образом из обломков кварца, „скрепленных глинистым цементом, скудных зерен кальцита, пирита, многочисленных листов белой или желтоватой слюды (из рода мусковитов)“ (Лагорио, 71). Вообще сланцы носят местами песчаникообразный характер и действительно переходят в некоторых местах в песчаник с глинистым цементом (например, у г. Чучель), пропитанный иногда окисью железа и смолистым веществом. Глинистый сланец представляет собою довольно плотную породу только в свежем состоянии. Известно, что на дневной поверхности, под влиянием атмосферных агентов листочки глинистого сланца быстро превращаются в глинистую массу, составляющую материнскую породу почв, в виде элювия, но чаще всего в виде делювия.

Таблица 32

Химический состав глинистого сланца в % от сухого вещества

	SiO ₂	Al ₂ O ₃ +P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Потери от прокалив.	Орган. вещ.	CO ₂	Хим. св. вода	Сумма
По Штукенбергу (187)	57.76	26.22	26.22	—	3.06	1.12	5.46	5.46	5.40	—	—	—	99.82
Образец из района д. Никита—г. Ялта по (автору) . .	61.26	20.11	5.66	0.24	1.89	1.63	2.64	1.27	5.53	0.88	0.82	4.38	99.78

Средние свойства почвенных разрезов на элювии сланцев следующие:

- A₁, 13 см (8—20 см), темнобурый (по шкале Оствальда преобладает окраска 3lg), комковато-зернистый, суглинистый, рыхлый;
- A₂, 12 см (10—40 см), темноватобурый, светлее A₁, комковатый, суглинистый, отдельными кусками глинистого сланца, рыхловатый;
- B, 14 см, бурый, неопределенно-комковатый, суглинистый, с щебнем глинистого сланца, уплотненный;
- C, 18 см, серобурый, щебнистый, преобладает щебень глинистого сланца, уплотненный.

Общая мощность почвенного профиля в среднем достигает 30—35 см, в исключительных случаях = 70 см.

3. Темноцветные лесные почвы (переходные к черноземам) на конгломератах (на карте под № 2)

Морфологическая характеристика. Для аналогичных почв на выходах юрских конгломератов нами описано 16 разрезов. Условия их распространения аналогичны тем, что описаны для таких же почв на глинистых сланцах. Но предгорные гряды Крыма, сложенные из конгломератов, менее податливы процессам геологической денудации, чем описанные перед этим сланцевые хребты, и поэтому они являются относительно более высокими и крутыми, чем даже песчаниковые хребты верховьев бассейна р. Качи. Вершины конгломератовых хребтов покрыты также смешанными дубовыми лесами. Островки описываемых почв распространены достаточно большими сплошными пятнами по этим вершинам. Наибольшее их распространение наблюдается на пространстве: Чатырдаг—Курцы и Абдуга—Тавель, где имеется почти сплошной покров конгломератов.

Средние свойства их следующие:

- A_1 , 15 см (10—20 см), темнобурый, комковатый, суглинистый (щебнистый), рыхлый;
 A_2 , 15 см (10—20 см), коричневобурый, непрочнo-комковатый, суглинистый (щебнистый, с гальками кварца и других пород), уплотненный;
 B, 15 см, редко выражен, большей частью переходит в конгломерат, переслоенный супесчаным цементом.

Общая мощность почвенного профиля до породы 35—40 см. По общим свойствам эта подгруппа почв близка к темноцветным почвам на песчаниках.

Окраска их по Оствальду: $A_1 = 3lg, 8ng, 8li, 4pi$; $A_2 = 3lg, 3ng, 8ie$; $B = 8ie$; $C = 8ie, 8ec$.

Для группы почв на конгломератах мы имеем краткую химическую характеристику одного разреза, описание которого здесь приводится.

№ 50—1928 г.

Хребт у дер. Темиркой-Аратук. Вершина. Растительность — смешанный дубовый лес. Песчаниковые юрские конгломераты; серокоричневый, 6ng, комковато-зернистый, суглинистый, слабо связан корешками, мелкий гравий из кварцевых галек, сухой; той же окраски, комковатый, прочные комки, едва раздавливаются на зерна, гравия больше. Книзу сплошной слой галек.

A, 0—15 см,

B/C, 15—30 см,

Химическая характеристика. К сожалению, краткой химической обработке был подвергнут лишь один поверхностный горизонт разреза № 50, данные анализа приводятся в следующей таблице (табл. 33).

Из небольшого количества данных, приведенных в таблице 33 видно, что почвы этой группы по крайней мере, в верхних своих горизонтах имеют вполне нейтральную реакцию, что должно свидетельствовать о насыщенности их основаниями. Велико в них содержание азота. Характерно отсутствие воднорастворимых солей, количество которых повышается только после длительного парования в условиях оптимального увлажнения и температуры, при чем идет весьма сильно процесс распада органического вещества с образованием значительного количества нит-

Таблица 83

Химическая характеристика темноцветных лесных почв (переходных к чернозему) на конгломератах

Горизонт глубина в см	% гумуса	% N	рН	Воднорастворимые вещества на 100 г почвы						
				Сухой остаток	Минер. остаток	Потеря от прокалив.	N-NO ₃	N-NO ₂	N-NH ₃	P ₂ O ₅
0-15	5.34	0.873	6.47	0.0816	0.0212	0.0604	нет	нет	следы	сл.
Тоже через 10 мес.			7.18	0.1922	0.1281	0.0641	0.0166	сл.	сл.	0.00015

Примечание. Аналитик З. Д. Алмазова. Второй анализ произведен после 10-месячного пребывания почвы в термостате в оптимальных условиях t° (28°) и увлажнения (60% от полной влагоемкости). (Метод С. П. Кравкова, 86).

ратов и воднорастворимых форм фосфорной кислоты. Мы здесь не входим совершенно в оценку самого метода исследования С. П. Кравкова: постановка почв в термостатные условия и учет воднорастворимых веществ, накопленных почвой за тот или другой период пребывания в термостате. Соглашаясь с критиками этого метода в том, что при самых безукоризненных способах постановки опыта, суммарные данные этого метода едва ли смогут служить мерилем оценки основных свойств почвы, мы решились привести некоторые общие результаты, полученные методом С. П. Кравкова в его лаборатории, для характеристики почв, но с приведенной оговоркой.

Производственная характеристика. Темноцветные почвы как на глинистых сланцах, так и на конгломератах являются прежде всего лесными почвами. Только на границе леса и степи, например, в районе Курцы-Аратук, там, где они непосредственно переходят в черноземную лесостепь, почвы на конгломератах вошли в культуру. Одним из отрицательных качеств последних приходится считать значительное содержание в них кварцевых и иных галек, продуктов распада конгломератов, что ухудшает их, во-первых, в смысле обработки, во-вторых, со стороны водно-воздушных свойств. Они весьма проницаемы для осадков, поэтому грунтовые воды здесь залегают весьма глубоко.

Сводная характеристика темноцветных лесных почв (переходных к черноземам)

Обзор данных, имеющихся для типа темноцветных лесных почв (на песчаниках и глинистых сланцах, а также конгломератах), позволяет отметить в них нижеследующие общие свойства. Эти почвы имеют некоторую аналогию с почвами черноземного габитуса:

- 1) содержание гумуса в них значительно (до 10%);
- 2) по почвенному профилю оно падает постепенно;
- 3) азота также много (до 0.6—0.8%);
- 4) гумусовые горизонты насыщены основаниями;
- 5) емкость поглощения падает постепенно;
- 6) верхние горизонты имеют нейтральную реакцию.

Но от черноземов их отличает ряд особых признаков, как-то:

1) неполное развитие почвенного профиля (общая мощность почвы превышает 40 см); 2) отсутствие карбонатных горизонтов; 3) увеличение ненасыщенности в нижних горизонтах, где почти нет накопления органического вещества, по природе своей насыщенного здесь поглощенными основаниями (автор разумеет здесь происхождение гумуса из остатков луговой и лесной растительности светлых дубовых смешанных лесов).

II. БУРЫЕ ГОРНО-ЛЕСНЫЕ ПОЧВЫ НА РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИНСКИХ ПОРОДАХ

Бурые лесные почвы на различных материнских породах являются наиболее распространенными почвами в Горном Крыму. Их разнообразие зависит главным образом от материнских пород. Они развиты по преимуществу на дериватах известняков, глинистых сланцев, песчаников и конгломератов, меньшее распространение имеют они на изверженных породах и их дериватах. Топографические условия их распространения, как будет видно из детальной характеристики отдельных групп этих почв, приблизительно одинаковы: они расположены главным образом на верхних и средних частях склонов Главной Крымской гряды и всех хребтов между последней и 2-й грядой, в непосредственном соседстве с темноцветными почвами. Если последние занимают вершины хребтов, то бурые почвы — те части их склонов, которые оказываются более влажными и, благодаря этому, заняты более густым древостоем. Абсолютные высоты распространения их приблизительно те же, что для темноцветных почв. Характерной растительностью для них в областях распространения известняков, изверженных пород и их дериватов являются буковые леса, на остальных породах, — смешанные лиственные леса, состоящие из граба, дуба и других пород. Этот тип почв делится нами на следующие группы:

- 1) бурые почвы на массивно-кристаллических породах;
- 2) бурые почвы на песчаниках;
- 3) тоже на глинистых сланцах;
- 4) тоже на известняках и их делювии;
- 5) тоже на россыпях кристаллических пород, покрывающих глинистые сланцы;
- 6) тоже на делювии известняков и песчаников и известняков и глинистых сланцев.

Описание 1-й группы сделано выше; переходим к характеристике остальных групп бурых почв.

2) Бурые горно-лесные почвы на песчаниках и их делювии (на карте под № 3)

Морфологическая характеристика

Для этой группы почв нами описано около 70 почвенных ям в следующих районах Горного Крыма: в верховьях бассейна р. Качи, Кизилташ-Дегерменкойском районе и в отдельных точках как на южных, так и на северных склонах Главной гряды, приуроченных к выходам маломощных слоев песчаников среди остальных пород. Только в указанных двух районах (в верховьях Качи и окрестностях Дегерменкой) имеем наибольшее распространение выходов юрских песчаников, продукты распада и выветривания которых представляют не песчанистый и не супесчанистый материал, а материал близкий к суглинкам, так как юрские песчаники в петрографическом своем составе почти не имеют кварцевых зерен, а состоят главным образом из относительно крупных зерен других минералов; однако, отдельные слои песчаников (как, например, на высоте „445“ на р. Каче) могут иметь характер конгломератов, включающих в себе, кроме песчанистой массы, еще отдельные гальки из кварцита.

Средней зоной распространения бурых почв на песчаниках являются абсолютные высоты 650—1000 м н. у. м. Они занимают склоны хребтов средней крутизны, с падением около 17° (с колебаниями между $7—25^\circ$), ориентировка склонов главным образом на N, NW, так как эти склоны наиболее влажны и поэтому более облесены, а отсюда и менее денудированы, — и здесь имеются относительно более благоприятные условия для лучшего сохранения и развития описываемой группы почв, материнской породой которых является делювий песчаников. Как правило, в Крыму на песчаниках буковые леса почти не распространены,¹ но на описываемых тенистых влажных склонах можно видеть развитие смешанных лиственных лесов, в составе которых, кроме дуба, граба и др., не последнее место занимает и бук, иногда он даже господствует (например, в верховьях р. Донги). Таким образом, бурые лесные почвы на песчаниках следует отнести к почвам смешанных буковых лесов.

Средние морфологические свойства этих почв следующие:

- A₁, 10 см (от 5 до 15 см), темноватобурый (по шкале Оствальда See), мелкокомковатый, легкий суглинистый, рыхлый, иногда в нижней части пронизан нитями грибного мицелия;
- A₂, 12 см (от 8 до 16 см), бурый с переходом в желтобурый цвет, т. е. с признаком, показывающим выщелоченность этого горизонта или некоторую аналогию его с подзолистым горизонтом; комковатый с некоторым оттенком ореховатости, суглинистый, рыхловатый; иногда в этом горизонте можно видеть развитие грибного мицелия;

¹ По Burger (144) бук и липа вообще предпочитают почвы, богатые кальцием.

B_1 , 20 см (от 15 до 45 см), бурый или желтобурый (по шкале Оствальда 8ie, 4gc или 8ea), крупно-комковатый, иногда с щебнем песчаника, поэтому часто суглинисто-щебнистый;

C_1 , 19 см (от 10 до 43 см), серобурый, щебнистый.

Средняя мощность почвенного профиля до породы 45 см (от 80 до 70 см).

Окраска по Оствальду: $A_1 = 8lg, 4lg, 3ec, 3gc, 4ie$; $A_2 = 8lg, 3gc, 4ec, 3ea, 4ie$; $2ie, B = 8ea, 8ie, 3pg, 4gc, 3ec$; $C = 3ea, 3gc, 3ie, 4ea$.

Из только что приведенной морфологической характеристики бурых почв на дериватах песчаников видно, что в некоторых случаях показательно для них развитие в горизонтах A_1 и A_2 грибного населения, что, как известно, главным образом и обуславливает в соответствующих областях активной реакции почв (ниже 6,5 рН) разложение растительных остатков и перевод их либо в гумусовые вещества, либо в CO_2 (Waksman, 187).

Наиболее активными грибами, по исследованиям Waksman'a, в условиях эксперимента оказываются: *Trichoderma*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Chaetomium*, *Cephalosporium*, *Verticillium*. Роль в разложении растительных остатков этих грибов значительна и в нейтральной среде, однако, как здесь, так и в щелочной среде, начинает преобладать работа бактерий. М. М. Самуцевич, по нашей просьбе, произвела определение грибов в образцах бурых почв на песчаниках, взятых из разреза № 168—1928 г. (10—20 см) под Гурзуфским седлом против дер. Кизильташ на высоте 1000 м в. у. м. под буковым лесом. Здесь наибольшее развитие плесени наблюдалось в уплотненном глыбисто-комковатом A_2/B горизонте почвы, в котором найдены следующие грибы: *Penicillium pigmentacei*, *Penicillium silvaticum*, *Rhizoctonia* sp. Роль этих грибов в гумусообразовании и разложении органических остатков в описываемых почвах должна быть значительна, так как наши почвы обладают нейтральной, с уклоном большей частью в слабо-кислую сторону, активной реакцией. Наши многочисленные определения рН в суспензиях свежих почв в полевых условиях исследования, при помощи Folienkolorimeter nach Wulf, показали, что в данной группе почв преобладающим рН является 6.2—5.8—5.0.

Следующей характерной особенностью бурых лесных почв вообще, бурых почв на песчаниках, в частности, является наличие начальной стадии образования иллювиального горизонта B_1 , который в примерах наиболее выщелоченных почв приобретает характер слабо уплотненного, несколько темнее окрашенного горизонта. Никаких других признаков, приближающих их к подзолистым почвам, обычно не наблюдается.

В нашем распоряжении имеется аналитический материал для некоторых разрезов описываемых почв, но не на чистых песчаниках, а на смешанном делювии их с глинистым сланцевым материалом.

Прежде чем перейти к химической характеристике их, уместно привести здесь краткую морфологическую характеристику этих разрезов:

Разрез № 331—1929 г. Бурая лесная почва на песчанниках и сланцах под буковым лесом. Верховья р. Бижук-Узень, склон западный, $\angle 1-8^\circ$.

- A, 10 см, бурый (8 gc), мелко-комковатый, суглинистый, рыхлый;
 A₂/B, 16 см, светлобурый — 8 gc ((8 ea)), комковатый, суглинистый с щебнем песчанника, уплотненный;
 B/C, 24 см, бурый (8 gc), крупно-комковатый, комки подобны резиновым кускам, по граням их голубоватозеленоватые прожилки, признак восстановительных процессов, глинистый, вязкий. Ниже щебень увеличивается.

Разрез № 390—1929 г. Бурая лесная почва на смешанном делювии песчанников и сланцев под буковым лесом в районе Чучельской казармы, на высоте около 1000 м н. у. м. Уступ-площадка, \angle не более 7° .

- A₁, 11 см, бросерий (8 gc), мелко-комковатый, суглинистый, уплотненный, значительное количество плесени;
 A₂, 12 см, бурый (8 gc), комковатый, суглинистый, уплотненный;
 B₁, 21 см, бурый с коричневым оттенком (8 le), крупно-комковатый, тяжелый суглинок, со щебнем песчанника, редко отдельные куски известняка;
 B₂, 22 см, бурый с коричневым (8 le), глинистый, со щебнем песчанника, редко кусочки известняка, плотный;
 C, 54 см, неоднородно-бурый, с ржавым основным тоном, суглинистый, по ходам корней черные обуглившиеся остатки, местами шаровидные куски кремнистого песчанника.

Общая мощность почвенного профиля 120 см. Вскипанис с 60 см. Монолит из этого разреза имеется в музее Почвенного института им. Докучаева.

Химическая характеристика

Для описанных разрезов №№ 331 и 390—1929 г. мы имеем следующие анализы автора: определение гумуса и азота, емкости поглощения и насыщенности, данные для которых приводятся в таблице 35. Кроме этого, имеем анализ механического состава, цифры которого приведены в табл. 34.

Данные табл. 34 показывают, что описываемые почвы по механическому составу представляют собою суглинистые и даже глинистые образования. В природных условиях впечатления тяжелых почв они, однако, не производят. Значительный выход глинистых частиц мы приписываем влиянию больших количеств воды при анализе: неустойчивые кусочки песчаннистого сланца легко раздавливаются во влажном состоянии в глинистые частицы.

Характерны для бурых почв на песчанниках следующие химические свойства:

1) среднее содержание гумуса в верхних горизонтах (5—6%), достаточно резкое падение его по почвенному профилю, относительно высокое количество азота в верхнем горизонте;

2) небольшая емкость поглощения, не имеющая вовсе скачков по почвенному профилю (намек на небольшое падение емкости поглощения в горизонте A₂ имеется только в разрезе № 390);

Таблица 34

Механический состав бурых горнолесных почв на смешанном делювии песчаников и сланцев (№ 890 и 831—1929 г.) (метод Сабанина)

Горизонты и глубина в см	>1	Диаметр частиц в мм							
		1—0.25		0.25—0.05		0.05—0.01		<0.01	
		В % от частиц <1 (1)	В % от всей почвы (2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
№ 890—1929 г.									
A ₁ , 0—10	12.05	10.50	9.23	17.25	15.17	16.75	14.73	55.50	48.81
A ₂ , 15—25	8.22	7.75	7.50	20.00	19.36	15.50	15.00	56.75	54.92
B ₁ , 30—40	3.98	5.50	5.28	15.50	14.88	11.00	10.56	68.00	65.30
B ₂ , 55—63	8.32	5.25	4.81	12.75	11.69	12.50	11.46	69.50	63.72
C, 90—100	нет	6.00	—	46.25	—	19.25	—	28.50	—
№ 831—1929 г.									
A ₁ , 6—10	4.52	4.50	4.30	6.50	6.21	18.00	17.19	71.00	67.78
A ₂ /B, 10—20	19.9	2.75	2.20	6.50	5.21	19.00	15.22	71.75	57.47
B/C, 40—50	4.58	2.25	2.15	4.00	3.81	10.50	83.25	83.25	79.43

Таблица 35

Химическая характеристика бурых горно-лесных почв на дериватах песчаников и сланцев

№№ разрезов	Горизонты и глубина в см	Гигр. вода в %	Гумус в %	Азот		В миллиэквивал. на 100 г почвы			В % от емкости погл.	
				В % от сухой почвы	В % от гумуса	Емкость поглощения	Поглощ. Са+Mg	Поглощенный Н	Са+Mg	Н
№ 831—1929 г.	0—10	2.44	5.00	0.283	5.66	15.66	15.66	нет	100.00	0.00
	40—50	2.61	1.01	н. опр.	—	20.41	19.06	1.35	93.88	6.62
№ 390—1929 г.	0—10	2.23	6.41	—	—	11.68	11.68	нет	100.00	0.00
	15—23	1.62	2.37	—	—	9.50	9.00	0.50	94.72	5.28
	30—40	2.71	0.45	—	—	23.11	23.11	нет	100.00	0.00

3) особенно примечательно совершенное отсутствие ненасыщенности в гумусовом горизонте и наличие небольшой ненасыщенности в переходных горизонтах.

Все эти данные являются доказательством огромной роли лесной растительности в образовании описываемого типа почв. Буковый, вернее смешанный дубово-буковый, дубово-грабовый лес черпает своими корнями и интенсивно аккумулирует в верхних горизонтах описываемых почв зольные элементы (преимущественно элементы щелочноземельной группы), насыщающие как минеральную, так и органическую часть поглощающего комплекса верхних горизонтов почв. Все указанные листовенные породы, под которыми развиваются описанные почвы, как известно, весьма богаты зольными веществами, особенно интересно для нас содержание кальция в подстилках таких же лесов. Для дуба мы уже приводили в своем месте соответствующие литературные данные, здесь приведем некоторые сведения для бука и др. листовенных пород из работ Hesselman. Так, этим исследователем найдены для различных подстилок следующие данные:

Виды деревьев	pH в KCl	CaO общ. %	Зола %	CaO в % от зола
<i>Fagus sylvatica</i>	6.6	1.97	6.70	29.4
<i>Fraxinus excelsior</i>	6.4	8.40	15.29	22.8
<i>Betula alba</i>	5.0	2.13	5.21	41.0
<i>Acer platanoides</i>	3.7	2.67	11.30	23.6

Nemes (162) показал, что гумус почв листовенных лесов менее кислый и более гумифицированный и отсюда более пригодный для нитрификации (минерализации), чем гумус почв хвойных лесов. При этом процесс минерализации находится в обратной зависимости от количества экстрактивных веществ (смола, дубильных веществ и терпенов). Границей точности для процесса нитрификации является 5% содержание экстрактивных веществ в сухом органическом веществе. По содержанию этих веществ разные типы лесных насаждений, по Nemes, располагаются следующим образом:

Смешанный буково-сосновый лес	6.38%
Буковый лес	3.87
Елово-буковый	8.25
Смешанный	2.71
Елово-буковый лес (100-летний)	2.45
Тоже	2.28

Таким образом, благоприятные условия накопления минеральных веществ под буковыми лесами должны создавать присущие бурным почвам гумусовые горизонты, насыщенные поглощенными основаниями.

3) Бурые горно-лесные почвы на глинистых сланцах (на карте под № 4)

Эти почвы характеризуются, по данным для 225 описанных нами почвенных разрезов, следующими особенностями. Они занимают более спокойные склоны сланцевых хребтов, главным образом, к северу от Главной Крымской гряды, при чем такие склоны, которые ориентированы по-преимуществу к западу, северозападу и северу, т. е. условия распространения описываемых почв аналогичны тем, что имелись для почв предыдущей группы. Средний угол падения склонов около 15° (колеблется между 3° и 30°). Материнской породой является делювий глинистых сланцев. Растительность — смешанный дубовый и смешанный буковый лес. Зоной распространения бурых почв на глинистых сланцах являются высоты 250—1000 м н. у. м.

Морфологическая характеристика. Средние морфологические свойства для 225 разрезов следующие.

- A₁, 10 см (от 3 до 18 см), бурый (преобладает 8ie), мелко-комковатый, суглинистый, рыхлый;
 A₂, 18 см (от 6 до 28 см), желтобурый (3gc), непрочно-комковатый, суглинистый, иногда со щебнем глинистого сланца, уплотненный;
 B, 25 см (от 7 до 45 см), бурый, иногда красноватобурый (преобладает 3gc—8ie), комковатый, более тяжелый суглинок, уплотненный, часто со щебнем породы;
 C, 20 см (от 10 до 34 см), серобурый, комковатый, большей частью бесструктурный, состоящий из щебня глинистого сланца.

Мощность почвенного профиля до породы в среднем 44—45 см (колеблется между 20 и 100 см).

Окраска по Оствальду:

A₁ = 8lg, 3gc, 8ie, 3gc, 8le, 8ec, 4ig; A₂ = 8gc, 3gc, 8ie, 8ea, 8ec, 4gc; B = 8ie, 3gc, 8pe, 8ea, 8le; C = 8ie; 3gc, 4ie, 3ec, 8la.

Как и в случае бурых почв на песчаниках, здесь также наблюдается начало образования иллювиального горизонта B в виде либо некоторого уплотнения, либо преобладания красноватых оттенков. Распределение рН по почвенному профилю также сходно с таковым для бурых почв на песчаниках, т. е. от нейтральных верхних горизонтов постепенный переход к слабо-кислым нижним, при чем эта кислотность увеличивается книзу. Бурые почвы на глинистых сланцах в сравнении с таковыми на песчаниках оказываются более глинистыми почвами по своему механическому составу. Для нескольких разрезов этой группы почв мы имеем химическую характеристику, прежде чем перейти к ее обсуждению приведем морфологическую характеристику этих разрезов.

Разрез № 51—1926 г. Вершина хребта Веселый на высоте 835 м н. у. м. Ступень, приуроченная к выходам песчаных и мергелистых сланцев. SO — склон. Растительность — граб, ясень, крымский клен (*Acer hircanum*), дуб. Под лесной растительностью травяной покров с преобладанием *Poa nemoralis*.

- A₁, 0—12 см, темносерый (3ge), с буроватым оттенком, комковато-ореховатый, рыхлый, пронизанный корешками;
- A₂, 12—28 см, тоже (3ge), чуть светлее, комковатый, рассыпчатый, поверхность комков матовая;
- B, 28—50 см, желтоватобурый (темнее 3ie), ореховато-комковатый, комки прочнее, много железистых включений породы, имеются мелкие куски последней;
- C, 50—70 см, желтоватобурый (3ie), ореховато-комковатый, прочные комки, много железистых включений породы; есть мелкие куски последней.

Ниже 70 см темносерый сланцевый элювий с сизоватым оттенком. Не вскипает. Глубина разреза 100 см.

Разрез № 319—1929 г. Район Чучельской казармы. 1000 м н. у. м. Южный склон, $\angle 20^\circ$. Растительность — буковый лес.

- A₀, 0—2 см, подстилка из буковых листьев;
- A₁, 2—16 см, темнобурый (3lg), с сероватым оттенком, комковато-зернистый, суглинистый, рыхлый;
- A₂, 16—28 см, тоже, комковатый, уплотненный, суглинистый;
- B/C, 28—52 см, ржавый, неоднородно-бурый (3pe — 3pg), комковато-глибистый, плотный, глинисто-щебнистый.

Химическая характеристика

Для разреза № 51—1926 г., кроме отдельных определений, имеются некоторые данные из водной вытяжки, приводимые в табл. 36.

Таблица 36

Краткая химическая характеристика разреза № 51—1926 г. (бурой почвы на глинистых сланцах)

Горизонты и глубина в см	Гигр. вода в %	Гумус в %	Химич. связ. вода в %	Из водной вытяжки	
				Сухой остаток в %	Общая щелоч- ность в %
1—9	5.511	8.921	6.446	0.126	0.022
15—26	3.274	3.039	—	0.048	0.010
30—38	3.796	1.163	4.080	0.053	0.090
80—90	4.144	1.175	7.930	0.046	0.097

Для разреза № 319—1929 г. в следующей таблице сведены нами данные отдельных определений и характеристика разреза по емкости поглощения (табл. 37).

Химическая характеристика бурых почв на сланцах (разрез № 319—1929 г.)

Горизонты, глубина в см	Гигр. вода в ‰	Гумус в ‰	Азот в ‰		В миллиэквивалентах на 100 г сухой почвы		
			От почвы	От гумуса	Емк. погл.	Нена- сыщ.	Ca+Mg
2—15	3.47	6.74	0.852	5.21	32.97	нет	32.97
20—28	3.52	4.78	н. опр.	—	24.99	нет	24.99
30—40	3.24	н. опр.	н. опр.	—	26.73	нет	26.73

Для бурых почв на глинистых сланцах свойственна значительная емкость поглощения, — почти в $1\frac{1}{2}$ —2 раза бóльшая, чем для таких же почв на песчаниках; в них ненасыщенность совсем не выражена; они имеют среднее содержание гумуса (7—9‰ в верхних горизонтах), содержание азота нормально (5‰ от гумуса); карбонатов вовсе не имеется в почвенном профиле; сухого остатка в водной вытяжке очень мало. Бурые почвы на глинистых сланцах являются, как и следовало ожидать, выщелоченными, но не подзолистыми почвами. При сравнении их с такими на песчаниках оказывается, что выщелоченность последних несколько бóльшая, чем бурых на сланцах: переходные горизонты почв на песчаниках обнаруживают признаки ненасыщенности.

Производственная характеристика бурых почв на глинистых сланцах и песчаниках

Бурые почвы на песчаниках и глинистых сланцах имеют сравнительно ограниченное распространение в Горном Крыму. Они приурочены главным образом к мало затронутым человеком лесным массивам. Нужно полагать, что когда то они занимали значительные площади. С уничтожением лесов уничтожены и эти почвы, вместе с этим нарушены главные условия правильного лесовозобновления. Снесен необходимый для этого субстрат, содержащий значительное количество питательных веществ (азота и других), с одной стороны, и хорошо регулирующий как реакцию среды (благодаря буферности), так и водно-воздушный режим, с другой.

4) Бурые ненасыщенные почвы на элювии и делювии известняков (на карте под № 8)

Эти почвы характеризуются нами на основании описания 217 почвенных разрезов. Эта группа почв приурочена главным образом

к северным и южным склонам Главной Крымской гряды, сложенной юрскими известняками. Делювий известняков довольно широким шлейфом покрывает нижеследующие сланцевые и песчаниковые толщи; местами известняковые гряды и целые хребты значительного протяжения, в результате сложных процессов дислокации и эрозии отходят от Главной гряды в обе стороны. Их склоны также являются местом распространения описываемых почв. Относительная устойчивость известняков размягчающему действию атмосферных осадков обусловила значительную крутизну этих склонов (до 30° и более) и, благодаря этому, незначительную мощность почвенного покрова. Однако, бурые почвы на известняках представляют собою почти полноразвитые почвы, так как их распространение связано либо с более пологими частями склонов (в среднем $\angle 19^\circ$), либо с отдельными пологими площадками на общем крутом склоне. Материнской породой описываемых почв является делювий и элювий известняков. В редких случаях можно встретить бурые почвы на краснобурых глинах — дериватах известняков. Главной растительностью, под которой развились эти почвы, является буковый или буково-грабовый лес. Характерно для северных склонов Главной Крымской гряды самое распространение лесной растительности: почти, как правило, нижняя граница сплошных буковых лесов совпадает с нижней границей расположения делювия известняков. Тогда как на южных солнечных известняковых склонах буковые леса размещаются большей частью узкой полосой непосредственно под самой Яйлой, только в особо благоприятных условиях (по прохладным и тенистым ущелиям) они спускаются довольно низко (например, по ущелью Яман-Дере над Алуштой). На южном склоне Главной гряды бурые почвы на известняках спускаются вплоть до шибляковой зоны.

Морфологическая характеристика. Средние свойства описываемых почв следующие:

A_1 , 10 см, темнобурый (бурый), 3lg, комковатый, глинистый, рыхловатый;
 A_2 , 14 см, бурый (3ie, 4ie), комковатый, глинистый, во влажном состоянии всегда вязкий, уплотненный;

B/C , 19 см, желтовато-красовато-бурый, крупно-комковатый, глинистый, уплотненный; часто в нижней части со щебнем породы.

Средняя мощность почвенного профиля до породы 39—40 см (колеблется между 30—70 см). Окраска по Оствальду: $A_1 = 8lg, 8ni, 4pi, 4ig, 4ie, 3ge, 3ec, 3pg, 3ie$; $A_2 = 4ie, 3ie, 3ie, 3gc, 3ec, 3pg, 3ng$; $B = 3pl, 4pg, 3ic, 3le$; $C = 3le, 3gc$.

На поверхности этих почв всегда можно наблюдать значительное оподнение буковых листьев предыдущего года мощностью 1—3 см, в более увлажненных или тенистых местах поверхность почвы бывает занята подушками-пятнами мха. Нами были собраны образцы таких мхов на бурых почвах на южном склоне Крымских гор над деревней Кивильташ. Определения их, любезно выполненные Л. И. Савич-Любичкой, показали следующие виды:

Над разрезом № 174—1928 г. в буковом лесу над Гурауфским седлом: *Brachythnium velutinum* (L.) — характерный для затененных лесов вид мха, распространенный главным образом на стволах, корнях деревьев, гнилых деревьях, лесных почвах, скалах и *Isopterygium silisicum* = *I. repens* (Poll) Lindb., распространенный на лесной гумусной почве и на гниющих деревьях.

На разрезе № 184—1928 г. в смешанном сосновом лесу над дер. Кизильташ (на высоте около 700—800 м н. у. м.):

Hypnum cupressiforme L.;

Thuidium recognitum (Hedw) Lindb., характерный для поверхности лесных почв и лугов, скал и окраин дорог;

Isotheicum viviparum (Neck) Lindb. тоже, что и предыдущий вид.

Мы позволили себе подробно остановиться на моховом покрове потому, что он должен являться весьма значительным фактором почвообразования. По литературным сведениям (см. Немес, 161, 162), мхи, подобно иглам хвойных деревьев, содержат большое количество экстрактивных веществ (смолы, терпены, дубильные вещества) и, благодаря этому, подавляют окислительные процессы (например, нитрификацию), разложение органического вещества с образованием „хорошего“ гумуса, в результате должны проявляться процессы восстановительные и процессы оподзоливания почв. В разрезе № 184 процесс, подобный оподзоливанню действительно имел место: тотчас же под моховым покровом мы видели весьма тонкую прерывистую светложелтую полоску. Роль мохового покрова в процессе выщелачивания почв будет значительно сильнее для группы оподзоленных почв (см. далее).

Особенно характерным явлением для бурых почв на известняках служит значительное развитие в переходных горизонтах этих почв грибной флоры. О большой роли грибов в процессе разложения органических остатков нами уже указывалось выше (см. стр. 116). Нами были собраны образцы почв с плесенью из разных точек Крыма. Определения М. М. Самуцевич дали следующие виды грибов:

Для разреза № 16—1927 г. (8—20 см) (южный склон Бабуган-Яйлы над д. Бижук-Ламбат, буковый лес):

Penicillium glaucum Zink;

„ *italicum* Wehmer;

sp.

Для разреза № 169 (0—8) — 1927 г. (Северные склоны Караби-Яйлы, смешанный лес, высота около 600 м н. у. м.):

Melanospora finicola Hansen;

Penicillium glaucum Zink;

„ sp.

Для разреза № 172 (20—30) — 1928 г. (Смешанный осново-букочный лес над Кизильташем, высота 900 м н. у. м.):

Tigehemella glauca (Hagen);

Mucor sp.;

Penicillium pigmentacei.

Для разреза № 176 (3—10 см) — 1928 г. (Кобоплу над Кизильташем, молодой букочный лес; высота 800 м н. у. м.):

Haplotrichum capitatum Zink;

Penicillium candidum Zink.

Для разреза № 197 (10—20 см) — 1928 г. (Над мысом Ай-Тодор на Южном берегу Крыма; шиблак: грабняк, *Juniperus Oxycedrus*, ладанник и др., высота около 200 м н. у. м.):

Mucor spinescens Zender;

Aspergillus nidulans Winter;

Penicillium glaucum Zink;

„ *italicum* Wehm;

„ sp.

Для тех разрезов бурых почв на известняках, которые имеют аналитические данные, приводится далее полное описание морфологических признаков.

Разрез № 64—1929 г. Под Сауркой на осынях известняков, букочный лес, северный склон, высота н. у. м. около 800 м.

A₀, 0—2 см, подстилка из букочных листьев;

A₁, 2—9 см, темнобурый (3ge—3ie), комковато-зернистый, рыхлый, суглинистый, рН = 6.2;

A₂, 9—19 см, желтоватобурый (3go), ореховато-комковатый, большое количество плесени грибов, дождевые черви, глинистый, рН = 5.0;

B, 19—85 см, красноватобурый (3le), комковатый (призмовидные комки), плотный, плесени меньше; рН = 5.2;

B/C, 35—45 см, красноватобурый (3le), плотный, глинистый, кверху прибавляется щебень известняка; рН = 6.0.

Общая мощность почвенного профиля до породы 45 см.

Разрез № 537—1929 г. Южные склоны Бабуган-Яйлы, над Парагальменом, $\angle 25^\circ$ — 30° , смешанный букочный лес. Высота н. у. м. около 1200 м.

A, 0—8 см, коричневый (4pi), зернистый, рыхлый, глинистый,

A/B, 8—20 см, красноватобурый, 6 pl (6 pg), мелко-комковатый, сухой, глинистый, уплотненный;

B/C, 20—34 см, красноватобурый (6 pl), комковатый, глинистый, вязкий, сразу переходит в щебень и глыбы известняка.

Общая мощность разреза до породы 34 см.

По механическому составу бурые почвы на известняках являются глинистыми почвами со значительным содержанием фракции диаметром < 0.01 мм. В отличие от бурых почв на песчанниках и глинистых сланцах скелета почти нет.

Таблица 38

Механический состав разреза № 537—1929 г. в % на воз. сух. почве (метод Сабанина)

Горизонты, глубина в см	1—0.25 мм	0.25—0.05	0.05—0.01	<0.01
0—5	1.75	3.00	18.75	76.50
10—20	0.25	2.25	11.50	86.00
20—30	2.00	3.25	14.00	80,75

Имеющиеся для описанных разрезов (№№ 61 и 537—1929 г.) аналитические данные приведены в таблице 39.

Таблица 39

Химический состав бурых почв на известняках под буковым лесом

№№ разрезов	Гориз., глубина в см	Гигр. вода в %	Гумус в %	Азот в %		Поглощен. основан. в миллиэквивалент.			В % от емкости	
				От почвы	От гумуса	Емкость	Не-насыщен.	Ca + Mg	Ca + Mg	H
64—1929 г.	0—8	5.47	14.99	н. опр.	—	33.50	нет	33.50	100.0	0.00
	10—18	4.14	3.55	"	—	27.77	5.56	21.81	80.00	20.0
	25—35	5.30	1.94	"	—	35.45	10.73	22.06	62.23	37.63
	35—45	5.70	—	"	—	49.47	13.39	38.74	78.31	21.69
537—1929 г.	0—5	7.65	16.10	0.907	5.68	58.54	нет	58.54	100.00	0.00
	10—20	5.91	4.36	н. опр.	—	25.60	1.57	24.03	93.86	6.14
	20—30	5.15	3.21	"	—	29.22	нет	29.22	100.0	0.00

Данные таблицы 39 позволяют сделать следующие выводы:

1) чтобы в почвах, развитых на известняках, мог проявиться морфологический облик, характерный для бурых почв, оказывается нужно этим почвам в своем развитии пережить тот этап, который свойственен насыщенным бурым почвам, т. е. из них должны быть выщелочены не только карбонаты щелочноземельных элементов, но и частично поглощенные основания, заменяясь водородом; тогда как на песчаных и глинистых сланцах морфологические признаки бурых почв выступают ясно еще тогда, когда они являются насыщенными почвами;

2) гумусовые горизонты и здесь насыщены основаниями, что указывает на большую роль растительного покрова (буковых лесов) в образовании этих почв;

3) емкость поглощения в обоих разрезах дает характерное для процесса выщелачивания и оподзоливания понижение своей величины в горизонте A_2 ;

4) вообще ненасыщенность здесь резче выражена, чем в бурых почвах на песчаниках;

5) содержание гумуса весьма значительно (15—16% в верхнем горизонте); падение его книзу очень резкое; количество азота также велико.

Производственная характеристика

Бурные лесные почвы на известняках должны быть, по нашему мнению, отнесены к одним из благоприятных почв для возобновления лесных, особенно буковых насаждений.

5) Бурные горнолесные почвы на россыпях кристаллических пород, покрывающих глинистые сланцы (на карте под № 5)

Материнской породой этих почв является смешанный материал, состоящий из элювия и делювия глинистых сланцев и метаморфизованных контактовых сланцев, с одной стороны, и делювия кристаллических пород, с другой. Метаморфизованные сланцы, по данным Пренделя (98), почти не отличаются от обычных сланцев, — изменения распространяются лишь на очень незначительную толщу контактирующих слоев сланцев, — здесь можно встретить образование неправильных кристаллов, появление кристаллов серного колчедана, можно также видеть общее посветление глинистого сланца. Благодаря тому, что глинистый сланец подвергается более легкому выветриванию с образованием глинистого материала, а глыбы массивно-кристаллических пород выветриваются значительно медленнее, почвы эти по своему механическому составу весьма неоднородны: они большей частью сильно щебнисты и, по общему габитусу, представляют неразвитые почвы, со значительным содержанием гумуса в верхнем горизонте, нейтральной реакцией, и насыщенные основаниями. Территориально они занимают несколько большую, чем бурные почвы на кристаллических породах, площадь, развиты главным образом под смешанными дубовыми лесами; наибольшая площадь их залегания находится в районе массива Чамны-бурун-Урага.

Средние свойства этих почв нами выведены из описания 27 почвенных ям и состоят в следующем:

A_1 , 12 см (8—20 см), темнобурый, комковатый, суглинистый, рыхлый;

A_2/B , 19 см (5—30 см), бурый, комковатый, суглинистый, щебнистый, преобладает щебень изверженных пород;

C, 10 см (5—24 см), желтобурый, щебнистый.

Общая мощность почвенного профиля до породы 40 см.

Окраска по Оствальду: $A_1 = 4ie, 3ie, 3ni, 4lg, 3gc, A_2 = 4ng, 4gc, 3la; B = 4og.$

Производственная характеристика

Относительно грубый механический состав этих почв обуславливает, повидимому, значительную сухость почвенной массы, благодаря этому, редко можно видеть развитие на таких почвах буковых насаждений, вообще лесной покров здесь разреженный, состоящий главным образом из смешанных дубовых лесов. Неосторожное сведение леса, в результате неправильной рубки, может привести к быстрому сносу маломощного почвенного покрова и обнажению щебнисто-глибистой массы материнских пород, что может затруднить естественное лесовозобновление. При рациональном ведении лесного хозяйства описанные почвы, достаточно богатые азотистым питанием, могут считаться хорошим субстратом для возобновления молодых лесных насаждений.

6) Бурые горнолесные почвы на смешанном делювии известняков и песчаников и известняков и сланцев (на карте под № 7)

Эти почвы охарактеризованы нами на основании описания 75 почвенных ям. Уже самое название этих почв указывает на то, что эта группа почв приурочена главным образом к южным и северным склонам Главной Крымской гряды, к тем частям этих склонов, которые находятся ниже выходов юрских известняков и занимают верхние части выходов песчаников и глинистых сланцев, где делювий последних перемешан с делювием известняков; при чем, в отличие от бурых почв, развитых на элювии и делювии известняков, материнской породой которых служат продукты разрушения только известняков, здесь мы имеем смешанный материал, в составе которого известковая часть занимает подчиненное место. И поэтому свойства этих почв оказываются несколько отличными от свойств как бурых почв на известняках, так и бурых почв на сланцах и песчаниках. Если мы на бурых почвах на известняках имеем распространение буковых лесов, на бурых почвах на сланцах и песчаниках — смешанных дубовых лесов, то для описываемых почв характерно развитие смешанных буково-грабовых, грабово-дубовых, реже чистых буковых лесов.

Морфологическая характеристика. Средние свойства этих почв следующие:

A₁, 12 см (5—20 см), темнобурый (3lg; — 3ge), комковато-зернистый, суглинистый, рыхлый;

A₂, 16 см (7—40 см), бурый, часто желтоватобурый (3ec — 3gc), комковатый, суглинистый, иногда щебнистый уплотненный;

B, 17 см (10—28 см), бурый, иногда ржавобурый, суглинисто-щебнистый.

Средняя мощность почвенного профиля до породы достигает 89 см.

Окраска по Оствальду: A₁ = 3lg, 3ie, 3ge, 3ec; A₂ = 3ie, 3gc, 3ec, 3ge; B = 3ec (3gc), 3 pl.

Прежде чем дать краткую химическую характеристику этой группе почв, приведем более детальное описание одного из разрезов, для которого имеются у нас некоторые данные химического анализа.

Разрез № 805—1929 г. Район г. Малая Чучель. Кочковатая поляна. Югозападный склон, уступ, $\angle 2^\circ-5^\circ$. Смешанный делювий известняков и глинистых сланцев. Буковый лес хорошего роста.

A₁, 0—8 см, темнобурый (8ge—8ie), мелко-комковатый, рыхлый, суглинистый; A₂, 8—16 см, бурый (8gc—8ie), комковато-зернистый, с большим количеством грибной плесени, суглинистый, рыхловатый;

B, 16—30 см, красноватобурый (8pl), комковатый, глинистый, плотный, начинается щебень известняка.

По общему габитусу разрез № 305 напоминает профиль бурых почв на известняках: здесь, как и в последних, имеем достаточно ясную выраженность аллювиального горизонта. Но в отличие от бурых почв на известняках, данная почва в горизонтах A₁ и A₂ представляется суглинистой по механическому составу.

Химическая характеристика. В таблице 40 представлены краткие данные химического состава разреза № 805—1929 г.

Таблица 40

Химическая характеристика разреза № 805—1929 г.

Горизонты, глубина в см	Гигр. вода в %	Гумус в %	Азот в %		‰ миллиэквивален.			В % от емк. поглощ.	
			От почвы	От гумуса	Емкость поглощения	H	Ca+Mg	Ca+Mg	H
0—5	3.20	6.23	0.378	6.07	22.74	1.12	21.65	95.21	4.79
10—15	3.41	3.21	—	—	24.94	4.40	20.54	82.36	17.64
20—30	5.74	н.опр.	—	—	34.54	0.00	34.54	100.00	0.00

Аналитические данные, приведенные в таблице 40, заставляют повторить то, что было сказано в своем месте относительно бурых почв на известняках, и по отношению к описываемой группе почв: как бы ни была мала примесь известнякового материала к глинистым сланцам и песчаникам, его влияние настолько заметно, что для развития морфологического габитуса буровема на такой смешанной материнской породе процесс выщелачивания поглощенных оснований должен довести почву до стадии заметной величины ненасыщенности, особенно в средних горизонтах. Поэтому правильнее будет эти почвы называть бурыми ненасыщенными основаниями почвами. Гумусовый горизонт почти насыщен основаниями. В отличие от бурых почв на известняках данная группа почв имеет значительно меньшую емкость поглощения и в 2—2.5 раза меньшее содержание гумуса и азота.

Производственная характеристика. Эта группа почв, благодаря достаточно высокому содержанию гумуса и азота, благоприятному

механическому составу, должна считаться удовлетворительной средой для лесной растительности вообще. На таких почвах могли быть распространены раньше буковые леса, но по мере выщелачивания Са и развития, благодаря этому, в почвах ненасыщенности, после рубки буковых лесов возобновление последних становится более затруднительным, и буковые леса замещаются, повидимому, смешанными грабовыми лесами.

III. ГОРНОЛЕСНЫЕ ПОДЗОЛИСТЫЕ ПОЧВЫ НА РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИНСКИХ ПОРОДАХ

Подзолистые почвы на различных материнских породах являются наименее распространенными почвами в горнолесном Крыму. Их разнообразие зависит главным образом от различия материнских пород. Они развиты на дериватах буквально всех пород, встречающихся в горной области Крыма. Топографические условия их распространения довольно однообразны: они расположены главным образом на нижних частях склонов как Главной гряды, так и второстепенных хребтов Горного Крыма, по преимуществу в затененных частях этих склонов, имеющих наклон на север, северо-восток, северо-запад. Уступы, площадки, приречные терраски — вот те пятна и точки, на которых развиты эти почвы; редко можно встретить их распространение сплошными более или менее значительными участками. Главной лесной растительностью, под которой развиты подзолистые почвы, являются буковые леса, далее идут смешанные буковые леса и иногда смешанные сосновые леса. Совершенно особое место занимают подзолистые почвы под чистыми сосновыми лесами на крутизнах.

Этот тип почв делится нами на следующие группы:

- 1) подзолистые почвы на песчаниках под смешанными лесами;
- 2) они же на крутизнах под сосновым лесом;
- 3) тоже на сланцах;
- 4) тоже на элювии и делювии известняков;
- 5) тоже на кристаллических породах;
- 6) тоже на смешанном делювии известняков и песчаников и известняков и сланцев.

Подзолистые почвы на кристаллических породах описаны раньше, поэтому они здесь пропускаются.

1 и 2. Подзолистые почвы на песчаниках под смешанными лесами и на крутизнах под сосной (на карте под №№ 16 и 17)

Данные почвы распространены там же, где развиты бурные почвы на песчаниках, описанные выше, т. е. главным образом в верховьях бассейна р. Качи, только отдельные единичные разрезы описаны нами в районе д. Вешуй-Саблы, с одной стороны, и г. Мегаби и над дер. Бюк-Ламбат (на Южном берегу), с другой. Средними высотами, где встречены эти почвы, является пояс между 400 и 800 м н. у. м. Наилучшего развития

подзолистые почвы первой разности достигают, понятно, на спокойных частях склонов, с падением, в среднем, не превышающим 10° , и ориентированных по преимуществу на северозапад, северовосток и север. Преобладающей растительностью здесь являются смешанные буковые, смешанные грабовые и смешанные дубовые леса, имеющие в примеси в той или другой степени сосну (б. ч. северную). Под чистыми сосновыми насаждениями, развитыми на крутизнах, господствуют подзолистые почвы второй группы.

В химическом отношении между этими двумя разностями почв нет резкой разницы, поэтому мы их рассматриваем вместе.

Морфологическая характеристика. Средние морфологические свойства для 25 описанных нами ям первой разности почв следующие:

- A_1 , 8 см (1—7 см), подстилка из листьев или из мхов;
 A_2 , 15 см (10—40 см), серожелтый или палевый (3gc — 3ie, 3ig), непрочно-комковатый, часто бесструктурный, легкий суглинистый (или супесчаный), рыхлый, рассыпчатый;
 B, 32 см (15—50 см), бурый, ржавобурый, иногда коричневый, суглинистый, комковатый, уплотненный;
 C — большую часть не выражен, сразу под B наблюдается переход в щебень песчаника.

Средняя мощность почвенного профиля до породы около 50—60 см.

Окраска по Оствальду:

$$A_2 = 3le, 4gc, 4ea, 3ca, 3ig, 3gc;$$

$$B = 3ne, 3pl, 3ec, 3gc.$$

Вторая разность почв существенного различия и в морфологическом отношении не показала. Для 11 разрезов мы получили следующие средние признаки: эти почвы развиты на довольно крутых склонах, имеющих падение около 25° , покрыты по преимуществу северной сосной:

- A_0 , 8 см (1—5 см), представляет подстилку из сосновых игл;
 B_2 , 12 см (8—20 см), пепельножелтоватый (2ec — 3gc), весьма рыхлый, рассыпчатый, бесструктурный, супесчаный;
 B, 30 см (8—55 см), бурый, иногда красноватобурый, суглинистый (легкий), комковатый, рыхловато-уплотненный;
 C — щебень и плитки песчаника.

Таким образом, обе разности описываемых почв в своей морфологии имеют вполне отчетливо выраженный облик подзолистых почв. Подтверждение этому имеем и в их химических свойствах. Сокращенной химической обработке мы подвергли два разреза почв. Прежде чем привести соответствующий аналитический материал, дадим краткую морфологическую характеристику обоих этих разрезов.

Разрез № 523 — 1929 г., подзолистая почва под смешанным грабовым лесом на песчаниках выше дер. Бюк-Ламбат (на Южном берегу Крыма).

- A_0 , 0—5 см, темнобурый, перемешанный с подстилкой из листьев, рыхлый, бесструктурный;
 A_2 , 5—14 см, палевый, бесструктурный, рыхлый, супесчаный;
 B, 20—30 см, светлобурый, слегка уплотненный, суглинистый, непрочно-комковатый.

Разрез № 352—1929 г. Верховья Качи. Между высот. „Кам. уголь“ и 445. Смешанный сосново-дубовый лес на южном склоне, $\angle 15^\circ$ (к р. Чуйн-елга). Возраст леса 25—30 лет.

- A_0 , 0—2 см, подстилка из хвои и листьев дуба; последних мало; плесень (окраска 3ge);
 A_2 , 2—15 см, палевый, бесструктурный, слоеватый, рыхлый (окраска 3es), супесчаный;
 B_1 , 15—28 см, желтобурый (3ge), грубокомковатый, суглинистый, уплотненный, редко щебень породы;
 B_2 , 28—53 см, желтобурый (3ge), комковатый, комки ореховатые, глинистый, с плесенью по ходам корней, уплотненный;
 B_3/C , 53—75 см, желтобурый (3ge), (книзу 3es—3ea) темнее предыдущего; комковатый, с щебнем песчаника и прослоями сланца.

Химическая характеристика

Характерно для описываемых почв распределение активной кислотности (рН) по их профилю. Самый верхний горизонт, состоящий из подстилки, всегда оказывается наименее кислым, чем нижележащие горизонты: в среднем рН при определении в поле оказывалось около 6.0, оподзоленного горизонта около 4.2—4.5, далее вновь около 6.0—5.8. В таблице 41 сведены имеющиеся в нашем распоряжении аналитические данные для разрезов 352 и 523.

Таблица 41

Химическая характеристика подзолистых почв на песчаниках

№ разреза, глубина в см	Гипр. вода в %	Гумус в %	Азот в %		В миллиэквивалент. на 100 г почвы			В % от емкости	
			От почвы	От гумуса	Емкость поглощения	Ca+Mg	H	Ca+Mg	H
№ 352—1929 г.									
0—3	2.94	3.08	—	—	19.81	19.81	нет	100.00	0.00
5—15	1.53	0.95	—	—	18.14	16.77	1.37	92.45	7.55
20—30	2.06	—	—	—	18.27	16.96	1.31	92.88	7.18
60—65	3.23	—	—	—	29.53	22.75	6.78	77.04	22.96
70—75	3.02	—	—	—	31.62	26.76	4.86	84.63	15.37
№ 523—1929 г.									
0—5	1.94	5.91	0.187	3.17	6.72	6.72	нет	100.00	0.00
7—14	1.33	2.29	—	—	4.18	2.19	1.99	52.39	47.61
20—30	1.23	2.26	—	—	4.16	2.49	1.67	60.00	40.00

Интенсивность развития процесса оподзоливания в этих почвах характеризуется следующими химическими признаками:

- 1) небольшим содержанием органического вещества, количество которого весьма резко падает тотчас же под подстилкой;
- 2) скачкообразным изменением величины емкости поглощения от незначительных ее размеров в подзолистых горизонтах к сравнительно большей величине емкости в иллювиальных горизонтах;
- 3) достаточно большой ненасыщенностью, величина которой к иллювиальным горизонтам повышается.

Причину интенсивного оподзоливания приходится искать в двух обстоятельствах: во-первых, в песчаном характере материнской породы, что обуславливает исходную бедность почвенной массы двухвалентными катионами, и, во-вторых, в выщелачивающем действии на почвенную массу таких сильных реагентов, как богатая экстрактивными веществами подстилка из хвои. Благодаря всему этому, описываемые разности подзолистых почв оказываются одними из наиболее кислых почв Горного Крыма.

Противоположная характеристика. Подзолистые почвы на песчанниках являются наименее устойчивыми почвенными образованиями в Крыму. Сплошная вырубка лесов, усиливая поверхностные потоки воды, способствует быстрому сносу верхних подзолистых горизонтов этих почв. Поэтому за пределами Госзаповедника, в котором под первобытными лесами еще сохраняются эти почвы, трудно найти примеры подноразвитых подзолистых почв на песчанниках. Таким образом, нужно думать, что площадь, занятая описываемыми почвами, постепенно сокращается за счет образования новых щебнистых слаборазвитых почв на месте бывших подзолистых почв на песчанниках. Аналогичную картину мы увидим дальше в описании подзолистых почв на сланцах, о чем речь впереди. Резюмируя изложенное, нужно сказать, что описываемые почвы существенной роли среди других почв не играют, но изучение их свойств дает ключ к пониманию направления почвообразования в соответствующих условиях.

3. Подзолистые почвы на глинистых сланцах под смешанными буковыми, сосновыми и смешанными грабовыми лесами (на карте под № 15)

Слабоподзолистые почвы на делювии и элювии сланцев распространены так же редко, как только что описанная группа подзолистых почв на песчанниках; они раньше, повидимому, занимали более значительную площадь, чем теперь, но в результате рубки лесов либо смывы, либо засыпаны грубым делювием. Нам неоднократно приходилось убеждаться в последнем. Для примера приведем следующее описание такой двухярусной почвы, у которой верхний ярус представлен грубой неразвитой слабоподзолистой бурой почвой, а нижний ярус — светложелтым (кана-

речным) или краснобурый глинистым вязким горизонтом прежней подзолистой почвы.

Разрез № 851 — 1930 г. Слабоподзолистая желтобурая почва под смешанным дубово-сосновым лесом на глинистом сланце. Район р. Косе. Нижняя часть склона к оврагу Шайтан-ама, \angle около 20° .

A_0 , 0—7 см,	подстилка из подушки живых и мертвых частей мха;
A_1 , 7—9 "	светлобурый, бесструктурный, с мелким щебнем сланца;
A_2 , 9—14 "	палевый, непрочнo-зернисто-комковатый, гнездами мицелий грибов, суглинистый, редко щебень сланца, уплотненный;
B, 14—27 "	желтобурый с красноватым оттенком, непрочнo-комковатый, уплотненный, щебнистый, внизу количество щебня увеличивается, суглинистый, сухой;
C, 27—40 "	желтобурый, бесструктурный, почти сплошной щебень сланца.
В дровн., 40—65 см,	краснобуроватый, комковатый (с призматическими комками), глинистый, плотный, редко мелкий щебень, внизу зеленоватые пятна — признаки оглеения по граням отдельностей.

Подзолистые почвы на сланцах, вообще говоря, приурочены к наиболее спокойным и влажным частям рельефа. Сплошь и рядом подзолистый горизонт залегает тотчас же под слабой подстилкой, главным образом из мхов (живых и мертвых). Обыкновенно мощность подзолистого горизонта незначительна.

Ближайшей причиной развития этого горизонта является, как уже указывалось выше, выщелачивающее действие именно этого мохового покрова с его экстрактивными веществами. В составе такого мохового покрова Л. И. Савич-Любичка определила:

а) для разреза № 112—1928 г. Северные склоны г. Чамны-Бурун, выходы сланцев (высота около 700 м н. у. м.).

Antitrichia surtipendula (L.) Brid, как преобладающий вид;

Dicranum scoparium (L.) Hedw;

Pelurosium Schreberi (Wild);

Isothecium viviparum (Neck) Lindb;

б) для разреза № 142—1928 г. Седло между Кастелью и Урагой. Почва не имеет ясно выраженного подзолистого горизонта (около 450 м н. у. м.).

Homalothecium sericeum (L.) Br. cur.;

Hypnum cupressiforme L., как преобладающий вид;

Rhacomitrium canescens (Timm.) Brid.

Часто в подзолистом и следующем горизонтах этих почв можно наблюдать развитие грибной плесени. Так, в 0—5 см слое разреза № 86—1928 г. (по дороге Ангара — Таушан-Базар), М. М. Самуцевич определила следующий состав грибов:

Mucor genevensis Zink.,

Penicillium glaucum Zink.,

Penicillium sp.

Описываемые почвы распространены большей частью к северу от Главной Крымской гряды, но их можно изредка встретить и в тех верхних частях южного склона этой гряды, которые имеют экспозицию на N или NW или NO. Нами они описывались, например: над дер. Улу-узень под Яйлой в буковом лесу; на северных склонах Чамны-буруна (разрез № 112); недалеко от скалы Пендикюль и в других местах.

На обоих склонах наибольшая их встречаемость наблюдается в зоне высот от 600 до 1000 м н. у. м.

Средний угол падения около 20°. Преобладающая растительность — смешанный буковый, смешанный сосновый и смешанный грабовый леса.

Морфологическая характеристика

Для 22 описанных нами разрезов характерны следующие средние свойства:

- A₁, 4 см (от 1 до 15 см), большую часть подстилка из листьев хвои, мха;
 A₂, 7 „ (от 3 до 13 см), светлосерый (палевый), бесструктурный, суглинистый, рассыпчатый;
 B, 17 „ (5—30 см), бурый, часто рыжеватый, гранено-комковатый, суглинистый, плотный, иногда со щебнем сланца;
 C, 11 „ (5—21 „), бурый, часто щебнистый.

Средняя мощность почвенного разреза 39 см (от 8 до 80 см).

К сожалению, кроме массовых определений рН, других данных для химической характеристики этих почв, мы не имеем. Данные рН показывают, что для верхнего горизонта (A₁) его значение достигает 5,8—6,0, в подзолистом падает до 4,5, и это значение удерживается до С

4. Подзолистые почвы на делювии и элювии известняков под буковыми лесами (на карте под № 13)

Эти почвы мы наблюдали исключительно на северных склонах Главной Крымской гряды. Здесь они развиты по преимуществу там, где глинистый делювий известняков образует более мощный слой материнской породы, благодаря этому влияние Са подстилающих известняков на почвенные горизонты не является непосредственным, что, понятно, облегчает процесс оподзоливания. Отсюда ясно также и то обстоятельство, что подзолистые почвы на известняках приурочены к шлейфам склонов, с одной стороны, и к площадкам и уступам на склонах вообще, с другой. Понятно и то, что они залегают главным образом в нижних зонах выхода юрских известняков, где мы встречаем наиболее благоприятные условия для накопления элювиального или делювиального глинистого материала. Повышенная влажность в буковых лесах здесь и мощный расход известия из почв, благодаря извлечению буком, являются благоприятным условием для развития подзолистого процесса, так как опавшие и сгнившие буковые листья возвращают почве только незначительную часть изъятых

из нее щелочноземельных и щелочных элементов, которые могли бы нейтрализовать почвенную массу. Подзолистые почвы на известняках зарегистрированы нами в областях высот 500—1000 м н. у. м. Они занимают главным образом северные склоны со средним углом падения около 15°. Главная растительность — буковые леса, реже бук и сосна.

Морфологические свойства. Для 32 описанных нами разрезов имеем следующую морфологическую характеристику.

- A₁, 5 см (2—10 см), серобурый (4ec, 3ec), просто лесной войлок, бесструктурный, иногда же имеется неопределенная по структуре, перемешанная с листьями, земляная масса;
 A₂, 11 „ (5—24 „), желтоватосерый, иногда паленобурый (3ec—3gc), непрочнокомковатый, уплотненный, суглинистый;
 B, 26 „ (10—50 „), красноватобурый (3nc, 3le, но часто 3gc, 3ne), комковатый, иногда глинистый, плотный, вязкий;
 C — редко ясно выражен в виде бурых, серых глин, быстро переходящих в сплошной известняковый щебень.

Средняя мощность почвенного разреза до сплошного щебня 47 см (20—100 см).
 Окраска по Оствальду:

A₁ = 4ec, 3gc, 3ec, 3gc; A₂ = 3ec, 4ec, 3gc;
 B = 3ne, 3gc, 3le, 3nc; C = 3ne, 3le.

Наибольшую площадь распространения подзолистых почв можно видеть в верховьях р. Алмы в пределах Заповедника („буковый лес с дождемерами“, водопад). Здесь в районе водопада нами были собраны с поверхности подзолистой почвы и соседних скал образцы мохового покрова, в составе которого Л. И. Савич-Любичка определила следующие виды:

Isoetecium viviparum (Nick.) Lindb.,

Dicranum scoparium (L.) Hedw.,

Hylocomium proliferum (L.) Lindb.,

Rhytidiadelphus triqueter (L.) Warnst,

Catharinea undulata (L.) W. et M. — на глинистых почвах лесов, на

гумусных и торфяных почвах.

Bartramia famiformis (L.) Hedw. v. *crispa* (Sw.) Br. eur.

Thuidium delicatum (L.) Mitt. — в сырых лесах на почвах.

Plagiochila asplenioides (L.) Dorm. — в сырых лесах на почвах.

Aenidium molluscum (Hedw.) Mitt. — на известковых почвах.

Прежде чем переходить к физико-химической характеристике этих почв, отметим следующие морфологические отличия их от подзолистых почв северных лесов: крымские подзолистые почвы обладают структурным (комковатым) глинистым или суглинистым подзолистым горизонтом, имеющим желтоватую окраску, тогда как северные подзолы, по своему горизонту A₂, бесструктурны, супесчаны и только в редких случаях, суглинисты. Поэтому первые должны обладать и значительно большей емкостью поглощения.

Химической обработке были подвергнуты нами три разреза подзолистых почв Крыма (разрезы №№ 50—1926 г., 50—1927 г. и 369—1929 г.). Некоторые данные для одного из них (разр. № 50—1926 г.) уже были опубликованы нами (см. Антипов-Каратаев, 4), но здесь они будут приведены полностью. Приведем здесь морфологическое описание обоих разрезов:



Фиг. 18. Буковый лес в заповеднике на оподзоленной почве.

Разрез № 50—1926 г. Крымский Госзаповедник. Верховья р. Алмы. Северный склон хребта Инжер-Сырг. Высота 650 м н. у. м., $\angle 25^\circ$. Типичный буковый лес (возраст 200—250 лет).

- A_0 , 0—1 (2) см, подстилка из буковых листьев;
- A_2 , 1—5 (7) " беловатосерый (4ес), с темными прослоями органического вещества, легкий, рыхлый, не пластичный, в сухом состоянии комковатый;
- A/B , 5—17 см, белесоватожелтоватый (3ес—4ес, с переходом в свежем изломе в 4гс), комковатый, поверхность комков сглаженная, оподзоленный, сухой, рассыпчатый, плесень в виде пленок и нитей;
- B_1 , 17—35 см, желтоватобурый (4гс), с переходом в разломе в 3пе, крупно-комковатый, грани комков оподзолены, вязкий, пластичный;

- B₂, 35—80 см, желтоватооранжевый (3ne), в разломе оранжевый, слитый, мелкие угловатые комки, с черточками и мягкими дробовинами органического вещества (черные стяжения, точки);
- C, 80—100 см, щебень известняка с глиной. На щебне корочки красноватожелтого цвета (8ne). Глины палеобуроватого цвета (8ie). Моналит хранится в Почвенном институте Академии Наук.

Разрез № 369—1929 г. Верховья оврага Урдуклу (Ургулу), в районе Чучели. Пологий склон к NW. Буковый лес.

- A₀, 0—1 см, незначительная подстилка из буковых листьев;
- A₁², 1—5 „ желтоватосерый (3es), бесструктурный, порошковатый, суглинистый, рыхлый;
- A₂², 5—20 „ желтоватосерый, чуть темнее предыдущего (3gc), непрочно-комковатый, обмытые комки, с признаками слоистости, с плесенью грибов, мажущие черные штрихи, суглинистый;
- B₁, 20—42 „ желтовато-краснобурый (8gc), свежий, глинистый, с мелкими черными примазками по граням комков, комковатый, плотный;
- B₂, 42—80 „ краснобурый (яркокрасный, 8ie), глинистый, очень плотный, влажный, по граням отдельностей черные примазки, книзу появляются отдельные плитки известняка без корочек.

Таким образом, в последнем разрезе мы видим значительное развитие (до 60 см мощностью) краснобурого горизонта. Можно предполагать, что мы здесь имеем не столько иллювиальный горизонт в чистом его виде, сколько сохранившуюся древнюю красную глину, представляющую для современной почвы материнскую породу. Это предположение должно иметь некоторые основания потому, что, во-первых, для большинства современных типичных подзолистых почв таких яркокрасных мощных горизонтов нет: для них характерен профиль № 50—1926 г., во-вторых, такие красные глины на известняках изредка встречены и описаны нами не только в профиле подзолистых почв, но чаще под типичными насыщенными основаниями бурыми почвами (например, между Роман-Кошем и р. Биюк-Узень и над д. Биюк-Ламбат под Черкез-Кошем, оба в буковом лесу) и даже под горнолуговыми почвами в карстовых долинах и воронках на Кикенеизской Яйле, не говоря уже о terra rossa на Южном берегу Крыма. Но история последних может быть иная. Таким образом, не лишено вероятия представление о более широком распространении раньше красных глин, более древних продуктов выветривания. Кстати нужно указать, что приведенный в главе о подзолистых почвах на сланцах пример с красным горизонтом в разрезе № 851—1930 г. должен быть, видимо, по генезису этой красной (в других местах канареечного цвета) глины на сланцах, сопоставлен с генезисом красных глин на известняках. Они, по всей вероятности, произошли в одну эпоху (м. б. теплую и влажную).

Особняком должны быть отмечены подзолистые почвы (слабоподзолистые почвы по морфологии) в буковых лесах на Яйле, которые несколько похожи на аналогичные почвы северной лесостепи. Они имеют, с одной стороны, хорошо развитый гумусовый горизонт (с содержанием

гумуса до 18%), с другой, весьма слабо развитый подзолистый горизонт также со значительным содержанием гумуса (до 4%). Единственный пример такой почвы нами описан в буковом лесу (с развитой травянистой растительностью) на нижнем плато Чатырдага. Морфология этой почвы следующая:

Разрез № 50—1927 г. Нижнее плато Чатырдага. Высота 1065 м н. у. м. Равнина, довольно широкая, легкий скат к NNO, \angle 1—2°. По соседству выходы плит и скал известняков. Материнская порода — глинистый эвкий известняков. Роща кустистых буков с лугово-лесной растительностью.

A₀, 0—1 (2) см, лесная подстилка из листьев;

A₁, 1—8 см, темносерый (3n1), комковатый, связанный корешками, слабоструктурный;

A₂/B, 8—30 см, светлосерый, комковато-зернистый, рыхлый, глинистый, вязкий;

B, 30—80 см, коричневый (4pg—4pe) с красноватым оттенком, глыбистый, плотный, глинистый, вязкий, по трещинам слегка глянцевитый.

Ниже щебень известняка. Почва не вскипает.

Монолит хранится в Почвенном институте Академии Наук.

Физическая и физико-химическая характеристика

Для разреза № 50—1926 г. в табл. 42 приводятся данные механического анализа (по Сабанину).

Таблица 42

Механический состав почвы разреза № 50—1926 г. в % от воз. сух. почвы

Горизонты, глубина в см	8 см	8—1 см	10—5 мм	5—25	25—1	1—0.5	0.5—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01 мм
	Λ									Λ
1—6	н. опр.	нет	1.53	21.87	76.80					
6—15	нет	нет	0.28	0.02	нет	нет	0.29	2.09	14.20	83.17
30—30	н. опр.	нет	0.60	11.45	87.95					
50—60	нет	3.88	10.41	86.21						
85—88	10.04	30.78	6.24	0.19	0.50	нет	0.46	3.18	7.65	40.88

Как видно из таблицы 42, в механическом составе этой почвы признаков, характерных для подзолистой почвы, почти нет: весьма незначительно падение количества „физической глины“ в верхних горизонтах и повышение количества пыли. Отсюда вполне понятна структурность подзолистых горизонтов описываемых почв. Они вообще глинисты по своему механическому составу. Ниже приводится химическая характеристика этой почвы.

Валовой химический состав подзо

Соединения	В % от сухого вещества					В % от бескарб. и безгум. вещества					% от прокалени.		
	1—6	6—15	20—30	50—60	85—98	1	2	3	4	5	1	2	3
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)								
SiO ₂	88.87	72.30	64.23	62.17	58.90	74.99	74.08	64.99	62.66	60.08	78.86	76.91	69.83
Al ₂ O ₃ +P ₂ O ₅	8.74	12.79	16.35	17.98	17.45	9.58	13.10	16.54	18.12	17.99	10.08	13.61	17.04
Fe ₂ O ₃	3.65	4.20	6.59	8.96	6.57	4.00	4.30	6.67	9.08	6.77	4.21	4.46	7.11
MnO	0.34	0.21	0.16	сл.	сл.	0.87	0.22	0.16	сл.	сл.	0.39	0.22	0.17
CaO	2.12	1.60	2.10	2.08	5.54	1.99	1.43	2.01	2.01	5.71	2.45	1.70	2.36
MgO	0.99	1.30	1.88	1.46	1.76	1.08	1.32	1.90	1.45	1.32	1.14	1.37	2.03
K ₂ O	1.14	1.05	0.68	1.03	1.01	1.25	1.09	0.69	1.04	1.08	1.31	1.11	0.73
Na ₂ O	1.33	1.07	0.33	0.52	0.49	1.46	1.07	0.33	0.52	0.51	1.53	1.13	0.86
Потеря от прокал.	13.30	6.00	7.34	6.87	8.74	—	—	—	—	—	—	—	—
Гумус	8.29	2.06	0.98	0.63	0.49	—	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂	—	—	—	—	2.56	—	—	—	—	—	—	—	—
Химич. связ. вода . . .	5.01	3.94	6.35	6.24	5.38	5.23	3.89	6.33	6.22	5.55	—	—	—
Сумма	99.98	100.50	99.66	101.07	99.49	99.95	100.50	99.62	101.05	99.46	89.97	100.51	99.10
Гигроск. вода	2.90	2.33	4.09	4.34	4.42	—	—	—	—	—	—	—	—
pH в водн. суспензии	6.68	6.35	5.96	5.68	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Данные валового анализа показывают, что в разрезе № 50—1926 г. наблюдается накопление SiO₂ в верхних горизонтах и весьма заметное перемещение полуторных окислов вниз, при чем в B₂ мы имеем значительное накопление Fe₂O₃. Все эти признаки, сопоставленные с данными, указывающими на сильное выщелачивание CaO, слабее MgO, K₂O, еще меньше Na₂O, характеризуют ясно выраженный подзолистый профиль описываемой почвы. Об этом же говорит и довольно резкий скачок количества гумуса при переходе из верхнего горизонта (8.29%) в следующий (2.06%).

листой почвы, разрез № 50—1926 г.

вещества		Пересчет по Коссовичу													
4	5	Сост. гор. пересч. при предп. невым. SiO ₂					Изм. в % от отд. элементов				Изм. в % от всей массы				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	
66.75	63.56	63.56	63.56	63.56	63.56	63.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19.30	19.05	8.12	11.25	16.18	18.87	19.05	-57.4	-40.9	-15.1	-8.5	-10.93	-7.80	-2.87	-0.68	
3.62	7.17	3.89	3.68	6.52	9.16	7.17	-52.7	-48.6	-9.1	-27.7	-3.73	-3.49	-0.65	-1.99	
сл.	сл.	0.31	0.18	0.16	сл.	сл.	—	—	—	—	—	—	—	—	
2.23	6.05	1.97	1.40	2.07	2.12	6.05	-67.4	-76.8	-65.8	-64.9	-4.08	-4.65	-3.98	-8.93	
1.55	1.92	0.92	1.13	1.86	1.48	1.92	-52.1	-41.1	-3.1	-22.9	-1.00	-0.79	-0.06	-0.44	
1.11	1.10	1.06	0.92	0.67	1.06	1.10	-8.6	-16.4	-39.1	-3.6	-0.04	-0.18	-0.43	-0.04	
0.56	0.54	1.23	0.93	0.33	0.53	0.54	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
100.12	99.99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Само собою понятно, что воднорастворимых веществ в этой почве должно быть мало. Наши анализы дали следующие количества сухого остатка в % от почвы.

1—8 см	0.141%
6—15 „	0.077
20—30 „	0.043
30—60 „	0.029
85—98 „	0.063

Серия произведенных нами определенных рН в поле, показала, что для подзолистых почв Крыма характерно следующее распределение рН по профилю: 5.8—6.0 в верхнем горизонте, 4.0—4.5 в подзолистом и повышенные рН в нижних.

Состав поглощенных оснований и емкость поглощения для разрезов № 50—1926 и № 369—1929 гг. как это видно из табл. 44, оказываются также характерными для подзолистого профиля.

Таблица 44

Состав поглощенных оснований и емкость поглощения подзолистых почв буковых лесов Крыма (разрез № 50—1926 и № 369—1929 г.)

№ разреза	Горизонты, глубина в см	% миллиэквивалент.			Емк. поглощения в мил- лиэкв.	В % от емк. поглощ.		
		Ca	Mg	H		Ca	Mg	H
50—1926 г.	1—6	27.0	2.9	0.0	29.9	90.3	9.7	0.0
	6—15	13.1	2.5	1.16	16.76	78.2	14.9	6.9
	20—30	26.0	3.3	1.13	30.43	85.4	10.8	3.8
	50—60	31.0	2.5	0.0	33.5	92.5	4.5	0.0
69—1929 г.	1—5	20.56		2.08	22.59	91.01		8.99
	10—20	15.51		2.69	18.20	85.22		14.78
	30—40	28.89		0.47	29.36	98.39		1.61
	60—70	34.44		0.0	34.44	100.00		0.0

Мы видим, что в подзолистом горизонте обоих разрезов проявляется наибольшая ненасыщенность, с одной стороны, и падение величины емкости поглощения, с другой. Но эти величины несколько иного порядка, чем в наших северных подзолистых почвах. Подобно последним, однако, собственно иллювиальные горизонты обоих разрезов оказываются насыщенными.

Совокупность всех вышеприведенных данных согласно свидетельствует о том, что в примерах подзолистых почв буковых лесов Крыма впервые мы имеем дело с полно развитым почвенным профилем. Но эти подзолистые почвы по общему габитусу, как мы видели, несколько отличны от северных подзолистых почв, что прежде всего выступает в их морфологических признаках: они комковаты, глинисты и имеют желтоватую и желтобурую окраску.

Мы говорили, что на Яйле очень редко под буковыми лесами с лесолуговой травяной растительностью попадаются единичные примеры слабо-подзолистых почв, которые, повидному, нужно рассматривать как бывшие

более развитые подзолистые почвы, ныне отчасти в верхней части профиля замаскированные гумусовым горизонтом, развившимся, как следствие лугового процесса. Для разреза № 50—1927 г., как примера такой почвы, приведем некоторые аналитические данные (см. табл. 45).

Таблица 45

Химическая характеристика слабоподзолистой почвы букowego леса на Чатырдагской Яйле (разрез № 50—1927 г.)

Горизонты, глубина в см	Гигр. вода в %	Гумус в %	Азот в %		Погл. основ. в % миллиэквивалент.			В % от емкости поглощения	
			от почвы	от гуму- са	Ca+Mg	H	Емк. погл.	Ca+Mg	H
1—8	6.59	18.16	0.680	3.47	20.52	14.85	35.37	58.01	41.99
15—25	3.02	4.33	—	—	7.67	1.54	9.21	83.28	16.72
60—70	4.53	—	—	—	26.94	нет	26.94	100.00	0.00

Особенно характерны для этого разреза следующие свойства: 1) высокая гумусность верхнего горизонта и резкое падение содержания гумуса в следующем; 2) резкий „провал“ величины емкости поглощения в A_2 , и, наконец, 3) весьма высокая ненасыщенность в первых двух горизонтах, особенно в первом, что напоминает торфянистый горизонт северных торфянисто-подзолистых почв, хотя ничего торфянистого в A_1 разреза № 50—1927 г. мы не наблюдали.

Обобщать эти результаты, имеющие единичный характер, мы считаем невозможным.

Производственная характеристика

Благодаря ограниченной распространенности данных почв в горнолесном Крыму, они существенной роли в географии почв Крыма не играют. Но их удельный вес весьма значителен в том случае, когда мы их рассматриваем в перспективах динамики почвообразовательного процесса в целом. Они показывают, в каком направлении вообще идут процессы почвообразования в лесах Крыма и что в крайних случаях сочетания факторов почвообразования эти процессы могут привести к образованию подзолистых почв, со всеми вытекающими отсюда последствиями для практики лесного хозяйства. Таким образом, мы считаем, что подзолистые почвы представляют собою ключ не только для понимания процессов почвообразования здесь в целом, но и для активного выбора средств практического воздействия на эти процессы в каждом конкретном случае производственного использования лесных почв Крыма.

6. Бурые подзолистые почвы на смешанном делювии известняков и сланцев и известняков и песчаников (на карте под № 14)

Еще меньшее распространение, чем подзолистые почвы на дериватах известняков, имеют подзолистые почвы на смешанном делювии их со сланцами и песчаниками. Они встречаются небольшими пятнами в несколько десятков кв. м на обоих склонах Главной Крымской гряды в верхних частях области залегания глинистых сланцев и песчаников (700—900 м н. у. м.), так как только здесь имеются наиболее благоприятные условия для развития смешанного делювия, в составе которого известняковый материал занимает подчиненное место. Однако, в Крыму известняковые россыпи пятнами и точками иногда весьма далеко заходят в зону сланцев и песчаников. Тут мы имеем в большинстве случаев нижнюю границу распространения буковых лесов. Данные почвы приурочены главным образом к ним.

Морфологические свойства. Средние свойства для 20 почвенных разрезов оказались следующие:

- A₀, 3 см (2—5 см), подстилка из листьев;
 A₂, 18 " (8—25 см), желтосерый (8ec—3ie), мелко-комковатый, пластинчатый, суглинистый;
 B, 35 " (10—57 см), желтобурый (3gc—3le), непрочнo-комковатый, иногда просто комковатый, глинистый;
 C, 22 " (10—45 см), бурый, иногда серобурый, элювий песчаников или сланцев.

Общая мощность почвенного профиля до породы 56 см (40—110 см).

Окраска по Оствальду:

A₁ = 4pl; A₂ = 3ea, 3gc, 3ec, B = 3gc, 4gc, 3ic, 3ec, 3le; C-3ie, 3ne.

Часто в подзолистом горизонте и ниже наблюдается развитие грибной плесени. Так, в горизонте 25—46 см разреза № 3—1928 г. М. М. Самуцевич определила *Penicillium album* Erst., *Penicillium italicum* Wehm.

Химическим исследованиям было подвергнуто 2 почвенных разреза, описание которых приводится здесь полностью.

Разрез № 3—1928 г. Хребет Демир-бек, склон к р. Писаре и оврагу Демир-бек-дере, высота 800—850 м н. у. м. Склон NWN, $\angle 12^\circ$. Буковый лес со слабым буковым подлеском.

- A₀, 0—2 см, темнобурый, войлокообразный;
 A₂, 2—17 " , палевый (3gc), оподзоленный, непрочнo-комковатый, с большим количеством плесени *Penicillium album* и *P. italicum*. Редко обломки песчаника;
 B, 17—49 " , желтоватобурый, 4gc—2gc, слабо-вязкий, комковатый, слабая плесень, по ходам корней трубочки органического вещества;
 B/C, 49—70 " , бурый (3ne), глинистый, постепенный переход в породу, состоящую из смешанного щебня известняка и песчаника.

Разрез № 67—1929 г. Между гребнем Саурка и р. Писарой, недалеко от последней. Северный склон. Слабо-наклонная площадка у реки. Буковый лес с отдельными экземплярами осины.

- A₀, 0—1 см, лесная подстилка;
- A₁, 1—5 " , темнобурый (3ge), рыхлый, комковато-зернистый, суглинистый, сухой, рН = 5.6;
- A₂, 5—16 " , желтобурый (8ec {3ie}), комковатый, уплотненный, суглинистый (легкий), рН = 4.8;
- B₁, 16—34 " , желтобурый (3ic—3ge), в нижней части неоднородно-окрашенный: с небольшим количеством зеленоватоголубоватых пятен, плотный, сухой, суглинистый, рН = 4.8;
- B₂, 34—72 " , желтобурый (3ge), неоднородный, с зеленоватоголубоватыми пятнами, ходы корней окрашены, по граням комков черные пятнышки, комковато-глибистый, глинистый, слитой; рН = 4.4.

Ниже щебень породы.

Химическая характеристика. Полевые определения рН показали, что и в этой группе почв мы не имеем той характерной для подзолистых почв севера картины распределения рН по почвенному профилю: низкие значения для верхних горизонтов, нейтральные — для иллювиальных, а величины рН внизу остаются такими же низкими, что и в подзолистом горизонте. По остальным своим химическим свойствам эти почвы близко стоят к подзолистым почвам на песчанниках: их емкость поглощения невелика, гумусовый горизонт насыщен основаниями, количество гумуса незначительно, особенно в нижних горизонтах, воднорастворимых веществ, конечно, мало. Описываемые почвы, подобно подзолистым почвам на песчанниках, должны считаться наименее богатыми питательными веществами. Данные, подтверждающие только что высказанные положения, приведены в таблице 46.

Таблица 46

Химическая характеристика подзолистых почв на смешанном делювии известняков и песчанников

№ разреза	Горизонты, глубина в см	Гвгр. вода в %	Гумус в %	% миллиэквивален.			В % от емк.	
				Емкость погл.	Ca+Mg	H	Ca+Mg	H
Разрез № 3—1928 г.	8—20	3.25	3.78	не определены			—	—
Разрез № 67—1929 г.	0—5	3.33	7.83	17.85	17.85	0.00	100.00	0.00
	7—15	2.18	2.01	17.04	9.41	7.68	55.22	44.78
	20—30	3.67	0.52	13.78	4.47	9.31	32.44	67.56
	60—70	3.64	не опр.	30.51	20.56	9.95	67.38	32.62

Из таблицы 46 видно, что образование иллювиального горизонта в описываемых почвах происходит, но этот горизонт так же ненасыщен как и подзолистые горизонты; вообще, ненасыщенность этих почв весьма велика (до 67% от общей емкости поглощения).

Выше уже указывалось на бедность этих почв питательными веществами, — действительно, водные вытяжки после выдерживания образцов почв в термостатных условиях (при оптимальных условиях температуры и влажности) не показали накопления воднорастворимых азотистых (кроме NH_3) и др. соединений, что видно из таблицы 47.

Таблица 47

Накопление воднорастворимых веществ в верхнем горизонте подзолистой почвы № 8 на песчанниках и известняках в термостатных условиях

(Аналитик З. Д. Алмазова)

Продолжительность пребывания в термостате	мг на 1г сух. почвы			P_2O_5	рН
	$\text{N}-\text{NO}_3$	$\text{N}-\text{NO}_2$	$\text{N}-\text{NH}_4$		
Исходн. обр.	сл.	нет	2.70	1.00	4.32
22 дня	сл.	сл.	5.24	сл.	4.87
1 мес. 25 дн.	нет	сл.	7.68	сл.	5.11
3 мес.	сл.	нет	6.24	0.52	4.55
10 $\frac{1}{2}$ мес.	0.90	нет	8.03	1.69	4.50

Единственной формой азотистых соединений являются аммиачные соединения, других форм почти нет.

Производственная характеристика. Подзолистые почвы на песчанниках и известняках, благодаря весьма незначительному их распространению, существенной роли не играют. Но на них лесовозобновление может быть затруднено.

IV. ПЕРЕГНОЙНО-ИЗВЕСТКОВЫЕ ПОЧВЫ (РЕНДЗИНЫ) ПОД РАЗЛИЧНЫМИ ЛЕСНЫМИ НАСАЖДЕНИЯМИ

В верхних частях лесной зоны, на крутых склонах, сложенных из юрских известняков, мы встречаем двоякого рода гумусные почвы: одни из них развиты главным образом под листовыми смешанными лесами (бук, граб и др.), другие — под сосновыми, — на северных склонах под северной сосной, а на южных — и под северной и под крымской сосной. Обе группы почв имеют весьма короткий профиль, и, благодаря

этому, влияние материнской породы (известняка) на процесс образования этих почв выступает на первый план; часто земляная масса всего профиля перемешана со щебнем известняка. Эти две группы почв правильно, очевидно, называть перегнойно-известковыми почвами, или рендзинами. К ним близко стоит еще одна группа почв под сосновыми лесами, которую мы называем малоразвитыми бурными почвами. В отличие от типичных рендзин гумусовый горизонт последних слабо развит, но вся почвенная масса сильно щебниста. Такие почвы весьма распространены на крутых известняковых склонах, занятых сосновыми насаждениями; сплошные участки таких рендзин (малоразвитых бурных почв) на южном берегу Крыма спускаются почти до самого верхнего шоссе Ялта-Симферополь. Среди этих почв иногда заметными пятнами попадаются довольно мощные скопления мертвых остатков сосны, переплетенные гифами грибов и проросшие редкими стебельками травянистых растений (*Poa?*), залегающие подушками непосредственно на скалах и плитах известняков. Эти образования мы просто называем Rohhumus (грубый гумус), как западно-европейские лесоводы и почвоведы называют скопления на поверхности почв грубых лесных остатков в хвойных лесах севера. Таким образом, тип перегнойно-известковых почв горного Крыма мы делим на следующие группы:

- 1) перегнойно-известковые почвы (рендзины) под лиственными смешанными лесами;
- 2) тоже под сосновыми насаждениями;
- 3) малоразвитые бурные почвы под сосновыми лесами и
- 4) скопления растительных остатков (грубый гумус) на известняках.

Ниже приводится краткая морфологическая и химическая характеристика почв каждой группы.

1. Перегнойно-известковые почвы (рендзоны) под буковыми и грабовыми лесами (на карте под № 23)

Когда поднимаетесь на Яйлу, будь-то по северному склону, будь-то по южному, почти везде на переходе от леса к горным лугам приходится проходить наиболее крутую часть подъема, иногда усыпанную россыпями известняков, занятую узким поясом преимущественно буковых или грабовых насаждений. Здесь почти нет благоприятных условий для развития лесных бурных почв: известняковый щебень не выщелачивается полностью в толще растительных остатков, так как постоянно вновь поступает в виде обломков и россыпей сверху. Таким образом происходит рост почвенной массы главным образом кверху в виде достаточно мощного перегнойного слоя. Отсюда понятно, что описываемые почвы должны занимать только узкую полосу в верхнем поясе леса. Иногда в их генезисе существенную роль играет травянистая растительность из состава горного луга, заходящая сюда под редколесье бука и граба. Прежде, на этом основании, мы

склонны были рассматривать эти почвы, как переходные к горнолуговым черноземовидным почвам, т. е. как почвы особой зоны. Но от этого представления пришлось отказаться и прийти к заключению, что эти почвы являются рендзинами, т. е. своим происхождением они обязаны преимущественно материнской породе, ее постоянному влиянию на разложение органического вещества. Благодаря тому, что почвенная влага (почвенный раствор) постоянно насыщена солями кальция [главным образом $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$], образовавшиеся гумусовые кислоты всегда нейтрализуются кальцием и обуславливают неподвижность гумуса и отсюда его скопление в почвах в виде зернистого верхнего горизонта. По существу трудно здесь выделить отдельные горизонты почвы: сплошной гумусовый слой сразу переходит в известняковый щебень.

На основании описания многочисленных примеров (162 почвенных ямы), можно привести следующие средние свойства этой группы почв.

Морфологические свойства. Наибольшее распространение в верхних частях северных склонов главной Крымской гряды. Высотная зона 700—1100 м н. у. м. Большею частью северные склоны, с углом падения 25—30°. Растительность — буковый лес верхнего пояса, кустистый.

A₁, 15 см (6—30) см, чернобурый, комковато-зернистый, глинистый, рыхлый, щебня мало, иногда вовсе нет;

A₂, 17 см (7—30 см), темнобурый, комковато-зернистый, всегда со значительным количеством щебня, глинистый;

C, 17 см (7—30 см), не всегда резко выражен, обычно бурая глина, перемешанная со щебнем известняка. Щебень часто как бы обмытый, с гладкими поверхностями.

Общая мощность почвенного разреза до породы около 35 см.

Окраска по Оствальду: A₁ = 3 lg, 3 pg, 4 lg, 8 ig, 3 ng, 3 ni, 3 pl, 4 pn, 4 pi, 4 ic, 4 pl, 3 ie, Ag = 4 ng, 3 ni, 4 li, 3 pi, 3 ng, 3 ie, 3 pg; C = 3 lg, 4 pi, 3 ng, 3 pg, 4 pg, 3 ie, 3 gc.

Химической характеристике были подвергнуты нами следующие разрезы №№ 42—1926 г., 20—1928 г. и 130—1929 г.

Разрез № 42—1926 г. Как морфологические, так и аналитические данные для этого разреза были приведены нами в нашей статье: „Типы почв южного берега Крыма“ (4), поэтому здесь мы при обсуждении этих данных будем кратки. Этот разрез, как увидим ниже, является представителем переходных почв от рендзин к темноцветным бурым лесным почвам южного склона, но ближе стоящих к первым. Местоположение его — южный склон Никитской Яйлы, крутое падение в сторону Авинды, около 25°, ориентировка склона восточная. Растительность — крымская сосна граничит с северной сосной и буком. Высота 700—800 м н. у. м. Порода: юрский известняк.

A₀, 0—1 см, лесная подстилка,

A, 1—68/см, темносерый, гумусный, зернистый, глинистый;

B, 6—30 см, бурый (мутного оттенка), крупно-комковатый (ореховатый), глинистый, вязкий, внизу щебень известняка. Почва не вскапает.

Разрез № 20—1928 г. Под высотой Черкез-кош над дер. Дегерменкой. Верхний пояс букowego леса. Высота 1200 м н. у. м. Южный склон, $\angle: 90^\circ$.

A, 0—11 см, чернобурий (4 pl), крупнозернистый (ореховатый), местами плесень, глинистый, рыхлый;

B, 11—35 см, темнобурий (8 pi), ореховато-комковатый, рыхлый, глинистый, много щебня известняка, не имеющего на себе корок;

C, 25—36 см, бурый, с большим количеством щебня известняка.

Разрез № 130—1929 г. Роман-кош — Писара, чуть ниже Романовского шоссе. Западный склон, $\angle 20^\circ$. Буковый лес верхнего пояса.

A₁ 0—22 см, чернобурий (8 lg), зернистый, рыхлый, глинистый;

A₂ 22—41 см, чернобурий (8 lg), ореховато-комковатый, рыхлый, глинистый;

B, 41—51 см, темнобурий (8 lg — 8 ng), крупно-ореховатый, неоднородно-окрашенные грани, более темные примазки, глинистый, уплотненный, со щебнем породы;

B/C, 51—75 см, бурый, с красноватым оттенком = 8 le ((8 ie)), глинисто-комковатый, глинистый, весьма вязкий и плотный. Щебень внизу увеличивается.

Из приведенных описаний видно, что не всегда почвы этой группы в самых верхних горизонтах богаты щебнем известняка, — иные из них представляют примеры некоторой дифференциации горизонтов, что несколько отличает их от типичных рендзин в том понимании, какое мы этому термину придали.

Химическая характеристика и механический состав. Вышеуказанная дифференциация особенно характерна, как мы уже выше отмечали, для разреза № 42—1926 г. Уже в механическом составе этой почвы мы видим доказательство этому (табл. 48):

Таблица 48

Механический состав разреза № 42—1926 г.

Горизонты, глубина в см	1—0.25 мм	0.25—0.05	0.05—0.01	<0.01 мм
A, 1—6 . .	0.12	0.67	12.68	86.53
B, 10—20 . .	0.16	0.76	8.40	90.68

Характерно небольшое обеднение горизонта A „физической глиной“ и некоторое обогащение ею иллювиального горизонта B, при обратных отношениях количества пыли. В общем, все эти почвы имеют глинистый характер, но, благодаря большому содержанию гумуса и насыщенности кальцием, обладают весьма хорошей зернистой структурой. Содержание гумуса и азота представлено в таблице 49.

Таблица 49

Содержание гумуса и азота в перегнойно-известковых почвах

	Горизонты, глубина в см	Гигроск. вода в %	Гумус в %	Азот в %	
				от почвы	от гумуса
Разр. № 42—1926 г.	1—6	5.38	12.70	н. опр.	н. опр.
	10—20	5.33	4.70	н. опр.	н. опр.
Разр. № 20—1928 г.	0—10	5.55	19.09	1.51	7.91
	0—10	6.86	14.48	н. опр.	н. опр.
Разр. № 130—1929 г.	20—35	5.19	7.21	н. опр.	н. опр.

Как видно из таблицы 49, описываемые почвы весьма богаты органическим веществом и азотом, и в этом отношении они весьма близки к горнолуговым черноземовидным почвам Крыма, которые будут описаны позднее.

Для разреза № 42—1926 г. позаимствуем из нашей статьи: „Типы почв южного берега Крыма“ (4) данные валового химического анализа.

Таблица 50

Валовой химический состав разреза № 42—1926 г.

Соединения	В % от сухого вещества		В % от безгуму- сового бескарбо- натного вещества		В % от прокален- ного вещества	
	1—6 см (1)	10—20 см (2)	1	2	1	2
SiO ₂	58.80	56.77	61.93	59.35	67.68	63.76
Al ₂ O ₃ +P ₂ O ₅	19.72	19.82	15.79	20.72	17.26	22.26
Fe ₂ O ₃	6.68	6.67	7.68	6.97	8.40	7.49
MnO	0.35	—	0.41	—	0.44	—
CaO	2.23	1.84	2.31	1.78	2.80	2.07
MgO	1.18	1.72	1.36	1.79	1.48	1.93
K ₂ O	1.238	1.042	1.43	1.09	1.56	1.17
Na ₂ O	0.473	0.451	0.54	0.47	0.59	0.51
Потери от прокалива- ния	20.51	10.97	—	—	—	—
Гумус	12.70	4.70	—	—	—	—
CO ₂	0.17	0.11	—	—	—	—
Хим. связ. вода	7.62	6.16	—	—	—	—
Сумма	100.18	99.28	100.24	99.24	100.21	99.19
Гигрос. вода	5.38	5.33	—	—	—	—
$\frac{SiO_2}{Al_2O_3+Fe_2O_3}$	—	—	5.07	3.99	—	—

Данные валового химического состава показывают некоторое перемещение вниз полуторных окислов (главным образом алюминия) и небольшое увеличение SiO₂ в верхнем горизонте. Таким образом, они подтверждают рендзинный характер данной почвы, имеющей небольшой уклон в сторону бурых лесных почв.

Глинистый характер механического состава и высокая гумусность рендзин создают их большую емкость поглощения. Это, с одной стороны. С другой, близость кальций — содержащей материнской породы к верхним горизонтам обуславливает их насыщенность основаниями и почти нейтральный характер активной реакции.

Таблица 51

Состав поглощенных оснований в рендзинах горного Крыма

№№ разрезов	Горизонты, глубина в см	рН	‰ миллиэквивален.			Емкость поглощения в миллиэквивалентах	В % от емкости поглощения		
			Са	Mg	Н		Са	Mg	Н
Разрез № 42—1926 г.	1—6	6.00	39.1	5.3	0.00	44.4	88.0	12.0	0.00
	10—20	6.44	35.0	4.2	0.00	39.2	89.3	10.7	0.00
Разрез № 180—1929 г.	0—10	н. опр.	60.29		0.00	60.29	100.00		0.00
	20—35	"	45.85		0.00	45.85	100.00		0.00
	45—50	"	40.11		0.00	40.11	100.00		0.00
	60—70	"	51.67		0.00	51.67	100.00		0.00

По составу поглощенных оснований, величине емкости поглощения и % отношению количества поглощенных оснований эти почвы близки к черноземам (или к черноземовидным горнолуговым почвам). Но от черноземов их отличает состав водной вытяжки, в которой, благодаря выщелоченности рендзин, преобладает органическая часть над минеральными воднорастворимыми веществами. В благоприятных условиях для биологической жизни эта часть органического вещества должна быстро минерализоваться и давать доступные растениям питательные вещества. Из работы С. П. Кравкова и З. Д. Алмазовой (16) заимствуем для нашего разреза № 20—1928 г. данные состава водных вытяжек из исходных образцов почвы и из образцов, выдержанных в термостатных условиях различные промежутки времени. Как видно из таблицы 52, минерализация органического вещества рендзин приводит к весьма большому накоплению воднорастворимых питательных веществ (нитратов, фосфорной кислоты).

Таблица 52

Накопление воднорастворимых веществ в верхнем горизонте рендзины № 20—1928 г.
в термостатных условиях

Продолжительность пребывания в термостате	Мг на кг сухой почвы						рН
	Сухой остаток	Минер. остаток	N—NO ₃	N—NO ₂	N—NH ₄	P ₂ O ₅	
Исход. обр.	1780	430	15.58	сл.	9.71	сл.	не опр.
20 дн.	1943	860	150.93	1.50	сл.	сл.	6.93
8 мес. 3 дня	2527	1253	339.7	1.10	сл.	0.61	6.73
10 мес. 17 дн.	3644	1972	363.1	2.08	2.43	1.95	4.47

Аналогичные данные для таких почв из района Байдарских ворот получены В. И. Искулем (52) еще в 1909 г. К сожалению, им анализированы лишь по одному образцу из верхних горизонтов трех почвенных разрезов. Для полноты материалов о перегнойно-известковых почвах приведем данные валового состава и анализа 10% HCl вытяжки для них (табл. 53).

Таблица 53

Химические данные В. И. Искули для перегнойно-известковых почв из района Байдарских ворот

Соединения	Валовой состав в % от сухого вещества в почвах №№			Данные 10% HCl вытяжки в % от сухого вещества в почвах №№		
	1	2	3	1	2	3
SiO ₂	53.87	48.45	31.21	в HCl...0.33 в Na ₂ CO ₃ ... 12.01	0.21—9.92	15—6.040
Al ₂ O ₃	15.54	14.12	3.71	8.90	7.36	2.36
Fe ₂ O ₃	5.75	5.89	7.68	5.35	3.84	4.39
Mn ₂ O ₄	0.26	0.42	0.75	0.09	0.15	0.27
CaO	3.34	4.09	13.39	1.88	2.71	12.02
MgO	0.52	0.64	1.47	0.23	0.33	0.88
P ₂ O ₅	0.32	0.32	0.33	0.20	0.19	0.20
Na ₂ O	0.43	0.56	0.37	0.16	0.18	0.24
K ₂ O	1.39	1.30	1.02	0.83	0.72	0.66
SO ₃	0.14	0.22	0.29	—	—	—
Потери от прокаливания	18.11	24.03	32.84	—	—	—
Сумма	99.67	100.04	99.78	29.96	25.61	27.21
Гумус	11.98	17.32	26.30	—	—	—
Гигроск. вода	5.12	5.40	6.29	—	—	—
CO ₂	—	—	6.17	—	—	—

И здесь бросается в глаза чрезвычайно высокое содержание органического вещества (12—26%), значительное количество P_2O_5 . Судя по данным анализа солянокислой вытяжки, минеральная составная часть почвы весьма подвижна.

Производственная характеристика рендзин

Приведенные данные показывают, что рендзины, по своим химическим и биологическим свойствам, являются одними из самых богатых питательными веществами почв. Их структура и физические свойства также оказываются благоприятными для лесовозобновления. Но небольшая мощность почвы должна ограничивать роль ее в жизни взрослого дерева, корни которого черпают пищу главным образом из горной породы. Далее расположение рендзин по преимуществу в самых верхних крутых частях склонов главной гряды ограничивает возможность культурного использования этих почв.

2. Перегнойно-известковые гумусные почвы под сосновыми насаждениями (на карте под № 24)

К сожалению, эта группа почв аналитической обработке не подвергалась, поэтому придется ограничиться лишь общими сопоставлениями и описаниями. Рендзины под сосной приурочены к высотам 800—1100 м н. у. м. Они расположены на крутых как южных, так и северных склонах (до 30°) главной Крымской гряды в виде отдельных небольших пятен и точек. Так, на северных склонах можно указать их распространение в районе Б. Поляны, верхних частей Инжер-Сырты, Малой Чучели, бывш. Монастырского хребта в пределах Государственного Заповедника. Общий габитус этих почв весьма напоминает описанные выше перегнойно-известковые почвы первой группы, но с той лишь разницей, что в сосновых лесах лесная подстилка значительно грубее, чем в буковых.

Многочисленные полевые определения рН, однако, показали, нейтральную или слабокислую реакцию описываемых почв (рН около 6.2).

Морфологические признаки описаны нами для 52 почвенных разрезов.

Морфологические признаки. Средние свойства следующие.

- A_1 , 14 см. (7—25 см), темносерый, часто чернобурый, комковато-зернистый, рыхлый, глинистый;
 A_2 , 14 см (8—30 см), темнобурый (3 lg), комковато-ореховатый, рыхлый, глинистый, иногда со щебнем породы.

В некоторых случаях под A_2 можно видеть признаки начальных стадий образования В в виде светлобурых глинистых прослоек непосредственно над щебнем породы. Общая мощность почвенного разреза до породы колеблется в пределах 30—40 см.

3. Малоразвитые горнолесные бурые почвы (переход от рендзин) под сосной (на карте под № 21) являются характерными почвами для крутых известняковых склонов, занятых сосновыми лесами. Наиболее значительные участки их мы имеем на средних частях южных склонов главной гряды на участке между Ялтой и Гурзуфом. Зоны их распространения лежат на высотах 350—800 (900) м н. у. м. Крутизна склонов около 25—30°.

Морфологические признаки. Для 144 почвенных разрезов, описанных нами мы имеем:

- A₁, 11 см (4—18 см), грязнобурый, комковатый, глинистый, уплотненный со щебнем известняка. На поверхности почвы весьма незначительная подстилка из хвои сосны. Часто этот горизонт лежит непосредственно на щебне известняка;
- A/B, 13 см (9—20 см), бурый, иногда красноватобурый, щебнистый, редко хорошо выражен.

Землистая масса выщелочена и не вскипает.

Общая мощность почвенного профиля не превышает 25—40 см.

Производственная характеристика. Территории, занятые описанными почвами, имеют весьма неустойчивую поверхность: всякая нерациональная сплошная рубка сосновых насаждений неизбежно должна вести к сносу рыхлого почвенного слоя и перемешиванию его массы с делювием известняков. Результатом этого оказывается обнажение скал известняков, затруднение лесовозобновления. По общему характеру, рендзины под сосной надо считать слабо развитыми щебнистыми, по видимому, мало благоприятными для возобновления лесной растительности почвами.

4) Скопление растительных остатков на известняках (на карте под № 22) генетически близко связано с предыдущей группой почв, являясь как бы первой стадией в образовании рендзин под сосной. Поэтому и территориально эта группа почв совпадает с описанной группой почв, пятнами и точками располагаясь среди последних. Скопление растительных остатков обыкновенно наблюдается между отдельными глыбками и скалами, иногда на небольших ступеньках на общем крутом склоне — одним словом, в таких местах, где нет скопления землистой массы, т. е. там, где порода выходит прямо на дневную поверхность и где, однако, есть возможность хвое и другим остаткам сосны удержаться от сноса. Большею частью масса остатков состоит из подуразложившихся масс хвои, при чем степень разложения падает снизу вверх. Скопления эти часто пронизаны плесенью грибов. Общая их мощность не превышает 15—20 см. Они лежат непосредственно на плитах и скалах известняка. Благодаря незначительному распространению, эта группа образований существенной роли не играет.

У. ГОРНОЛЕСНЫЕ РАЗЛИЧНО ДЕНУДИРОВАННЫЕ ШЕБНИСТЫЕ (НЕРАЗВИТЫЕ БУРЫЕ) ПОЧВЫ НА РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИНСКИХ ПОРОДАХ

Мы говорили раньше, что на периодически обнажаемых от растительности или уже обнаженных, благодаря вырубке леса, склонах глинисто-сланцевых или песчаниковых второстепенных хребтов, расположенных между главной Крымской грядой и второй грядой, легко проявляются процессы геологической денудации. Благодаря этому, здесь мы имеем комплекс различно денудированных и неразвитых почв. Главной лесной растительностью на таких почвенных образованиях являются молодые дубовые и смешанные грабовые леса. На почвенной карте эти почвы занимают в горнолесном Крыму наибольшую площадь, свидетельствуя о том, как бессистемной рубкой лесов много погублено драгоценного в отношении содержания питательных веществ почвенного покрова, унесенного частично или полностью селевыми потоками в реки и море.

Аналогичные почвенные образования мы встречаем также и в приморской части южного склона, где, как известно, бывшие лесные площади, ныне заняты либо культурными насаждениями, либо остатками прежних лесов в виде так называемого шибляка. Нет возможности характеризовать существенные свойства этих почв иначе как по свойствам материнских пород. Поэтому здесь больше, чем в предыдущих делениях крымских горнолесных почв на группы, уместна классификация их по материнским породам. На этом основании, неразвитые бурые почвы распределяются нами на следующие группы:

- 1) денудированные щебнистые почвы на глинистых сланцах (на карте под № 10);
- 2) тоже на песчаниках (на карте под № 11);
- 3) тоже на известняках (на карте под № 12).

В виду весьма незначительного распространения аналогичных почв на изверженных и других породах мы их особо описывать не будем.

1. Слаборазвитые бурые почвы на глинистых сланцах (на карте под № 10)

Эта группа слаборазвитых бурых почв является территориально преобладающей группой почв вообще в горнолесном Крыму, если к тому еще считать, что большинство культурных почв в лесной области страны произошло из этих денудированных почв, и в будущем последние послужат источником для расширения земельного фонда, то удельный вес группы еще более возрастает.

Для почвоведов они являются мало благодарным материалом для изучения: сложные условия геологической денудации, господствующие в ландшафтных условиях распространения этих почв, требуют продолжительного стационарного изучения динамики денудации в зависимости от изменения естественных условий и еще более культурных (уничто-

жения леса, характера его рубки, способа обработки почвы и пр.), что по самому своему характеру требует постановки исследовательских работ в контакте с местными учреждениями. В связи с этими работами немалый интерес должно представлять изучение вопроса о конденсации паров воды в почвенной толще в зависимости от различия естественных и культурных условий, что особенно важно для Южного берега. К сожалению, нам не удалось приступить к такой работе. Поэтому наша характеристика слаборазвитых почв поневоле касается только более или менее устойчивых статических моментов почвы. Особенно много разрезов описано нами для денудированных почв на глинистых сланцах (152 ямы). Как выше было сказано, эти почвы большею частью приурочены к более крутым частям склонов сланцевых хребтов (около 25°), покрытых на южных прибрежных склонах изреженной шибляковой растительностью, на северных либо вовсе обнаженных от лесной растительности, либо периодически обнажаемых, благодаря сплошным вырубкам леса (наиболее хищнический способ с точки зрения сохранности почвенного покрова). Таким образом, денудированные почвы могут встречаться и под сомкнутым покровом относительно молодого леса, выросшего на месте сплошной вырубки. По характеру развития отдельных слоев невозможно здесь выделять морфологические горизонты А, В, С. Поэтому мы вынуждены пользоваться условными обозначениями: I, II, III и т. д.

Морфологическая характеристика. Средние морфологические свойства для 152 разрезов следующие:

- I, 10 см (5—15 см), серобурый, непрочко-комковатый, щебнистый, суглинистый, уплотненный;
 II, 11 см (6—25 »), светлобурый (с желтизной), комковатый, щебнистый, суглинистый;
 III, иногда выражен в виде бурого слабого плевнального горизонта с глыбисто-комковатой структурой. В этих случаях этот горизонт надо, повидимому, рассматривать, как наследие прежней более полно-развитой бурой почвы;
 IV, 21 см (9—45 см), темносерый щебень сланца над плотными слоями породы.

Общая мощность почвенного профиля около 40 см. Окраска по шкале Оствальда I = 3ie, 3ca, 3lg, 4ie, 2gc; II = 3gc, 4gc, 3ie, 2ie, 2gc; III = 3gc, 3ie, IV = 3le, 3ie 3gc, 4ie, 4ic.

Значительный аналитический материал о почвах на глинистых сланцах шибляковой зоны был приведен в нашей прежней статье. Здесь мы воспользуемся как этими, так и дополнительными данными для химической характеристики описываемой группы почв. Сначала необходимо дать морфологическое описание этих разрезов:

Разрез № 37 — 1926 г. Дача Нардан. Нижняя терраса над морем. Пологая площадка. Высота н. у. м. 10 м. Растительность: *Juniperus exalta*, *J. oxycedrus*, *Quercus pubescens*, *Arbutus Andrachne*, ладачник. Порода — глинистый сланец с прослоями песчаника.

- I, 0—1 см, чернобурая подстилка из листьев дуба и хвой можжевельника;
 II, 1—15 » (20), буроватосерый, мелкокомковатый, сухой, плотный, глинистый, мелкий щебень сланца и песчаника;
 III, 15—40 » серобурый, несколько рыхлее II-го, глинистый, более значительное количество щебня. Начало тонких буроватых корочек на щебне.

Глубина разреза до материнской породы около 40 см.

Разрез № 71 — 1926 г. 10 км по шоссе от Алушты на Судак. Склон NO, у вершины водораздельного хребтика между двумя оврагами, впадающими в море, около 150 м н. у. м. Растительность: кустарник из дуба и держи-дерева, с сухими травянистыми прогалинами. Порода — глинистый сланец.

- I, 0—5 см, темносерый, слегка буроватый, комковатый, глинистый;
 II, 20—30 » серобурый, щебнистый, количество обломков глинистого сланца значительное, все более увеличивающееся книзу.

Разрез № 148 — 1928 г. Берег моря у Биюк-Ламбата (кладбище Черновых). У вершины хребта, северный склон. Высота около 100 м н. у. м. Растительность: шибляк из кустарников дуба и грабинника со злаковой травянистой растительностью; пятнами на поверхности почвы мох.

Порода — глинистый сланец.

- I, 0—8 см, палеобурый (3ie), мелкокомковатый, с плесенью грибов, щебнисто-глинистый;
 II, 8—80 » бурый, плотный, со щебнем породы, сухой, грубый.

И в приморском (шибляковом) поясе южного Крыма могли быть оподзоленные бурые почвы. Но они денудированы. В редких случаях удается их обнаружить. Такие оподзоленные почвы нами были описаны в д. Биюк-Ламбат на изверженных породах северных склонов г. Ай-Тодор и на песчаниках северо-восточного склона горы Мегаби. Признаки оподзоленности проявлены под покровом моховых подушек и в почвах на сланцах. Как пример такой относительно молодой почвы, возникшей после сноса более старой и уже показывающей некоторые морфологические признаки оподзоленности, опишем следующий разрез:

Разрез № 142 — 1928 г. Седло Кабель-Урага. Северо-восточный склон $\angle 20^\circ$, у вершины седла. Материнская порода — глинистый сланец. Растительность: кустарник дуба и мелколиственного граба. На поверхности почвы мох, состоящий, по определению Л. И. Любич-Савицкой, из следующих видов: *Homalothecium sericeum* (L.) Vr. eur., *Hypnum cupressiforme* L. (космополит), *Rhacomitrium canescens* (Timm) Brid.

- I, 0—15 см, желтосерый (4gc), слабо-комковатый, прикрытый ковром мха, сухой, глинистый, со щебнем глинистого сланца;
 II, 15—100 » желтобурый, слабо-комковатый, глинистый, сильно щебнистый.

В том же районе опишем еще один разрез почвы без признаков оподзоленности.

Разрез № 553 — 1929 г. Между горой Кабель и оврагом Ай-Дия у д. Биюк-Ламбат. Уступ на юго-восточном склоне сланцевого хребта. Растительность: шибляк из грабинника и дуба. Материнская порода — глинистый сланец.

- I, 0—6 см, серобурый (3ia), комковатый, глинистый, слабо связанный мелкими травянистыми корнями, рыхловатый, нередко щебень породы;
 II, 6—24 » желтобурый с ржавым оттенком (3gc), непрочный-комковатый, уплотненный глинистый, со щебнем глинистого сланца;
 III, 24—30 » переходный [3gc (3ia)], того же характера, что и II-й, но внизу сплошной щебень глинистого сланца.

Механический состав. Естественно ожидать, что денудированные почвы на глинистых сланцах должны иметь скелетно-глинистый характер, т. е. в их механическом составе должны преобладать две крайние фракции: скелетная и глинистая, во многих случаях первая. Однако, в ходе механического анализа методом декантации, благодаря размывающему действию огромных количеств воды на неустойчивые куски и щебень глинистого сланца, происходит весьма сильное увеличение количества глинистых частиц, и поэтому данные механического состава, получаемые методом Сабанина, дают несколько искаженное представление.

При осторожной работе, однако, удается получать более или менее правильные цифры. Многочисленные данные механического анализа для некультурных малоразвитых почв на глинистых сланцах, приведенные в нашей статье вместе с М. А. Антоновой (6), доказывают, что количество частиц диаметром > 1 мм (скелетных) в описываемых почвах колеблется от 3 до 40% в верхнем слое и от 30 до 60—70% в нижних слоях. Что касается распределения частиц диаметром ниже 0.01 мм между отдельными фракциями, то картину этого распределения мы видим в таблице 54.

Таблица 54

Распределение частиц диаметром < 1 мм в малоразвитой почве № 71—1926 г.

Глубина образца в см	0.25—0.05	0.05—0.01	< 0.01
I, 0—5	1.53	21.87	76.60
II, 20—30	0.60	11.45	87.95

Таким образом, аналитический материал, нам кажется, подтверждает скелетно-глинистый характер этой группы почв. Сочетание двух крайностей в механическом составе должно являться благоприятным свойством для растений: наличие скелета устраняет возможность запыливания почв, что имело бы место при преобладании одних глинистых частиц, и определяет благоприятный водно-воздушный режим данных почв.

Химический состав. В валовом составе этих почв, как и следует полагать, трудно ожидать больших отличий от состава самой породы — глинистого сланца. Дифференциация горизонтов, хоть и слабо, все же начинает намечаться, что видно из приводимых в табл. 55 данных для разреза № 71—1926.

Таблица 55

Валовой состав малоразвитой бурой почвы на глинистом сланце (разрез № 71—1926 г.)

Горизонты, глубина в см	SiO ₂	Al ₂ O ₃ +P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Потери от про- калив.	CO ₂	Химич. свя- зан. вода	Сумма	Гигроск. вода	SiO ₂ / R ₂ O ₃
I, 0—5 .	60.04	14.63	5.29	0.19	1.51	1.22	1.002	1.547	13.77	0.06	7.98	99.20	2.96	5.66
II, 20—30 .	62.07	18.34	6.74	0.08	1.61	1.61	1.66	0.70	7.53	0.01	5.22	100.34	3.34	4.64
Тоже в процентах от прокаленного вещества														
I, 0—5 .	69.63	16.92	6.13	0.22	1.75	1.41	1.16	1.79	—	—	—	—	—	—
II, 20—30 .	67.12	19.83	7.29	0.09	1.74	1.74	1.79	0.75	—	—	—	—	—	—

Здесь мы видим слабый перенос полуторных окислов из верхнего горизонта в следующий. Благодаря этому, понятно, молекулярное отношение $\frac{SiO_2}{R_2O_3}$ в верхнем горизонте увеличивается, в нижнем понижается. Щелочноземельные и щелочные элементы, в сравнении с материнской породой, весьма слабо выщелочены.

Неудивительно также незначительное накопление органического вещества в почвенных горизонтах, что становится особенно отчетливым, если принять во внимание значительную битуминозность самих глинистых сланцев (по нашим анализам — см. стр. 227 — найдено количество углерода соответствующего 0.83% гумуса). Но характерно довольно высокое содержание азота, доходящее до 10% от гумуса. В работах акад. С. П. Костычева и его сотрудников для некоторых почв южного Крыма отмечена интенсивная деятельность азотоусвояющих бактерий (особенно азотобактера).

На слабый характер дифференциации горизонтов в этих почвах указывает также характер распределения поглощенных оснований, представление о котором мы имеем в таблице 57.

Но состав поглощенных оснований, особенно в разрезе № 553, определенно указывает на вполне выщелоченный характер описываемых почв: подгумусовые слои разреза № 553 обнаружили следы насыщенности, что оледует, повидному, объяснить бедностью глинистых сланцев в щелочноземельных элементах (по нашим анализам, содержание CaO = 1.39%, MgO = 1.63%), вследствие этого, относительно незначительное выщелачивание почв должно приводить к таким слабо-

Таблица 56

Содержание гумуса и азота в малоразвитых бурых почвах на глинистых сланцах

№ разреза	Горизонты, глубина в см	Гигр. вода в %	Гумус в %	Азот в %	
				абсол.	от гумуса
№ 37—1926 г.	2—10	3.248	2.254	—	—
	15—30	3.267	1.605	—	—
№ 71—1926 г.	0—5	2.96	5.73	—	—
	20—30	3.34	2.30	—	—
№ 148—1928 г.	0—8	—	4.25	—	—
№ 553—1929 г.	0—5	2.74	4.94	0.495	10.00
	10—20	2.15	2.15	—	—
	25—30	2.00	1.44	—	—

Таблица 57

Состав поглощенных оснований в малоразвитых бурых почвах Горного Крыма

№ разреза	Горизонты, глубина в см	% миллиэквивалентов				В % от емкости		
		Ca	Mg	H	Емк.	Ca	Mg	H
№ 37—1926 г.	2—10	13.6	4.9	нет	18.1	72.9	27.1	нет
	15—30	17.8	2.9	"	20.7	85.9	14.1	"
№ 71—1926 г.	0—5	19.3	5.9	"	25.2	76.5	23.5	"
	20—30	17.5	4.8	"	22.3	78.5	21.5	"
№ 553—1929 г.	0—5	10.21		"	10.21	100.00		"
	10—20	8.81		0.21	8.93	98.65		1.35
	25—30	9.76		0.18	9.94	98.19		1.81

ненасыщенным почвам, как разрез № 553. Отсюда, нам кажется с несомненностью вытекает, что подобные почвы при культуре кальциефильных растений могут потребовать известкования.

Имеющиеся в нашем распоряжении анализы водных вытяжек могут дать некоторое представление о степени обеспеченности данной группы почв легкодоступными питательными для растений веществами.

Так, для разрезов №№ 37 и 71 — 1926 г. мы получили в водной вытяжке следующие данные:

Разрез	Глубина в см	Сухой остаток	pH
№ 37	2—10	0.183	7.05
	15—30	0.102	7.45
" 71	0—5	0.098	6.52
	20—30	0.066	6.88

Из этих данных явствует относительная бедность наших почв воднорастворимыми веществами, что также указывает на их выщелоченность, pH на этой стадии почвообразования пока держится в нейтральной области реакции.

В отношении динамики питательных веществ в оптимальных для высших растений условий (увлажнения, температуры) мы имеем данные С. П. Кравкова и Э. Д. Алмазовой для верхнего горизонта нашего разреза № 148. Эти данные сведены в табл. 58.

Таблица 58

Динамика воднорастворимых веществ в % в почве № 148 в термостатных условиях

Воднорастворимые вещества	Первонач. почва	Через 22 дня	Через месяц	Через 11 мес. 17 д.
Сумма воднорастворимых веществ в %	0.1476	0.0699	0.1097	0.2095
Минеральная часть в %	0.0348	0.0299	0.0360	0.1063
Органическая часть в %	0.1128	0.0400	0.0737	0.1032
P ₂ O ₅ в %	н. опр.	следы	0.00005	0.0002
N—NO ₃ в %	нет	0.0066	0.0102	0.0216
N—NO ₂ в %	нет	0.0004	0.00008	сл.
N—NH ₃ в %	0.0007	0.0011	0.0003	сл.
pH (в водн. суспензии)	6.09	6.84	6.74	5.85

Несмотря на относительно выщелоченный характер, наша почва в благоприятных условиях увлажнения и температуры оказывается достаточно богатой в отношении подвижных форм азота, более стеснена она в легкорастворимых формах фосфорной кислоты, что еще раз подтверждает те выводы, которые вложены в монографии: „Почвы Никитского сада“.

Производственная характеристика. 1) Малоразвитые бурые почвы на глинистых сланцах в условиях шибляковой растительности на

южном берегу Крыма и аналогичных кустарниковых насаждений и обнаженных пространств на севере от Главной Крымской гряды являются весьма молодыми почвенными образованиями, благодаря тому, что открытость их поверхности, вследствие сплошной рубки леса, способствует легкому сносу почвенной массы дождевыми и селевыми водами и обнажению материнской породы — глинистого сланца. Поэтому производственные достоинства денудированных почв являются функцией совокупности свойств материнских пород. Поразительная быстрота механического и отчасти химического выветривания глинистых сланцев в местах их выхода на поверхность способствует такому же относительно быстрому образованию почв, но вместе с тем она же таит в себе гибель для почв, обуславливая легкую податливость последних геологической денудации. Таким образом, до тех пор, пока поверхность этих почв не будет закреплена естественными или искусственными насаждениями, трудно ожидать нормального развития и относительной устойчивости почвенного покрова. Эта неустойчивость почвенного покрова, по нашему мнению, во многих случаях обуславливает оживление и развитие оползневых явлений, приносящих Крыму весьма значительный материальный ущерб, не говоря уже о том, что использование самих малоразвитых почв под культуры требует больших предварительных затрат, например, на плантаж собственно твердой материнской породы, а не рыхлой почвенной массы.

2) Нейтральную реакцию почвенного раствора и слабую выщелоченность почвенной массы нужно отнести к числу благоприятных свойств почвы. Но иногда, при введении данных почв в интенсивное поливное хозяйство можно ожидать усиления процесса выщелачивания из них щелочноеземельных элементов и образования нежелательных для некоторых культур ненасыщенных почв. Однако, благодаря тому, что поливные воды Крыма берут свое начало из толщ известняков, они в большинстве случаев насыщены бикарбонатом Са и поэтому должны ослаблять свое выщелачивающее на почвы действие. Это обстоятельство, возможно, не исключит необходимости известкования описываемой группы почв при культивировании кальциефильных растений. Но этот вопрос требует дополнительной экспериментальной проработки местными научно-исследовательскими учреждениями.

3) Опыт показал, что данные почвы могут обладать достаточно высоким содержанием азотистых питательных веществ в условиях оптимальной влажности и температуры. В этом отношении уже опубликован значительный материал для культурных почв, о чем будет речь впереди. Наиболее неясным может быть вопрос о степени доступности фосфорнокислых соединений. Можно ожидать эффекта от удобрений фосфатами.

2. Слаборазвитые (денудированные) бурые почвы на песчаниках (на карте под № 11), как и надо ожидать, приурочены к наиболее крутым обнаженным или обнажаемым частям выходов песчаников юры как на южных, так и на северных склонах главной Крымской гряды.

Особенно значительные площади они занимают в верховьях р. Качи, вне пределов абсолютного заповедника; на южном склоне гор на больших участках они описаны нами в районах дд. Кизильташ-Дегерменкой и д. Никита. Во всех случаях древесная растительность на них либо отсутствует (вырублена), либо представлена редкими кустарниками или молодой порослью. Супесчаная масса менее подвержена сносам, чем глинистые тонкодисперсные частицы почв на глинистых сланцах, благодаря этому, денудированные почвы на песчаниках имеют более мощно развитый профиль, чем аналогичные почвы на глинистых сланцах. Но и среди них, расположенных на более крутых частях склонов, можно встретить сильно щебнистые и почти каменистые почвы. В общем же мощность почвенного профиля мало отличается от мощности таких же почв на глинистых сланцах.

Морфологические свойства. Нами было описано в общей сложности около 30 почвенных ям. Средние признаки для них следующие:

- I, 11 см (от 6 до 20 см), светлобурый (Зес (Зсс)), непрочно-комковатый, супесчаный, иногда с отдельными кусками песчаника, рыхлый;
II, 11 „ (7—15 см), светлобурый (Зсс), непрочно-комковатый, супесчаный, щебнистый, слабо-уплотненный;
III, 20 „ (9—30 см), серобурый, щебнистый, разлагающиеся куски песчаника.

Общая мощность почвенного профиля до материнской породы около 40 см.

Производственная характеристика. В виду того, что денудированные почвы на песчаниках развиваются на породах, бедных щелочно-земельными элементами и в этом смысле уже значаща кислых, естественно ожидать преобладания в почвенной массе кислой активной реакции. Как мы видели выше, при описании темноцветных и бурых почв на песчаниках, формирование гумусового горизонта почв в лиственных лесах Крыма сопровождается нейтрализацией кислой минеральной массы (продукта выветривания песчаников), благодаря чему, темноцветные и бурые почвы в соответствующих условиях оказываются нейтральными или близкими к этому почвами. Неразвитые бурые почвы, благодаря сносу нейтрального гумусового горизонта или просто неразвитости его, должны представлять собою либо нижние кислые горизонты былых бурых почв, либо вновь формирующиеся непосредственно из кислой материнской породы почвенные образования, отсюда понятны найденные нами низкие величины рН для описываемой группы почв: 5.9—5.0 для верхних горизонтов и 5.2—4.4 для нижних, что для большинства культурных растений благоприятной реакцией считаться не может. В верховьях р. Качи на таких почвах чаще всего встречаются куртины с северной сосной. В районах дд. Дегерменкой и Никита (новый бассейн) денудированные почвы на песчаниках большею частью лишены древесной растительности. Кроме кислого характера реакции, неблагоприятным свойством этих почв является их относительно грубый или легкий механический состав,

обуславливающий их слабую водоудерживающую способность, что ведет к постоянной почвенной засухе для корней растений. Таким образом, неразвитые бурные почвы на песчаниках оказываются одними из наиболее плохих почв как в смысле реакции, так и по содержанию питательных веществ и водному режиму. Само собою понятно, что и термический режим у них должен обладать большими колебаниями.

К счастью, площадь, занимаемая этой группой почв, незначительна. Реальное сокращение удобной земельной площади они вызывают лишь в районе д. Дегерменкой. Только, повидимому, здесь в первую очередь возникает вопрос о рациональном использовании территории, занятой этими почвами.¹ Можно мыслить два направления в этом использовании: 1) занятие посадками сосны (вероятно наиболее легкий способ) и 2) мелиорация этих земель для занятия техническими культурами или плодовыми насаждениями. Этот путь наиболее трудный: потребуются улучшения как физических свойств (известкованием и органическими удобрениями), так и режима питательных веществ (минеральные удобрения).

3. Слаборазвитые бурные почвы на известняках (на карте под № 12) развиваются на россыпях и осыпях этих пород на обоих склонах главной Крымской гряды в условиях перехода от сплошных лесов к обнаженным от лесной растительности пространствам. Особенно большое распространение эти почвенные образования получили в шибляковой зоне южного Крыма. Нами описаны значительные участки их: 1) в районе дд. Бижук-Ламбат—Кучук-Ламбат, 2) Кизильташ-Суук-Су-Гурвуф, 3) Никита—мыс Мартьян, 4) Мегаби—мыс Ай-Тодор, 5) Симеиз-Лимени, 6) мыс Ласпи. На северных склонах первой гряды значительные площади заняты этими почвами в районе Балаклавы и на склонах гор, окаймляющих Байдарскую долину. На территории Государственного Заповедника они встречаются относительно небольшими пятнами. Не нужно подробно объяснять, почему эти почвы занимают низкие высотные зоны (70—300 м н. у. м.) на обоих склонах гор. Их существование связано с деятельностью человека, который в условиях капиталистического хозяйства анархически уничтожал вокруг себя лес и тем создавал весьма неблагоприятные условия для существования более полноразвитых почв. В результате такой „работы“ человека оголилось большие пространства в горном Крыму не только на выходах глинистых сланцев и песчаников, но и известняков, особенно их осыпей. На таких местах господствует главным образом шибляковая растительность, состоящая из кустарников дуба, мелколиственного граба, к ним в некоторых местах (мыс Мартьян, г. Кошка у Симеиза) примешиваются древовидные можжевельники (*Juniperus*

¹ Кстати сказать, толщи юрских песчаников выносятся вместе с собою на дневную поверхность многочисленные обильные водой родники. Дер. Дегерменкой одна из самых „многоводных“ деревень южного Крыма, обладающая даже водяной мукомольной мельницей.

perus excelsa), скипидарное дерево (*Pistacia mutica*) и др. средиземноморские формы древесной растительности.

Морфологические свойства. Для 45 описанных нами почвенных ям имеются следующие средние морфологические признаки.

- I, 11 см (5—20 см), бурый (8pg, 4lg), комковато-зернистый, глинистый, иногда с примесью кусков известняка, рыхлый;
 II, 17 „ (10—25 см), красноватобурый, (4pg, 3lg), зернисто-комковатый, глинистый, щебнистый, рыхловатый;
 III, 22 „ (6—30 см), желтоватобурый, сильно щебнистый.

Общая мощность почвенного профиля до породы около 35—40 см.

Часто почва вскипает с самой поверхности. Это обстоятельство может иногда навести некоторых исследователей на мысль о существовании в горнолесных условиях Крыма особого типа карбонатных почв, т. е. таких почв, в которых в результате почвообразования происходит накопление в почвенной толще карбонатов. Лучшим опровержением этого ложного представления могут служить наблюдения над глубокими обнажениями (результат оползней) известнякового мелко-глыбистого делювия в некоторых местах Крыма. Нам при спуске с Ай-Петринской Яйлы к д. Коккозы в 1928 г. пришлось описать такое обнажение высотой до 20 м. Сверху вниз последовательно шли такие слои: I — слой слаборазвитой бурой почвы, около 50 см, II — желтобурый, крупно-щебнистый известковый делювий мощностью до 10—15 м, III — ниже крупные глыбы известняка, перемешанные с мелким щебнистым материалом. Во II слое, на глубине от 10 до 15 м, выделяется отчетливо белая полоса накопления вымываемого сверху мучнистого карбоната кальция. Таким образом, ясно что в горнолесных областях Крыма повсюду господствуют процессы выщелачивания карбонатов из почвы, но не их накопления.

Если в описываемых нами почвах иногда наблюдается вскипание с самой поверхности, то это должно быть приписано исключительно постоянной их денудации и обнажению и накоплению щебня породы в верхних горизонтах почв.

Нет ничего удивительного, что эти почвы имеют нейтральную и даже слабо-щелочную реакцию. Но процессе выщелачивания в этих почвах идет и может привести и в этих неблагоприятных для данного процесса условиях к образованию иногда несколько кислых верхних горизонтов, показателем чего в таких случаях является микрофлора.

Примером такого случая является наш разрез № 164—1928 г., описанный между д. Кивильташ и Гурзуфом, немного ниже верхнего шоссе, на северо-восточном склоне известняковой гряды ($\angle 18^\circ$), покрытой кустами мелколистного граба (*Caprinus orientalis*) и пушистого дуба (*Quercus pubescens*), в примеси с мышинным терном, *Juniperus Oxycedrus* и др. На поверхности известняковых скал и глыб моховые подушки, по определению Л. И. Савич-Любидной, из печеночника — *Madotheca platyphylla* (L.)

Dam. (мезо-ксерофит), *Tortula ruralis* (L.) Ehrh., *Homalothecium sericeum* (L.) Br. eur.

- I, 0—2 см, войлокообразная листовая подстилка со следами грибной плесени удерживается только у корня кустов;
- II, 2—6 (10 см), светлорумный (4lg), комковатый, значительное количество плесени, глинистый, сухой, уплотненный;
- III, 6—25 см, бурый (4ng) крупнокомковатый, глинистый, много щебня известняка, на кустах которого слабые желтоватые корочки. Глина не вскипает.

Состав плесени, по определению М. М. Самуцевич, следующий: *Mucor* sp., *Melanospora finnicola* Hansen, *Penicillium* sp.

Производственные свойства. Нейтральный характер активной реакции этих почв, глинистый характер почвенной массы являются благоприятными для растений свойствами данных почв. Ограничивающим фактором для использования их в культуре является весьма сильная щебнистость и, благодаря этому, если так можно выразиться, сильная разбавленность мелковемистой массы скелетным балластом. Сплошь и рядом, чтобы привести площади, занятые этими почвенными образованиями, в культурное состояние, необходимо предварительно затратить большой труд на выборку и удаление крупного щебня и камней известняка с мелиорируемой территории. Этот путь, повидимому, на данном этапе времени единственный, чтобы во-время отвоевать от изорудованной поверхности ценные площади, пока они еще не успели лишиться мелкозема и обратиться в голые скалы и щебень известняков. Отвоєванные таким путем площади дадут весьма благоприятные для технических культур (табак и другие) почвы.

VI. О КРАСНЫХ ГЛИНАХ КРЫМА. КРАСНОБУРЫЕ ПОЧВЫ ГОРНОЛЕСНОГО КРЫМА НА ИЗВЕСТНЯКАХ (TERRA ROSSA) (НА КАРТЕ ПОД № 20)

Краткие сведения о красных глинах Крыма. Для южной половины Европейской части СССР довольно распространенными геологическими образованиями, как известно, являются два рода глин: краснобурые и красные. Наиболее подробные исследования тех и других принадлежат Н. А. Соколову (108, 109 и др.), который образование вторых относит к плиоцену, а первых к послетретичному периоду. „Понтический известняк на большей части своего распространения в южной России покрывается зеленосерою и краснокоричневыми глинами, обыкновенно изобилующими гипсом“... „Эти глины не следует смешивать с краснобурыми глинами, которые также нередко содержат гипс, но по возрасту, несомненно, принадлежат к послетретичному периоду и представляют материковые образования“. О широком распространении красных глин говорит также описание их Данышина (34) на Северном Кавказе, в пределах бывш. Ставропольской губ. Они здесь также связаны с зале-

ганием понтических отложений, образуя их кровлю, и отнесены исследователем к третичным образованиям. Более молодые — краснобурые глины, как говорилось выше, Н. А. Соколов относит к субэаральным послетретичным отложениям, точнее к образованиям периода между предледниковой влажной эпохой и вторым оледенением. В своей статье: „Заметки об острове Березани и дислокациях понтических отложений в области Сиваша и Перекопского залива“ (108) названный исследователь дает описание мощных отложений краснобурых глин послетретичного возраста. А. П. Павлов (86) время образования красных глин (конец плиоцена и начало плейстоцена), для Западной Европы, характеризует как теплую эпоху *Elephas meridionalis*, *Equus Stenonis*, *Servus Perrieri*. Генезис краснобурых и буроватокрасных суглинков он считает еще мало разъясненным, но относит к началу ледникового времени.

В Крыму различными авторами указаны выходы красных и краснобурых глин различного характера.

Особое место среди красноцветных геологических образований здесь занимают керченские рудные верхнепонтические пласты (Андрусов, Губкин, Архангельский и др.). В схеме А. П. Двойченко (36) рудные пласты Керченского полуострова отнесены к среднему плиоцену. Таким образом, „рудные отложения... подчинены (Константинов, 61) верхнему понту, согласно налегая на нижний и прикрываясь частью верхним плиоценом, частью постплиоценом“. Руды эти рассматриваются, как отложения на дне мелководных опресненных лагун Киммерийской эпохи соединений железа (главным образом, его гидроокисей), извлеченных обильными осадками тропического климата из заболоченных тучных красноземов, окружающих лагуны берегов, покрытых густыми лесами. По средним данным для многочисленных анализов этих руд в них содержание железа достигает 38—42%, кремнекислоты 13%, Al_2O_3 5—8%, CaO, 1—1.5%, MgO 0.5%, P_2O_5 0.8—1.02 (Константинов).

С возрастом рудных пластов синхронизируется возраст красных глин, широко распространенных в степном и югозападном Крыму, в так называемых Сакской и Сивашской мульдах (Головкинский, Фохт), между лессовидными суглинками четвертичного периода и понтическими известняками. То же самое указывается Двойченко (38 и 39), для красных глин синекливы Тарханкутского полуострова, который по своей тектонике считается вполне аналогичным Керченскому полуострову, — „особенностью первого является лишь то, что синеклинали здесь осушились к концу плиоцена и, вместо морских отложений Киммерийского яруса на Керченском полуострове, на Тарханкуте они выполнены красными континентальными глинами“ (Двойченко). Близкий характер, по видимому, имеет происхождение большинства красных глин Сакской синекливы (мульды). После отложения понтического известняка „вся синеклива осушается и в ней отлагается мощная свита бурокрасных континентальных глин типа красноземов с ливнями конгломератов и галечников“

(Двойченко). Ось синеклизы опускалась в четвертичное время, и, благодаря этому, красные глины оказались прикрытыми новейшими отложениями. В красных глинах окрестностей села Николаевки были найдены остатки мастодонта (*Mastodon arvernensis*) и гиппариона (*Hipparion gracile*) (Н. А. Соколов, 171). В последнее время описанию выходов красных глин сакской мульды посвящена работа Б. А. Федоровича (121, 122). Его материал микроскопически и аналитически обработан В. Я. Гриневым (33). Федоровичем описано 5 разрезов в низовьях и устьях рек Качи и Алмы. В первом разрезе описано 3 горизонта красных глин, при чем 2 нижних отделены друг от друга слоями известняков с морской фауной (*Dreissensia*). В третьем разрезе (южнее устья р. Качи) описано 5 горизонтов красных глин. Под современным почвенным слоем на глубине около 1 м найдена древняя почва, под которой располагается галечниковый слой, ниже — первый горизонт яркокрасных глин. Второй горизонт их представлен темнокрасными глинами с дендритовыми затеками Mn по трещинам и от верхнего слоя отделен галечником и суглинком. Третий горизонт с яркокрасной глиной отделен от второго конгломератом. Еще ниже обнаружена гумусовая погребенная почва, под которой вновь конгломераты с обломками хорошо сохранившихся *Cardium* и *Venus* и далее интенсивно красный плотный краснозем. Вновь галечник, песчаник и суглинок и опять слой краснозема. Таков общий характер отложений до самого Севастополя. Красноземы в химическом отношении состоят из глин (алюмосиликатов), больших количеств CaCO_3 , свободных гидроокисей Al, Fe и Mn. Так, по исследованиям Гринева образца красной глины из обнажения в низовьях р. Алмы (окрест. д. Алма-Тархан), обнаружено следующее: главная масса состоит из непрозрачного пористого бурокрасного вещества; другая заметная часть образована кварцевым песчаником; редко попадаются мелкие кристаллические сростки, принадлежащие кальциту; довольно часто встречаются мелкие черные включения (окислы марганца); присутствует также гипс. По общему габитусу красные глины напоминают бокситы из Тихвинского месторождения (Гринева). Химический анализ солянокислой вытяжки описанного образца показал следующий состав:

Al_2O_3	12.00
Fe_2O_3	4.68
MgO	1.14
CaO	2.96
Потеря при ($\text{H}_2\text{O}, \text{CO}_2$) прокаливан .	7.08
MnO ₂	12.82 (хотя образец для анализа тща-
	тельно очищался отжонирцией
	окислов Mn).
Нераст. остаток	59.49
Растворим.	0.25

Сумма . 100.51

Исследователь (Гривев) считает, что большая часть найденной Al_2O_3 может быть отнесена за счет свободного гидрата глинозема (в виде опрогелита, диаспора и гидраргилита). Если причислить сюда еще другие латеритные составные части глины, как окислы железа, марганца, то их сумма даст 29.59%, что ставит анализированный образец, по мнению Гривева, в ряд латеритных глин, для которых, как известно, содержание латеритных составных частей определяется в 10—50%.¹ Другой анализированный Гривевым образец краснозема представлял бурокрасную глину с охристожелтым оттенком, с небольшим содержанием окислов марганца; в нем найдено повышенное содержание железа (7.86%) и незначительное количество Al_2O_3 (около 2%), и эта порода, как содержащая менее 10% латеритных составных частей, определена как глина, в собственном смысле этого слова.

Таким образом, приходится отличать, по крайней мере, два рода красных глин: латеритные глины и просто красные (краснобурные) глины.

Нашей экспедиции (во главе с Л. И. Прасоловым) бегло удалось также познакомиться с этими древними красными глинами в низовьях Булганака, Бельбека и др. степных рек и балок в пределах Сакской синеклизы. Позволим себе привести краткое описание некоторых обнажений.

У дер. Карач в крутом обрыве на левом берегу балки прослежен следующий разрез.

- 1) Под современным суглинистым почвенным покровом в 1 м мощностью залегает галечник, переходящий в конгломерат и маломощные прослойки грубого песка, общей мощностью около 4—5 м;
- 2) далее, красная глина в 0.5 м;
- 3) под ней бурый суглинок в 2—3 м;
- 4) ниже яркокрасная глина в 2 м;
- 5) бурый суглинок в 2—3 м;
- 6) красная глина в 2—3 м;
- 7) бурый суглинок над выходами известняка.

Аналогичное обнажение схематично описано нами на левом берегу реки Булганака у дер. Агач.

- 1) Известняковый галечник около 1 м мощностью;
- 2) глина розоватой окраски с конкрециями беловатого мергеля 5 м;
- 3) белый (известняковый) галечник, слабо сцементированный желтобурным суглинком, 3—4 м;
- 4) кирпичнокрасная глина с редкими гальками, 3—4 м;
- 5) серый галечник, 3—4;
- 6) желтобурный суглинок с редким галечником, 2—3 м;
- 7) песчанистый конгломерат, 1—2 м;

¹ По многочисленным данным, приведенным у Hargrossowitz'a (152), сумма $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ в HCl — вытравке из латеритов колеблется между 14% и 37%, из средиземноморских красноземов между 6—10%.

- 8) темносерый галечник, 3—4 м;
- 9) желтобурый суглинок, 1 м;
- 10) темносерый галечник, 5—6 м;
- 11) желтобурый мергелистый суглинок, 3—4 м.

Далее, на левом берегу лимана Кизил-Яр у дер. Ивановки под современной каштановой почвой на глубине 2 м залегает несколько отличная от описанных выше краснубурая глина мощностью в 2 м, весьма грубой структуры, перемешанная с мелким галечником, слабо вскипающая, ниже до 20 м следует желтобурый суглинок со множеством конкреций карбонатов кальция и других солей. Повидимому, отложение этих красных глин, а может быть верхних слоев красных глин, и двух вышеописанных ~~обнажений~~ нужно отнести к позднейшим предледниковым, возможно, и ранним межледниковым теплым периодам, подобно тому, как Крокос (34) краснубурные глины Нижнеднепровского района, залегающие на понтических известняках, относит к самым старым четвертичным породам, или как другие исследователи (см. Лисицын, 34) краснубурные гипсоносные, так называемые, скифские глины, составляющие, как обычно на юге Европейской части СССР, ядро водоразделов, относят также к четвертичному времени. Они, по всей вероятности, близки описанным Н. А. Соколовым и указанным выше краснубурным глинам острова Березани и области Сиваша и Перекосского залива, которые богаты известковыми стяжениями и переходят кверху в желтобурый лессовидный суглинок — материнскую породу современных почв. Как бы то ни было краткий обзор фактических и литературных данных определенно указывает на необходимость различать, по крайней мере, два рода красных глин в описываемом районе — средне-плиоценовые (в свою очередь равнообразные) и постплиоценовые (может быть и более поздние). Повидимому, надо считать их в большинстве случаев переотложенными породами. Судя по находкам морских раковин в некоторых слоях красных глин (Б. Ф. Федорович), часть из них является морскими отложениями. Таким образом, здесь мы имеем указания на лиманный переменный режим отложения красных глин Сакской синеклизы. Несколько в более спокойных условиях отлагались, повидимому, краснубурные глины в Сивашской мульде, где, по Мушкетову (132), „большое количество атмосферных вод, которые, хотя и произвели размыв понтических отложений, но, вследствие ничтожных уклонов, преимущественно содействовали изменению их на месте, т. е. выветриванию и превращению их в элювиальные краснубурные глины“... „Тонкий ил и атмосферная пыль, отлагаясь на элювиальной глине слоями, настолько тесно смешивалась с ней, что взаимно видоизменялись, обогащались постепенно различными солями, принимаемыми мутными водами“... так создавались лессовидные суглинки, приобретенные в верхних горизонтах некоторые типичные свойства лесса. При чем во всех многочисленных обнажениях в области Сивашской мульды Мушке-

тов наблюдал „необыкновенно постоянный один и тот же переход верхнего пористого, неслоистого красноватого лесса в плотную краснобурую глину“.

Мы позволили себе так долго остановиться на описании условий залегания красных глин Сакской синекливы потому, что они, по нашему мнению, являются некоторым ключом к пониманию возраста и характера весьма равнообразных краснобурых глин, образующих материнские породы различных почв Крыма вообще, Южного берега, в частности. (В последнем случае мы имеем в виду так наз. terra rossa — продукты выветривания известняков).

Современные почвы на краснобурых породах занимают довольно заметную площадь как в степном, так и в горном Крыму, т. е. древние продукты выветривания являются материнскими породами современных почв на значительной территории Крыма. Так, каштановые почвы почти на всем пространстве 6. Перекопского уезда развиты на краснобурых глинах, обогащенных гипсом и др. солями (А. Черный, 192). Вне всякого сомнения, что эти красные глины имеют возраст либо плиоценовый, либо постплиоценовый. Подобные же краснобурые глины, подстилаемые галечниками или другими перестроенными продуктами (суглинками и др.) служат материнской породой почв к северу от Севастополя, начиная от Севастопольской бухты почти до р. Качи, на ровных степных пространствах (Черный, 192 и Клепиния, 59). По нашим наблюдениям в 1927 г. сплошные пятна краснобурых глин здесь часто прерываются выходами на поверхность конгломератов, состоящих из галек различных пород: кварца, кремня, больше всего известняка и др. Особенно мало выходов на поверхность краснобурых глин между устьями рр. Бельбека и Качи. Того же несомненно (плиоценового) возраста, по видимому, красные суглинки высоты Каран между Севастополем и Балаклавой, содержащие весьма большое количество кварцевых галек. На них развиты малогумусные современные почвы.

Особое место в степном Крыму занимают краснобурые глины, залегающие непосредственно на известняках и служащие материнскими породами современных почв. Они представляют собою элювий сарматских известняков на западной оконечности Тарханкутского полуострова (по хребтам — „кряжам“) и в районе Херсонесского полуострова. Особенно интенсивна кирпичнокрасная окраска красных глин на известняках в районе Херсонесского маяка. Здесь нами описан такой разрез древней terra rossa.

- 0—17 (19) см, кирпичнокрасная комковатая глина, рассыпающаяся в порошок; вскипает от HCl с поверхности; много мелкого щебня;
17—50 см, несколько светлее (розоватый), мелкокомковатый, рассыпчатый.

Ниже залегает сарматский известняк, в котором в трещинах и углублениях на береговом обрыве видны прослойки и скопления (на глубине 140—250 см) интенсивно-красной глины, совершенно не вскипающей от HCl.

Мы называем данный разрез terra rossa, а не просто красноземом, потому что он является несомненным элювием известняков, при чем его возраст безусловно древний, — восходит ли он ко временам генезиса вышеописанных латеритных глин (средний плиоцен) или образован позднее, вопрос остается совершенно открытым. На Тарханкутском полуострове на красном элювии сарматских известняков (повидимому, одинакового с херсонесской terra rossa возраста) развиты черноземы южного типа (см. почвенную карту Евпаторийского уезда Клеппинина, а также статью Браунера, 15). По нашим наблюдениям 1927 года, terra rossa Тарханкутского полуострова не так типична, как херсонесская: осенние сильные сухие ветры развеивают мелкоземлистые частицы распаханых под озимый посев черноземных почв и часто отлагают их на поверхности краснобурых почв, в некоторых случаях совершенно погребая последние. Процесс такого „загрязнения“ и уничтожения terra rossa начался здесь, повидимому, недавно, со времени появления земледельческого населения с его паровой системой.

Подобные описанной в Херсонесском районе terra rossa красноземы описаны Н. Н. Соколовым (105) в районе Старого Крыма.

Красноземы плиоцена, описанного для Сакской синеклизы типа, весьма редкими пятнами и точками сохранились и в горно-лесной области Крыма. Так, нами в долине р. Бельбек около дер. Отарчик на уровне IV террасы (30—40 м над уровнем реки) наблюдались прислоненные к выходам глинистых сланцев красные глины с весьма большим количеством кварцевых и кремневых галек от 0,5 до 20 см в диаметре. Население употребляет эту глину для покраски домов. Эти глины образуют IV речную террасу. Как известно, в речных долинах Крыма по северному склону исследователи до настоящего времени отмечали три последовательных террасы, покрытые гравием, которые предположительно относились к 3 плейстоценовым эпохам (Борисяк, 14). В последнее время весьма обстоятельное сопоставление данных о крымских речных террасах с таковыми для террас северного и западного Черноморья дал Б. А. Федорович (121). Он различает три резко отличающихся категории террасовых образований: 1) „плащи щебнистые и галечные, образующие огромные сплошные полого наклоненные окатерти, окаймляющие горы“, особенно развитые в восточном Крыму. „В настоящее время они размыты и образуют лишь плоские водораздельные пространства“... „Возраст их, во многих случаях, на основании переслаивания с красноземом (в г. Старом Крыму и др.), может быть установлен как плиоценовый“;

2) „плащеобразные террасы круто падающие, образовавшиеся часто за счет переотложения плиоценовых плащей. Сюда относятся террасы Судака;

3) речные террасы, относимые, как выше указывалось, к эпохам оледенения.

По данным Федоровича, в большинстве крымских долин можно найти две или даже все три группы террас, в общей сумме дающие до 7 террас (на р. Алме). В районе д. Фоти-сала в долине р. Бельбек наблюдаются следующие террасы: I, занятая садами, терраса намывания; II (наддуговая), над рекой 10—15 м; далее, следующая, повидимому, соответствующая IV террасе низовьев рр. Бельбека, Качи и Алмы (Федорович), на абсолютной высоте над уревом воды 30—40 м. Как уже говорилось выше, на уровне этой террасы (образуя ее) в районе д. Отарчик выходят красные глины, которые должны считаться, повидимому, перетолженными продуктами выветривания плиоценового времени.

В особых условиях наблюдались нами красные глины в районе д. Кесек-Аратук, на водоразделе между двумя сухими глубокими балками: Аратук и оврагом Чешмеджи, впадающими слева в долину р. Салгира, на высоте около 400 м над уровнем моря или на высоте около 150—160 м над долиной р. Салгира.¹ Здесь мы имеем следующий разрез:

- I, 0—100 см, почвенный слой выщелоченного чернозема, со щебнем из галек кварца и др.;
- II, 100—200 см, желтый супесчаный конгломерат из кусков песчаника и галек кварца;
- III, 200—300 см, серый слоистый песчаник, весьма непрочный, по горизонтальным и вертикальным спайностям обильное мучнистое скопление карбонатов;
- IV, 300—330 см, кирпичнокрасная, тонко отсортированная, весьма уплотненная глина, вся переполненная белесыми крупными глазками и пятнами карбонатов;
- V, ниже влажный желтый глинистый песчаник.

В некоторых местах такие глины залегают здесь между двумя бескарбонатными слоями других пород (конгломератов и песчаников) или выклиниваются на поверхность, свидетельствуя своей характерной карбонатностью о сменах давно минувших почвообразовательных процессов, последовавших после отложения этих глин. Кроме карбонатных красных глин, наблюдаются еще бескарбонатные их слои. Взаимоотношение между этими двумя видами красных глин выражено в следующем обнажении (левый берег р. Аратук):

- I, 0—50 см, слегка размытая почвенная толща;
- II, 50—150 см, бескарбонатная красная глина (суглинок), сильно щебенчатая, грубая;
- III, 150—350 см, мощный конгломерат из крупных кварцевых галек, кусков песчаника, известняка;
- IV, 350—400 см, слабо-слоистый песчаник;
- V, 400—450 см, слой красной глины с обильным содержанием карбонатов;
- VI, более 450 см, желтый песчаник, перемежающийся конгломератами.

¹ Федорович для р. Алмы уровень 7 террасы дает в 160—170 м над рекой, и эта терраса представляет собою водораздельное с Булганаком плато, сложенное галечниками и перемежающимися с ними красными глинами. Оно лежит на высоте 330 м над уровнем моря.

Далее, на хребте Узун-кран (между дд. Пайлары и Тавель и вершиной Голый шпиль) наблюдаются частые выходы на поверхность аналогичных бескарбонатных красных глин. Реже можно встретить обнажения с карбонатными красными глинами. Одно из наиболее полных таких обнажений представлено в следующем описании:

Высота над уровнем моря около 600 м. Водораздел.

- I, 0—60 см, почвенный покров;
- II, 60—150 см, конгломерат;
- III, 150—180 см, кварцевый песок;
- IV, 180—210 см, красная глина (pl), со стяжениями карбонатов; глина хорошо отсортирована.

Повидимому, будет правильно только что описанные красные глины, а также их обнажения у д. Кесек-Аратук отнести либо к названным выше плащам и плащобразным террасам Федоровича, т. е. их генезис отнести к плиоценовому времени.

Но не исключена возможность допущения в Крыму красных продуктов выветривания и более древних периодов. Как известно, В. И. Луцицкий на Украине (ср. Гинзбург, 25) открыл древние каолинообразные продукты выветривания в девонских отложениях. Крашенинников, Касаткин (54), Никитин (85) и др. описали на территории б. Троицкого уезда на Урале продукты древней латеризации эоценового и олигоценового времени. Последний из указанных исследователей приводит обширный аналитический материал по этим глинам. К эоцену относят также образование некоторых каолинов Украины (Гинзбург, 25). В Крыму к числу подобных более древних красных продуктов надо, повидимому, отнести также образования, как красный цемент юрских конгломератов, который при разрушении последних скопляется в виде красных грубых суглинков, что мы видим на нижнем плато Чатырдага и на его северных склонах, недалеко от казармы Суат (у родника). Известно, что этот цемент содержит безводные и маловодные красные окислы железа, как гематит (Мурзаев, 80 и 81).

Перейдем к рассмотрению красных глин — элювия изверженных пород на Южном берегу, возраст которых до сих пор не установлен. Красные глины описаны многими прежними исследователями. Так, указывая на наличие красных глин на вершине горы Кабель имеются у Н. А. Богословского (12), К. Д. Глинки (27). Первый из исследователей считает их похожими на латерит. Наши наблюдения показали, что пятна красных глин на изверженных породах сохранились на Южном берегу Крыма в следующих местах: 1) на горе Кабель точками; 2) на склонах г. Ай-Тодор у Бьюк-Ламбата под современным делювием диоритов; 3) на вершине горы Аю-Даг отдельными пятнами. В своем месте, при описании бурых и подзолистых почв на изверженных породах Южного берега, мы уже указывали, что на горе Аю-Даг на красных глинах

развити подзолистые бурые почвы (с $pH=5.6-5.9$), при чем и сама материнская порода — красная глина, имеющая кирпичнокрасную окраску (41с по шкале Оствальда) и угловато-комковатую структуру, оказалась кислой ($pH 5.6$). Мощность красных глин весьма незначительная (от 20 до 30 см). Относительно хорошо сохранившееся залегание красной глины представлено на крутом северном склоне вершины Ай-Тодор (Биюк-Ламбат). Здесь под современной желтобурой щебнистой почвой на глубине 45 см погребены красные глины, весьма грубой структуры, значительно выщелоченные ($pH=5.4$). Морфологическое описание разреза (№ 563—1929 г.) таково:

- I, 0—10 см, светлобурый, с желтоватым оттенком, непрочно-комковатый, рыхловатый, щебень и куски породы ($pH = 5.8$);
- II, 10—45 см, такой же, что и II-й, плотный, сухой, крупно-комковатый, большие куски и глыбы породы, суглинистый ($pH = 5.4$);
- III, 45—75 см, погребенная красная глина, грубая, с дресвой породы, слитая ($pH=5.4$).

Для этой глины в нашем распоряжении имеются данные валового анализа, которые приводятся здесь:

	SiO ₂	R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ +P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O+K ₂ O
V % на сух. почву . . .	52.84	36.21	24.39	11.82	0.48	1.11	0.02	0.21
V % от прокален. вещества	58.15	39.85	26.84	13.01	0.53	1.22	0.02	0.27
Потери от прок.	Орган. вещ.	Хим. связ.	вода	Гигр. вода	$\frac{SiO_2}{R_2O_3}$			
9.13	2.18	5.24	5.39	2.81				

Если сопоставить эти данные с соответствующими цифрами валового состава самой изверженной породы — диорита, то мы увидим, что в красной глине произошло значительное накопление Al₂O₃ (27% против 17—18%), что касается Fe₂O₃, то ее содержание мало изменилось в сторону увеличения (13% против 10—11%). Произошел огромный вынос щелочно-земельных и щелочных элементов. Характерно наличие значительного количества органического вещества, чем, очевидно, можно объяснить относительную трудность перезарядки этой глины из отрицательно заряженной в положительную в присутствии кислот в сравнении с красноземом Чаквы, хотя большое содержание гидроокисей алюминия и железа должно было обеспечить эту возможность. Каково происхождение этого органического вещества: является ли он синхроничным самой глине, или последняя пропиталась им впоследствии, сказать трудно. Состав же глины указывает, что мы здесь имеем дело с таким продуктом выветривания породы (или почвообразования), который близок к составу не латеритов, а красноземов. Многочисленные данные, приведенные у Глинки (28), Narrassowitz (152), Aagnio и Stremme (138) и у многих других согласно указывают, что в латеритах, кроме обогащения Al₂O₃, имеет огромное накопление маловодных окислов железа, количество

которых иногда достигает 50%. В нашей красной глине этого, как видим, нет. Для нахождения ей места среди различных продуктов выветривания кристаллических пород небезинтересно будет рассмотреть одну из схем, рисующих направление процессов выветривания в различных климатических условиях. В этом отношении наиболее приемлемой схемой, по нашему мнению, является представление Nagrassowitz (147 и 148). Кратко оно состоит в следующем:

Si, Al, Fe в области выветривания

I. Влажный климат

		Конечные продукты
а) Влияние на выветривание грубого гумуса (Rohhumus). Лес. Сильно кислая реакция	Постоянно влажно Si накапливается	Пески
б) Без влияния гумуса:	Постоянно влажно	
1) лес с мягким гумусом (Milder Humus) Слабо-кислая, иногда слабо-щелочная реакция	Al, Fe, умеренно обогащаются Происходит образование общих гелей Si, Al, Fe	Суглинки
2) Мало гумуса Саванны	Попеременно влажно и сухо Al, Fe сильно накапливаются Вместе с гелями и кристаллические формы	
Сначала выветривание идет в щелочной среде, позднее в кислой	Спаллит-аллит-аллит Красная масса на поверхности в виде аллита-железной корочки	латерит (тригидраллит)
II. Сухой климат	Сухо	Окременение (Verkieslung)
а) Нет гумуса. Пустыня Сильно-щелочная реакция	Si, а также Fe, вследствие близкого выпадения, накапливаются (спаллит - аллит-спаллит)	
б) Богато гумусом Степи Щелочная реакция	Попеременно сухо-влажно Si, Al, Fe не перемещаются. Гели Si, Al, Fe.	Черноземы

Si, Al, Fe в кинетической области на незначительной глубине от земной поверхности

Щелочная реакция	Si выносится сильно. Гели и кристаллические формы соединений Al, Fe	Боксит (Моногидраллит)
------------------	---	------------------------

Из этой схемы видно, что место нашей красной глине должно быть отведено где то в промежутке между латеритами и суглинками, она скорее, по видимому, подходит под название аллитных спаллитов. Под чистыми аллитами Nagrassowitz понимает накопленные в преобладающем количестве гидраты окиси алюминия (тригидраллит, моногидраллит), второстепенное место рядом с ними занимают смешанные гели Si, Al, Fe и гидраты окиси железа. Под спаллитами названный автор понимает преобла-

дающие в продукте выветривания породы сложные коагелы Al, Si, Fe. Свободной гидроокиси алюминия нет, гидрат окиси железа может быть. В тех случаях, когда имеем смешанные (почти в равных количествах) продукты выветривания, очевидно, правильнее их называть либо аллитами-сиаллитами или сиаллитами-аллитами, смотря по преобладанию того или другого из этих составных частей, в частности красноземы Nagaszowitz называет аллитными сиаллитами. В последнее время термины: „аллитные“ и „сиаллитные“ начинают приобретать среди почвоведов широкое распространение. Для примера укажем на работу Del Villar (181), который по этому признаку классифицирует испанские почвы, относя, например, лесные почвы к группе сиаллитных почв.

В Крымской красной глине должна преобладать сиаллитная часть, что обусловливает ее высокую емкость поглощения, равную 33 миллиэквивалентам.

В отличие от таких образцов красноземов, как нижние горизонты, например, батумских и чаквинских, наша красная глина менее богата железом, значительно их богаче кремнекислотой. В чаквинских красноземах содержание SiO_2 падает по анализам нашей лаборатории до 39%, при 39—40% Al_2O_3 и 20—23% Fe_2O_3 . Емкость поглощения также падает до 12 миллиэкв. Аналогичные данные приведены Захаровым (50) в его сводке по красноцветным почвам Чаквы. Анализ 10% солянокислой вытяжки дает для чаквинских и батумских красноземов до 17% Al_2O_3 и до 14% Fe_2O_3 . Если эти данные сравнить с приведенными раньше цифрами анализа солянокислых вытяжек Гринева для „латеритных глин“ Крыма, то увидим, что последние в отношении содержания растворимых в HCl форм полуторных окислов уступают чаквинским красноземам,¹ хотя по высокому содержанию стяжений Mn весьма близки к последним. Характерно также различие между чаквинским красноземом и нашей красной глиной в величине емкости поглощения, так для типичного разреза краснозема из Чаквы мы имеем емкость поглощения в 12—13 миллиэкв., для красной глины Крыма в 33 миллиэквивалента. Из всех этих сопоставлений нам кажется можно сделать такой вывод: южнобережные красные глины достаточно близки по своему химическому составу к красноземам. Но отождествлять их по генезису с латеритными глинами Крыма не представляется возможным. Одним из основных их отличий от последних является полное отсутствие накопления конкреций марганца. Сравнение южно-бережных красных глин с современными почвами (наприм., разрез № 15 или разрез № 144) показывает, что красные глины, как наиболее богатые Al_2O_3 и Fe_2O_3 , безусловно относятся к продуктам выветривания минувших геологических периодов. Но каких: третичных, постплиоценовых или позднейших? Развитие красноцветных глин—продуктов

¹ Надо, однако, здесь иметь в виду различие условий применения HCl: почвоведы, как известно, применяют обработку 10% горячей HCl в течение 10 час. Гринев, повидимому, извлекал R_2O_3 при помощи HCl на холоду.

выветривания валунно-галечниковых наносов приморских четвертичных террас Черноморского побережья Кавказа (Абхазия, Сочи) показывает, что в соответствующих условиях образование красных продуктов выветривания происходило и в четвертичное время. Имело ли это место в Крыму или нет, сказать весьма трудно.

Переходим теперь к красным глинам, являющимся продуктами разложения известняков. Они, как известно, в Средиземноморской области получили название *terra rossa*, в тесном смысле этого слова. Многие авторы (срав. Nagassowitz, van Baren, 142 и др.) указывают, что на известняках никем еще не наблюдалось развития латеритов, обычными продуктами выветривания известняков, по мнению Nagassowitz, являются только сиаалитные или слабо аллитные суглинки разнообразных цветов (от яркокрасных до бурых и желтых). Причина этого заключается в том, что продукты разложения известняков, каковы: кремнекислота, гидраты окиси алюминия и железа тотчас же после своего образования попадают все вместе в среду, богатую ионами—коагуляторами (Ca) и имеющую слабо-щелочную или нейтральную реакцию, и поэтому выпадают вместе, образуя сиаалиты (вторичные глинистые соединения). Их химические особенности совершенно отличны от свойств латеритных глин, процесс образования которых весьма сложен и до сих пор разъясненным до конца считаться не может. Преобладание в последних R_2O_3 понижает их емкость поглощения по отношению к катионам, благодаря тому, что коллоидные частички свободных гидратов окисей Al и Fe в кислой среде являются положительно-заряженными и поэтому не могущими адсорбировать катионы. Увеличение сиаалитной части в продуктах выветривания пород ведет к повышению количества отрицательно заряженных частичек и отсюда, понятно, и к повышению емкости поглощения катионов. Таким образом, при всех равных прочих условиях (отсутствие гумуса, одинаковый механический состав и пр.), величина емкости поглощения может служить, как это найдено американскими исследователями (ср. Антипов-Каратаев и Рабинерсон, 7), показателем соотношения между R_2O_3 и SiO_2 в составе поглощающего комплекса почвенной массы, или показателем, если так можно выразиться, степени „сиаалитности“ или „аллитности“ этой массы. На ближайших предыдущих страницах этого отчета мы видели, что с этой точки зрения негумусный краснозем Чаквы оказался менее „сиаалитным“, чем древние красные глины Южного Крыма, а эти последние более сиаалитными, чем латеритные красные глины Сакской синеклизы. Что касается красных глин типа *terra rossa*, они, благодаря своей сиаалитности, должны показывать весьма значительную емкость поглощения, с одной стороны, и характерное для них высокое молекулярное соотношение SiO_2 к R_2O_3 , с другой. Это постоянство состава, вернее постоянство соотношения R_2O_3 и SiO_2 , вызванное характером самой породы, весьма сильно затрудняет установление возраста красноцветных образований на известняках, почти единственным мерилom для решения

этого вопроса является, с одной стороны, степень интенсивности окраски (для глин одинаковых условий залегания) и стратиграфия (для глин разных условий залегания), с другой. Отсюда вполне понятна та большая дискуссия, которая развернулась среди почвоведов и геологов по вопросу о генезисе terra rossa в Средиземьи. Blanck со своими сотрудниками в многочисленных работах (см. список литературы, дополненный автором этих строк к главе „III Почвы латеритного типа“ последнего издания „Почвоведения“ Глинки, 28), так же, как и Harrassowitz, рассматривает terra rossa южной Европы, как продукты современного выветривания известняков. Graf zu Leiningen (157, 158) считает их остаточным продуктом после распада известняка, т.е., по его мнению, в процессе выветривания породы происходит лишь освобождение ранее имевшегося в ней красного вещества. Vageler рассматривает terra rossa Средиземья, как продукты выветривания пород в третичное время. Reifenberg (167, 168) в ряде работ доказывает современное происхождение terra rossa Палестины, при чем большую роль в этом процессе отводит SiO_2 , как защитного коллоида для R_2O_3 .

О красных глинах на сарматских известняках Тарханкутского полуострова и района Херсонесского маяка мы уже имели некоторые суждения и тогда же пришли к убеждению, как и прежние исследователи, что они безусловно являются продуктами выветривания давно минувших геологических времен. К числу таких же древних продуктов выветривания известняков должны быть отнесены местами встречающиеся на Яйле красные глины, представляющие элювий известняков. Нам в 1927 г. на Кекенеизской Яйле пришлось наблюдать профиль горнолуговой черноземовидной почвы, развитой на яркочерной пластичной глине мощностью не более 30—40 см. Такие же почвы выделены О. Н. Михайловской (78) на Бабуган-Яйле. То, что действительно эти глины являются продуктами выветривания известняков в другие, более теплые геологические эпохи доказывается, по видимому, тем, что в настоящее время они не образуются: вместо них, мы имеем развитие обычных бурых, красноватобурых глин. Анализы Н. И. Дубровского и Гутковского (ср. Н. Н. Клепнин, 60) двух образцов terra rossa с Ай-Петринской Яйлы несомненно доказывают, что в этих глинах нельзя ожидать значительного накопления свободной гидроксиды алюминия (бокситного или аллитного характера), так как по своему генезису они должны быть более смалитны, чем аллитны.

	Валовое содержание, в %			Потери при прок.	Гигроскоп. H_2O
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3		
I образец	62.74	20.97	6.00	7.74	6.04
II „	56.92	17.94	7.50	—	—

Такие же глины редкими точками попадаются на известняках и под буковыми лесами на средних и верхних частях склонов гор. Нам кажется,

что некоторый ключ к разрешению вопроса о времени происхождения древних terra rossa Крыма могло бы дать тщательное изучение стратиграфии, минералогического и химического состава красных глин, встречающихся в некоторых пещерах Крыма. Благодаря любезности Г. А. Бонч-Осмоловского, нам удалось провести химический анализ красной глины (вернее суглинка) из грота Кош-коба. К сожалению, недостаток материала и средств не позволил провести других анализов, кроме валового химического.

Небезинтересно привести здесь полностью еще неопубликованное описание грота Кош-коба, сделанное Г. А. Бонч-Осмоловским специально для нашего отчета. За это приносим ему большую благодарность.

В 1923 г. Ф. И. Фельдструпом и Г. А. Бонч-Осмоловским раскопан грот Кош-коба с очень интересными стратиграфическими данными. Грот Кош-коба расположен в 25 км на восток от Симферополя на восточном склоне ущелья реки Зуи, прорезающей здесь отрог первой гряды Крымских гор, сложенный, по определению П. А. Двойченко, из ургонских известняков. Две обширные камеры грота, соединенные внутренним ходом, хорошо освещаются солнечными лучами через два больших отверстия, обращенные на югозапад.

В стратиграфическом отношении найдено следующее. Сверху залегает слой современного навоза и золы (до 30 см мощности), представляющий остатки кочевавших здесь чобанских отар. Под ним бурый плотный слой, с культурными остатками бронзового века. Еще глубже, довольно резко отделяясь от второго слоя, залегает ярко-желтый слой четвертичного периода, достигающий местами мощности до 150 см. Этот слой представляет собою рыхлую щебневато-глинистую сухую массу (продукт выветривания известняка). Во всей толще четвертичного слоя было найдено большое количество костей ископаемых животных и весьма слабые культурные остатки. К последним нужно отнести неясную осязную прослойку и несколько десятков искусственно изготовленных кремневых осколков. Судя по технике их изготовления, можно с известной степенью вероятности заключить, что вся толща желтого слоя отлагалась в течение весьма длительного времени, так как кремни нижнего отдела относятся к древнему палеолиту, а верхнего отдела имеют типичный верхне-палеолитический облик.

Незначительное количество культурных остатков не позволило точнее разграничить и определить возраст этих горизонтов. Остатки фауны также производят смешанное впечатление. По определению А. А. Бялыницкого-Бирули, здесь установлено присутствие следующих видов: *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Ursus speleus*, *Hyæna spelea*, *Canis lupus*, *Vulpes vulpes*, *Vulpes lagopus*, *Bos* sp., *Cervus megarceros*, *Cervus elaphus*, *Sajga tatarica*, *Sus scrofa*, *Equus (Equus)*, *Equus (Asinus)*, *Lepus timidus*, *Marmota bobac* и др.

В то время, как *Rhinoceros tichorhinus* и *Ursus speleus*, найденные в самом нижнем отделе четвертичного слоя, в крымских условиях характерны для более древней доледниковой эпохи, *Vulpes lagopus* должен относиться к середине верхнего палеолита. Судя по большому количеству остатков гвены, Кош-кобинские костные остатки были занесены сюда не человеком, а этим хищником, устроившим свое логово в этом сравнительно сыром и в настоящее время гроте.

В нижней части напластований в неравномерном залегании оказалась плотная жирная наощупь красная глина, распадающаяся на угловатые кусочки. Под ней — скалистое дно грота, представляющее типичную карстовую поверхность, с глубокими, до 50 см, вымывами и гребнеобразными выступами, из плотного известняка, напра-

вливающимися от стен грота к его центру. Жирная глина покрывает углубления, оставляя свободными выступы дна, которые покрыты непосредственно третьим слоем. Красный цвет ее не является постоянным: на некоторых участках он приобретает более темный (бурый) оттенок, у прохода в первую камеру переходит в светлозеленый. В двух местах в северо-восточном углу главной камеры непосредственно в низком щелеобразном отверстии и в углублении западной части первой камеры эта глина налегает непосредственно под современным черным слоем, в обоих случаях имеет наиболее тонкую структуру и окрашена в яркокрасный цвет. На большинстве участков дна грота вышележащая щебневатая желтая глина постепенно переходит в красную, приобретает буроватый оттенок и теряет щебневатость. Но в нескольких пунктах красная глина резко отделяется от желтого слоя. В промежуточном слое было найдено незначительное количество костей животных, в то время, как в красной глине органические остатки совершенно отсутствуют.

Исходя из описанных данных, можно прийти к следующим предположениям о происхождении грота Кош-коба. Карстовые воды нашли себе первоначальный выход по имевшейся уже трещине. Возможно, что эти воды иногда приобретали характер более или менее постоянного источника. Они вытекали вначале через окно главной камеры, позднее пробили боковое отверстие и направились внутренним ходом через первую камеру. В результате этого дно обеих камер значительно понизилось, и у наружного отверстия главной из них образовался скалистый порог.

Происхождение красной глины неясно. Наиболее простое представление о возможности ее образования и в настоящее время, как результат выщелачивающего действия на известняк карстовых вод, продолжающих стекать по дну грота теперь, находится в противоречии с наиболее распространенными в настоящее время взглядами о генезисе terra rossa. Характерный для последней красный цвет обусловлен маловодными окислами железа, образованию которых способствует высокая температура и доступ воздуха. Поэтому принято относить происхождение большинства красной глины к плиоцену. Это предположение для красной глины Кош-коба менее вероятно, так как при нем следовало бы допустить, что уже в весьма древнюю эпоху грот был почти полностью сформирован и что весь последующий огромный промежуток времени не отразился на его строении.

Г. А. Бонч-Осмоловский не считает возможным решительно склониться к тому или другому объяснению генезиса Кош-кобинских terra rossa, хотя находит более вероятным образование их в настоящее время.

Происхождение вышележащего щебневатого желтого слоя несомненно стоит в связи с усилившимися, по мере расширения грота, процессами выветривания известняка. С потолка все время отслаивались чешуйки и обломки известняка, которые окончательно разрыхлялись на дне грота, превращаясь в рыхлые желтые отложения. вполне возможно, что этот процесс происходил значительно интенсивнее при резких температурных колебаниях ледникового периода. В этот период были занесены кости четвертичных животных и немногие найденные здесь культурные остатки, малочисленность которых указывает на случайность посещения человека. Значительное посещение может быть приурочено только к бронзовому веку. Постоянно сжигавшиеся кострища и заносившиеся сюда органические остатки смешивались с продолжавшими накапливаться продуктами выветривания и окрасили их в бурый цвет, характерный для второго слоя.

Наконец, в исторический период грот использовался для загона скота и почтовых пастухов. Накопление органических остатков пошло усиленным темпом, и накопления приняли более темный, почти черный цвет.

Аналитические данные для terra rossa из Кош-коба следующие:

	SiO ₂	TiO ₂	R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ + P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	MnO
В % от сухого вещ.	64.89	0.849	28.39	16.53	7.009	8.925
В % от прокал. веществ.	68.18	0.89	24.75	17.49	7.42	4.15
	CaO	MgO	Na ₂ O + K ₂ O	Потеря от прокаливания	Орган. веществ.	Гигр. H ₂ O
В % от сухого вещ.	0.5245	0.6265	1.65	5.493	0.52	2.833
В % от прокал. веществ.	0.55	0.67	1.74	—	—	—

Прежде чем приступить к обсуждению приведенных данных надо предпослать несколько слов описанию внешних признаков анализируемого образца. Цвет — карминнокрасный (с малиновым оттенком, вероятно, от большого количества Mn), что заметно отличает эту глину от других terra rossa Крыма. По механическому составу довольно грубый материал: значительное количество крупно-пылеватых частиц, состоящих, повидимому, из кварца, не пластичный. Можно предполагать, что произошло заметное отмучивание илистой фракции, но возможно, однако, что известняк сам содержал песчаные элементы в значительном количестве. Благодаря этому, анализ показывает некоторое повышение содержания SiO₂. Остальные элементы, кроме Mn, не представляют исключения из состава terra rossa. Весьма показательны высокое содержание марганца, что для terra rossa Крыма не является характерным.

Мы склонны думать, что анализируемый образец красной глины является древней terra rossa грота Кош-коба. Во влажную эпоху она может быть подверглась местному отмучиванию, затем была закрыта несколькими позднейшими описанными выше наслоениями. Возраст ее, во всяком случае, не моложе возраста того слоя суглинков, которые составляют ее кровлю, т. е. возраста того желтого четвертичного, слоя, что описан Г. А. Бонч-Осмоловским.

Предположение о том, что она могла произойти в современную эпоху, благодаря наличию в слое, залегающем непосредственно над известняком, карстовых вод, богатых кислородом, едва ли правильно: в таком случае красные глины являлись бы в Крыму весьма распространенными продуктами разложения известняков, особенно в пещерах, чего, однако, мы не видим. В насыщенных водой слоях, вероятно, скорее можно ожидать восстановления железа, а не его окисления. Если на дне морей и озер наблюдается образование рудных конкреций железа, то их генезис весьма сложен и до сих пор не выяснен, большая роль в этом, как известно, приписывается микроорганизмам (ср. Перфильев, 187). В водной среде образуются, во всяком случае, многоводные желтые охристые гид-

раты окиси железа, а не маловодные (гидратной воды для всей массы только 5%) темнокрасные окислы железа, как в нашем случае.

Краснобурые почвы (*terra rossa*) южного берега Крыма

На южном берегу Крыма значительные пятна *terra rossa* распространены в районе Бююк-Ламбата (под скалой Парагельмен), на территории Никитского сада (мыс Мартыян) и к востоку от нее в совхозе Ай-Давиль и в районе мыса Ай-Тодор. Вопрос о их возрасте совершенно неясен. В этих местах они представлены в виде маломощных краснобурых почв, более или менее хорошо сохранившихся, благодаря некоторой изолированности этих пространств от возможности заноса их делювием, с одной стороны, и относительной пологости ската их, что предохраняет эти почвы от быстрой денудации селевыми потоками, с другой.

Нами описано в этих местах около 30 почвенных разрезов, средняя морфологическая характеристика для которых следующая.

Высота 150—160 м н. у. м. Большею частью ровные площадки. Шибляковая растительность. В районе Никитского сада преобладает древовидный можжевельник (*Juniperus exelsa*). Материнская порода — юрский известняк.

- I, 14 см (5—20 см), краснобурый (4rg — 4pg), зернисто-комковатый, глинистый, рыхлый;
- II, 12 „ (15—25 „), краснобурый (4pg — 6pg), комковатый, глинистый, рыхлый, во влажном состоянии пластичный, но не липкий;
- III, 25 „ (11—30 „), краснобурый (4pg — 6pg), глинистый, часто перемешанный со щебнем породы.

Иногда непосредственно (без всякого щебня) переходит в глыбы породы.

Общая мощность почвенного профиля около 50 см. Вскипания от HCl до 30—40 см обычно не бывает. Таким образом, в типичном случае эти почвы выщелочены.

Сравнительно подробно охарактеризован нами один из разрезов почвы на *terra rossa* в статье: „Типы почвообразования на Южном берегу Крыма“ (Ср. сборник Почвы Никитского сада, стр. 38—49). Для полноты настоящего отчета нам придется позаимствовать и из нее большинство аналитических данных. Кроме этого, мы произвели дополнительные анализы еще одного разреза краснобурой почвы. Приведем краткое морфологическое описание этих двух разрезов:

Разрез № 36—1926 г. Мыс Мартыян около Никитского сада. Растительность: шибляк из *Juniperus exelsa*, пушистого дуба. Высота над уровнем моря 150 м.

- I, 0—14 см, коричневобурый, гумусный, комковатый, глинистый, рыхлый;
- II, 14—30 „ краснобурый, ореховато-комковатый, слабо-уплотненный, глинистый;
- III, 35—50 „ краснобурый, глинисто-комковатый, плотный, во влажном состоянии вязкий.

Ниже глыбы юрского известняка. Почвенная масса не вскипает.

Разрез № 393—1929 г. Подножие г. Парагельмен, \angle падения 7° , шибляк из гравия, кизила, диких груш, боярышника, дуба. Материнская порода: юрский известняк с прослоями конгломерата из галек кварца с карбонатным цементом.

- I, 0—10 см, коричневокрасный (4pg — 4pi), комковатый, щебнистый (от мелких галек), рыхлый, суглинистый, не вскипает от кислоты;
 II, 10—28 " краснобурый (4pg), комковатый, суглинистый, уплотненный, не вскипает, гальки кварца;
 III, 28—55 " краснобурый (6pg), глибисто-комковатый, плотный, гальки кварца, увеличивается щебень известняка. Не вскипает.

Механический состав первого разреза, как и надо ожидать, должен рисовать нам тяжелую глинистую почву, состоящую главным образом из физической глины и отчасти пыли, что действительно и найдено анализом.

Таблица 59

Механический состав terra rossa № 36—1926 г.

Горизонты, глубина в см	2.5—1	1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	< 0.01 мм
I, 0—11	0.08	нет	5.83	18.79	75.30
II, 20—30	0.04	0.10	5.19	13.05	81.60
III, 35—50	0.05	0.20	5.42	11.65	82.68

Несколько иную картину должен бы дать разрез № 393, но, к сожалению, механического анализа мы не сделали. Эта почва, по морфологическим признакам, должна представлять щебнистый, достаточно грубый суглинок, с малой влагоемкостью. Однако, и первая почва, несмотря на тяжелый глинистый характер механического состава, в природной обстановке этих свойств не обнаруживает. Благодаря своей насыщенности поглощенным кальцием, она в обработке рассычата и обладает достаточно благоприятными физическими свойствами.

Химическая характеристика почв на terra rossa. Почвы на terra rossa Южного берега Крыма представляют собою выщелоченные почвы с некоторыми признаками обеднения самого верхнего горизонта полуторными окислами и увеличения SiO_2 . Это обстоятельство может быть приписано двум причинам: 1) накопление здесь растительных остатков и их довольно интенсивное разложение с переходом частично в гумус должно освобождать зольные элементы, в составе которых отношение между SiO_2 и R_2O_3 должно быть много больше, чем в продуктах разложения известняков, отсюда понятно повышение SiO_2 в верхнем горизонте; 2) возможно также некоторое выщелачивание полуторных окислов при

Валовой химический состав красной почвы (те

Соединения	В % от сухого вещества				В %
	1—11	20—30	35—50	Известн.	1—11
SiO_2	55.29	57.21	56.99	1.64	65.69
$\text{R}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5$	22.89	28.80	28.98	1.23	27.15
$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5$	17.01	21.15	21.06	0.72	20.18
Fe_2O_3	5.88	7.65	7.92	0.51	6.97
MnO	сл.	сл.	сл.	0.05	сл.
CaO	2.74	2.14	2.20	53.84	2.93
MgO	1.17	1.54	1.51	0.87	1.27
K_2O	1.03	0.78	0.76	0.004	1.23
Na_2O	0.44	0.26	0.30	0.29	0.52
Потеря от прокаливания	15.71	9.47	9.05	42.99	—
Гумус	4.96	2.57	2.13	0.12	—
CO_2	0.16	0.08	н. опр.	42.77	—
Хим. связ. вода	10.59	6.82	6.92	0.10	—
Сумма	99.00	100.20	99.79	100.91	—
Гигроскоп. вода	5.98	7.59	6.24	0.16	—
$\frac{\text{SiO}_2}{\text{R}_2\text{O}_3}$	4.5	3.7	3.7	2.6	—

от провал. вещества) Южного берега Крыма. Разрез № 86—1926 г.

от провал. вещества			Пересчет по Коссовичу					
20—30	35—50	Известн.	% потери в отдельных окислах			потери в % от всей массы породы		
			1—11	20—30	35—50	1—11	20—30	35—50
68.19	62.66	2.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31.79	31.86	2.12	—	—	—	—	—	—
23.31	23.15	1.24	29.8	15.3	15.3	0.87	0.19	0.19
8.43	8.71	0.88	65.9	61.80	55.70	0.58	0.54	0.49
сл.	сл.	0.08	100.00	100.00	100.00	0.08	0.08	0.08
2.36	2.42	92.95	99.80	99.9	99.9	92.82	98.85	92.84
1.70	1.66	1.50	96.7	94.7	95.0	1.45	1.42	1.43
0.86	0.83	0.007	увеличение			-0.04	-0.08	0.08
0.28	0.33	0.50	96.0	98.0	97.0	0.48	0.49	0.49
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—

слабо-кислой реакции этих горизонтов, что устанавливается в периоды интенсивного выпадения осадков (осень и зима). Последняя причина в условиях современного развития terra rossa на Южном берегу, повидимому, менее активна.

Трудно себе представить для Крыма процесс, предлагаемый Reifenberg (167, 168), для объяснения происхождения палестинских красновесов, — это подъем гидратов полуторных окислов в виде золь под защитным действием золя кремнекислоты, что справедливо подвергнуто сомнению даже для палестинских условий Harrassowitz (149) и другими западно-европейскими исследователями terra rossa. В нашем случае прямые данные говорят против этого. Содержание гумуса, в присутствии которого в значительном количестве этот процесс идти не может, достаточно велико (5 и более %), рН имеет нейтральное или слабокислое значение, что опять-таки должно противодействовать этому процессу. Одним словом, крымские terra rossa, если они представляют продукты современного выветривания известняков, что еще не доказано (этого мы коснемся ниже), должны являться продуктами разложения известняков под преобладающим влиянием выноса, а не аккумуляции щелочных и щелочно-земельных элементов в верхних горизонтах почвы.

Доказательства этого мы имеем в аналитических данных, как для полного профиля наиболее выраженной почвы на terra rossa (№ 36—1926), так и для образцов безусловно современного выветривания известняков. Эти данные в несколько иной трактовке, как было указано выше, опубликованы в нашей прежней статье, тем не менее мы их помещаем здесь еще раз, так как это необходимо для целей сопоставления всех данных о красных продуктах выветривания пород в Крыму (табл. 61).

Сравнение приведенных в двух последних таблицах данных не обнаруживает существенной разницы химического состава краснобурых почв и продуктов современного выветривания известняков. В своем месте нами уже было указано, что разложение известняков должно сопровождаться образованием таких вторичных продуктов, в составе которых молекулярное отношение $\frac{\text{SiO}_2}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$ регулируется коагулирующим действием на их золи щелочноземельных элементов (Ca) материнской породы. Раз последних на стыке порода — глина всегда достаточно, выветривание известняков в большинстве случаев должно приводить к образованию одинаковых продуктов. Зависимость процесса выветривания от климатических условий выражена, в первую очередь, повидимому, в степени обезвоженности полуторных окислов, отсюда преобладание либо красных, либо охристой окраски. Представление Graf zu Leiningen (157, 158) о красновесах, как об остаточных продуктах разложения известняков, уже содержащихся в таком виде в последних, едва ли правильно.

Однако, нужно сказать, что наши данные полностью вовсе не разрешают вопроса о возрасте описанных terra rossa. Их „сиаллитность“

Таблица 61

Валовой состав продуктов современного выветривания юрского известняка в южном Крыму (мыс Мартыян)

Соединения	В % от сух. вещ.	В % от прок. вещ.	Пересчет по Коссовичу	
			% потери в отдел. окислах	потеря в % от всей массы породы
SiO ₂	18.91	28.14	0.00	0.00
B ₂ O ₃ +P ₂ O ₅	9.65	14.22	—	0.72
Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃	9.50	14.12	27.83	0.59
P ₂ O ₅	0.15	0.10	92.86	0.13
MnO	0.15	0.22	25.00	0.06
CaO	85.25	52.45	97.52	87.65
MgO	1.26	1.87	87.83	1.31
K ₂ O ₅	1.25	1.86	увелич.	-0.18
Na ₂ O	0.59	0.88	82.0	0.41
SO ₃	0.22	0.83	92.1	0.35
Потери от прокаливании . .	33.82	—	—	—
Гумус	3.44	—	—	—
CO ₂	27.10	—	—	—
Хим. связ. вода	3.28	—	—	—
Сумма	101.02	—	—	—
Гигроск. вода	2.21	—	—	—
$\frac{SiO_2}{B_2O_3}$	3.6	—	—	—

кроме данных валового анализа, хорошо доказывается приводимыми в таблице 62 цифрами.

Доказательства того, что в Южном Крыму господствуют условия, способствующие выщелачиванию почв, мы имеем также в анализах водных вытяжек, показывающих для разреза № 36—1926 г. весьма незначительное содержание сухого остатка, как это видно из следующих данных:

Глубина в см	pH	Сух. остаток	Общая щелочность в % HCO_3
1—11	7.8	0.116	0.0323
20—30	7.6	0.060	0.0155
30—50	7.6	0.052	0.0095

Прямые доказательства наличия процессов усиленного вымывания в зимние периоды легкорастворимых солей (селитры) приведены Агрохимической лабораторией Никитского сада (см. статью В. П. Иллювиена в сборн. „Почвы Никитского сада“, стр. 175—177).

Но, в отличие от красных глин на изверженных породах, почвы на terra rossa в летние периоды, как и следовало ожидать, обладают нейтральной или слабо-щелочной активной реакцией.

По содержанию органического вещества и азота они близки к перегнойно-карбонатным почвам, являясь как бы своеобразными рендзинами. Для разреза № 36 мы имели количество гумуса в верхнем горизонте около 5%, для большинства же подобных почв % гумуса в верхнем горизонте часто доходит до 10%. Так, для нашего разреза № 393—1929 г. имеем:

Таблица 62

Емкость поглощения и состав поглощенных оснований (terra rossa) южного Крыма
в % миллиэквивалентов

№№ разрезов	Глубина в см	% миллиэквивалентов			В % от емкости по- глощения	
		Ca	Mg	Емкость поглощения	Ca	Mg
36—1926 г.	1—11	42.5	4.5	47.0	90.4	9.6
	20—30	36.5	2.9	39.4	92.6	7.4
	35—50	41.8	3.4	45.2	92.5	7.5
393—1929 г.	15—25	23.14		23.14	100.00	
	40—50	29.41		29.41	100.00	

Глубина в см	% гирг. воды	% гумуса	% общего азота
0—10	4.61	7.54	0.357
15—25	5.10	1.89	—
40—50	5.11	н. опр.	—

Довольно подробное сопоставление литературных и аналитических данных для краснобурых почв на известняках из различных областей Средиземья, а также нашего Черноморского побережья Кавказа, приведенное нами в статье: „Типы почвообразования на Южном берегу Крыма“ (см. сборник: „Почвы Никитского сада“), показало, что во всех случаях

различные представители terra rossa носят достаточно близкий характер к приведенным выше крымским южно-бережным краснобурным почвам на известняках, не смотря на то, что сравниваемые почвенные образования развиты в достаточно отличных по климатическим условиям областях Средиземья, как-то: влажные субтропики Черноморского побережья, относительно сухой южный Крым и более влажная западная часть Средиземья. Во всех случаях нивелирующим фактором является материнская порода — известняк. Во всех случаях имеем красные глины, в разных областях в разной степени „загрязненные“ органическим веществом, почти везде сильно обедненные щелочноземельными и щелочными элементами, относительно обогащенные полуторными окислами особенно алюминием (в Крыму этого нет). Во всех случаях верхние горизонты более обеднены полуторными окислами, что указывает на процесс выщелачивания, а не аккумуляции. Благодаря этому молекулярное отношение $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ в верхних горизонтах несколько повышается, но, однако, никогда не достигает тех значений, что мы имеем в подзолистых почвах на элювии известняков (см. разрез № 50 — 1926 г., См. об этом новейшие сводки и статьи E. Blanck (143). Особняком стоят палестинские почвы, подробно анализированные Reifenberg (168), который показал, что здесь в сухом Средиземьи, происходит накопление полуторных окислов, вместе с карбонатами кальция, в самом верхнем слое почвы.

Производственная характеристика почв на terra rossa Южного берега

В данный момент terra rossa находится главным образом, как указывалось выше, в девственных условиях, под шибляковой растительностью. В обработке находятся только небольшие участки — „чаиры“. Наши исследования таких обработанных почв в пределах Никитского сада (см. сборник „Почвы Никитского сада“, а также и др.), показали, что эти почвы обладают весьма большой величиной капиллярной влагоемкости (до 50 и больше %) и максимальной гигроскопичности (около 13%). При обработке эти почвы обогащаются щебнем известняка за счет нижних горизонтов или путем наноса ливневыми потоками с выше лежащих склонов. Часто наблюдающаяся в этих почвах полевая абсолютная влажность (около 20—25% и ниже) летом оказывается значительно ниже двойной максимальной гигроскопической воды, что, как известно, представляет нижний предел для усвояемой большинством культурных растений воды. Однако, не только многолетние, но и однолетние растения, как табак, удовлетворяют свои нужды в воде, часто без искусственного полива. Устойчивый уровень влажности этих почв даже в засушливое время вызывает вопрос о роли процессов конденсации паров воды из воздуха в здешних почвах, вопрос, к сожалению, до сих пор не получивший удовлетворительного разъяснения для южного

Крыма, хотя им давно интересовались отдельные исследователи Крыма (Зибольд, Головкинский и др.). Настоятельно необходимо этим большим вопросом заняться местным исследовательским учреждениям. Благоприятное его разрешение может дать возможность регулировки технически доступными средствами водного режима здешних почв.

Несмотря на явно глинистый характер механического состава, terra rossa обладают весьма благоприятными физическими свойствами: они имеют достаточно высокую порозность (55—60%); благодаря насыщенности кальцием, обладают зернистой или мелкокомковатой структурой, от избыточного увлажнения зимой не расплываются. Нейтральная или слабощелочная реакция почвенного раствора благоприятствует биологической деятельности этих почв. Многолетние работы сотрудников акад. С. П. Костычева (116) над азотным режимом крымских почв подтвердили это. Органического вещества, как энергетического материала, для интенсивной микробиологической деятельности в terra rossa более чем достаточно (как указывалось выше, в девственных почвах иногда достигает до 10 и более %), также много и общего азота (0.2—0.6%) для процессов его минерализации. Наряду с этим происходит в культурных менее гумусных почвах энергичное связывание атмосферного азота микробами (см. выше—указанные работы акад. С. П. Костычева).

По исследованиям В. П. Иллювиена, terra rossa содержит до 0.04% P_2O_5 , переходящей в слабую кислотную вытяжку (3% HNO_3), при чем главная часть этой фосфорной кислоты оказалась связанной с поглощенными щелочноеземельными основаниями. Степень доступности P_2O_5 растениям, по видимому, достаточно высока: эффект от удобрения фосфорнокислыми солями оказался невысоким. С другой стороны, по опытам Иллювиена, воднорастворимые формы P_2O_5 при обработке ими terra rossa в больших (приблизительно эквивалентных поглощенному Ca и Mg) количествах переходили в нерастворимые в воде формы.

На описываемых почвах хорошо культивируются высшие сорта табака (Дюбек) и столовые сорта винограда (напр., в совхозе Ай-Даниль).

VIII. ГОРНОЛУГОВЫЕ ПОЧВЫ КРЫМА

Н. А. Богословский (12) впервые сообщил обстоятельные сведения о почвах крымской Яйлы. Он назвал их „горнолуговыми черноземовидными почвами“. Позднее Богословского опубликовал свои заметки о горнолуговых почвах Крыма А. П. Черный (133). Более подробные специальные исследования почв Яйлы в последнее время проведены Н. Н. Клепининым и Н. И. Дубровским. К сожалению, материалы этих работ до сих пор не опубликованы. Наиболее подробные данные о характере горнолуговых почв Крыма со значительным аналитическим материалом опубликованы О. Н. Михайловской (78), цифрами которой нам

придется воспользоваться в дальнейшем при характеристике отдельных групп горнолуговых почв Яйлы.

Клепинин в своей классификации делит яйлинские почвы на следующие группы: 1) щебенчатые почвы, 2) маломощные горнолуговые почвы, 3) мощные горнолуговые почвы и 4) намывные почвы.

Михайловская распределяет почвы крымской Яйлы по следующим 6 ландшафтным группам:

„1) Коренные выходы известняков, образующие на плато Яйлы различной высоты холмы, покрыты выщелоченными перегнойно-карбонатными почвами, залегающими непосредственно на известняках.

2) В широких плоских понижениях, связанных с ландшафтом древнего карста, на известняках формируются в большей или меньшей мере намывные, значительно более светлые бурые почвы.

3) В тех случаях, когда на дне этих долин и понижений залегают красnobурые глины, мы на них наблюдали почвы, морфологически сходные в своих верхних горизонтах с предыдущей группой, но среди последних встречаются формы с ясно выраженными признаками подзолообразования.

4) Ландшафт зрелого карста (Кекенеиз-Лимены) характеризуется мощными гумусовыми почвами на дне воронок, еще сохранивших известковые стенки.

5) Почвы седловин, особенно в их средней и нижней части, как пространственно, так и морфологически, занимают промежуточное положение между почвами вершин и понижений (1 и 2 группы). Экспозиция склонов заметного влияния на морфологию их не оказывает.

6) Почвы, развитые на иных породах, чем известняки (песчанистые сланцы, красnobурые глины), несут признаки в различной степени выраженной оподзоленности“.

По совокупности химических и морфологических признаков Михайловская делит все почвы Яйлы на следующие группы и подгруппы:

„I. Перегнойно-карбонатные горные почвы делятся на подгруппы:

а) бесструктурные, маломощные, с распыляющимся гумусовым горизонтом, свойственные скалистым вершинам и каменистым выходам щебня известняков;

б) с явно выраженной структурой и гумусовым горизонтом в 35—40 см, залегающим непосредственно на известняках задернованных вершин и склонов“. Эти две подгруппы почв „выщелочены, т. е. в пределах гумусового горизонта не обнаруживают вокципания от HCl, но в то же время не обнаруживают ненасыщенности, и реакция их водной суспензии (рН) почти нейтральна“.

„II. Выщелоченные бурые почвы понижений на известняках“. В них нет морфологических признаков подзолообразования, но они имеют кислую реакцию, ненасыщенность.

„III. Своеобразные темносерые почвы на песчанистых сланцах с явными химическими, а иногда и морфологическими признаками подзолообразования, но в то же время с количеством и распределением гумуса, свойственным черноземам. Эти почвы более всего сходны с серыми суглинками горизонтальных зон.

IV. В особую группу придется отнести двухярусные почвы, развившиеся, очевидно, на древних продуктах выветривания, представленных краснобурыми глинами. Современные процессы связаны в них, надо думать, с подзолообразованием, которое проявляется в разной степени у разных представителей этой группы“.

Кроме перечисленных групп, цитируемый исследователь в почвенном покрове Бабуган-Яйлы отмечает участие болотистых образований и эйлажных торфянистых почв.

В отличие от предшествовавших исследователей, Михайловская, несмотря на свое признание, что „многие участки Яйлы не покрыты лесом в силу физико-географических условий, отличающих плато от облесенных склонов Яйлы“, благодаря чему, имеются „отличия почвенного покрова от почв типичной лесной зоны“, все же определенно считает, что „почвы плато Яйлы следует отнести скорее к лесной, нежели к более высокой горно-луговой зоне“.

Соглашаясь с О. Н. Михайловской в том, что Крымская Яйла не заходит в зону высоких горных лугов, тем не менее мы не можем отрицать самого факта наличия на крымских яйлах горных лугов с совершенно определенными элементами субальпийской горнолуговой растительности (см. Вульф, 21 и др.), при чем эти луга покрывают преобладающую часть современной поверхности Яйлы. Это обстоятельство несколько не противоречит тому факту, что в карстовых долинах и понижениях на Яйле, в местах, наиболее защищенных от господствующих здесь иногда ураганов и холодных ветров, произрастают рощи буковых насаждений, в которых изредка можно встретить морфологически слабо выраженные подзолистые почвы, аналогичные описанному раньше № 50—1927 г.

Но площадь распространения таких почв весьма невелика: они отмечены лишь незначительными пятнами. Преобладающими почвами и в лесах на Яйле являются неоподзоленные, но выщелоченные, иногда ненасыщенные, гумусовые бурые почвы, часто с зернистой структурой в верхнем горизонте. Подобное сочетание леса с горным субальпийским лугом можно встретить и в западной части Кавказа, где высоты Главного Хребта мало отличаются от крымских (район Гойтхского перевала с вершиной Лысой и др.). Нам кажется поэтому, что крымскую Яйлу следует отнести к своеобразной горной лесостепи, переходной либо к ковыльным горностепным лугам (Караби-Яйла), либо к субальпийским горным лугам (большинство Яйлы). В силу этого, нет оснований отказываться от присвоенного почвам Яйлы названия „горнолуговые“

черноземовидные почвы⁴, но от них необходимо отделить тип горных черноземов (под ковыльными горностепными лугами) и собственно горнолуговые, переходные к высокогорным почвам. Такая точка зрения на крымские горнолуговые черноземовидные почвы, нам кажется, имеет подкрепление и в материалах по исследованию горнолуговых почв в Туркестане (Прасолов и др.), где почвоведомы также выделены переходные к высокогорным почвам горные черноземы и черноземовидные горнолуговые почвы. Если на Кавказе местами неясно выражен пояс подобных почв, то это обстоятельство, по видимому, необходимо объяснить тем, что: 1) материнскими породами для горнолуговых почв здесь являются некарбонатные породы; 2) отсутствуют (на западном Кавказе) платообразные равнины на высотах, соответствующих крымской Яйле. Отсутствие этих двух факторов должно мешать формированию черноземовидных почв под горными лугами одинаковых с крымскими Яйлами высот. Таким образом, мы считаем, что „черноземовидность“ крымских горнолуговых почв обязана главным образом известковистости материнских пород. Степень известковистости последних, как один из основных факторов почвообразования, и легла в основу нашей классификации горнолуговых черноземовидных почв. Итак, мы выделяем сначала по биологическому фактору (растительности) два крупных типа горностепных почв: 1) горные черноземы и 2) горнолуговые черноземовидные почвы и третий, значительно меньший, переходный тип к собственно горнолуговым почвам (эйлажные почвы Докучаева). По признакам известковистости материнской породы второй тип почв расчлняем на ряд групп. Признак карбонатности в большинстве случаев хорошо согласуется с другими факторами почвообразования: микроклиматом и микрорельефом. Так, например, горнолуговые черноземовидные почвы на бескарбонатных дериватах известняков занимают пониженные части поверхности Яйлы: карстовые долины, воронки и проч., тогда как горнолуговые черноземовидные почвы на известняках приурочены главным образом к положительным элементам рельефа Яйлы, где значительного накопления элювия известняков почти не происходит. В дальнейшем мы будем характеризовать горнолуговые почвы Крыма в порядке следующей классификационной схемы:

I. Горнолуговые полуторфянистые почвы на известняках (эйлажные почвы по Докучаеву, 43).

II. Горнолуговые черноземовидные почвы:

- 1) маломощные на известняках (гребни на Яйле) (на карте под № 27);
- 2) нормально развитые на известняках (склоны на Яйле) (на карте под № 26);
- 3) тоже на глинистых дериватах известняков (аллювий в долинах карста) (на карте под № 29);
- 4) тоже на красных глинах (terra rossa) (на карте под № 30);
- 5) ненасыщенные на элювии песчаников и сланцев.

III. Горные черноземы на элювии и делювии известняков (горно-степные поляны со *Stipa Graffiana* и др. и плато на Караби-Яйле) (на карте под № 25).

1. ГОРНОДУГОВЫЕ ПОЛУТОРФЯНИСТЫЕ ПОЧВЫ

(эйлажные по Докучаеву) (на карте не указаны)

Эти почвы встречаются полосами и пятнами на самых верхних задерненных частях узких известняковых гребней на Яйле. Глинистый элювий известняков в таких местах весьма мало развит, однако, растительный покров развит в виде мощного сплошного дерна, на полуразложившихся растительных остатках (полуторфянистый слой). Такие почвенные образования описаны нами на высотах в 1200—1400 м н. у. м. на Бабуган-Яйле, на вершине Эклиз-бурун (самая высшая точка Чатырдага), Большой Чучел, Каратау и др.

Морфологические свойства. Средние для 10 почвенных ям морфологические признаки следующие:

- A_0 14 см (8—18 см), темносерый (5pl, 7rp, 4li), полуторфянистый, порошокватый, иногда в нижней части зернистая землистая масса, мягкий.
 A_1 5 см (колеблется темнубурый (3 pl, 4 lg), зернистый, рыхлый, в нижней части переходит 0 до 12 см), ходит в щебень и плиты известняка. Средняя мощность почвы около 19 см.

Аналитической обработке были подвергнуты образцы двух разрезов, морфологическое описание которых здесь приводится:

- № 41—1927 г. Вершина Эклиз-бурун (высшая точка Чатырдага), высота 1429 м н. у. м. Выходы скал известняков. Растительность: горный луг с алтайской фиалкой.
 A, O —18 см, темносерый (7 rp), полуторфянистый, порошокватый; A/B щебень известняка, перемешанный с зернистой землистой массой;
 № 171—1927 г. Вершина Каратау на Караби-Яйле. Высота около 1200 м н. у. м. Узкий гребень на самой вершине. Горный луг;
 A, O —12 см, темнубурый, полуторфянистый, пушистый, рыхлый;
 $A/B, 12$ —25 см, темносерый (8pl), мелкозернистый, рассыпчатый, на щебне известняка следы желтоватых корочек.

Химическая характеристика. Накопление в описываемых почвах слабо разложившейся растительной массы наводит на предположение о том, что в условиях залегания этих почв аэробные микробиологические процессы должны быть подавлены или вовсе отсутствуют. При характеристике следующей группы горнодуговых почв мы увидим подтверждение первого предположения. Разложение целлюлозы в аэробных условиях действительно отсутствует, но процессы нитрификации в оптимальных условиях все же протекают. В этом отношении также повела себя и наша полуторфянистая почва № 41—1927 г., будучи поставлена в термостатные условия по методу С. П. Кравкова (см. табл. 63). Это

явление свидетельствует о наличии в этих почвах нитрифицирующих бактерий.

Таблица 63

Динамика накопления воднорастворимых веществ в гор. А полуторфянистой горнолуговой почвы № 41—1927 г. в термостатных условиях (при постоянной температуре = 30° С и оптимальном увлажнении).

Продолжительность пребывания почвы в термостате	В миллиграммах на килограмм почвы						рН
	Сухой остаток	Минер. остаток	P ₂ O ₅	N—NO ₃	N—NO ₂	N—NH ₃	
Первонач. обр.	4826	1160	сл.	186	не опр.	22	6.27
22 дня	5846	2490	сл.	451	18	88	6.21
10 мес. 25 дней	18005	8775	не опр.	1213	сл.	не опр.	5.80

Как видно из таблицы 63, азота нитратов и в первоначальной почве весьма значительно (186 мг на кг почвы), и его количество в водной вытяжке в результате компостирования в термостатных условиях колоссально возрастает параллельно росту общего количества других воднорастворимых веществ. Таким образом, можно сказать, что почвы описываемой группы являются потенциально весьма богатыми.

В следующей таблице (64) дана характеристика полуторфянистой горнолуговой почвы № 171—1927 г.

Таблица 64

Химическая характеристика полуторфянистой почвы № 171—1927 г. (вершина г. Каратау)

Горизонты, глубина в см	% гигроскоп. воды	% гумуса	% азота		% миллиэквивалентов			В % от емкости	
			от почвы	от гумуса	емкость поглощения	Ca + Mg	H	Ca + Mg	H
0—10	8.13	23.90	1.504	6.30	48.00	48.00	0.00	100.00	0.00
15—25	6.89	12.39	не опр.		61.33	61.33	0.00	100.00	0.00

Из данных таблицы 64 усматривается весьма высокое содержание гумуса и азота в этой почве. В связи с этим стоит и очень высокая емкость поглощения. Зольный состав растительных остатков, очевидно, таков, что „полуторфянистая“ масса, в отличие от настоящих торфов, а также аналогичных образований высокогорных луговых почв, например, Кавказа

оказывается вполне насыщенной основаниями. То же самое относится и к землистому (нижнему) горизонту описываемых почв.

Производственная характеристика. Выше уже отмечалось, что влажные почвы на крымской Яйле занимают чрезвычайно незначительные площади, вследствие этого не могут быть показаны на нашей почвенной карте. Повидимому, пастьба скота способствовала сокращению их площади: многие гребни, раньше задерненные, благодаря прокладке овцами тропинок, подверглись постепенному смыванию и сносу. Рациональное ведение пастьбы и луговодства на Яйле должно покрыть вновь обнаженные ныне скалы дерном и ценным лугом.

II. ГОРНОЛУГОВЫЕ ЧЕРНОЗЕМОВИДНЫЕ ПОЧВЫ

1. Горнолуговые черноземовидные маломощные почвы на известняках (на карте под № 27) распространены по гребням и верхушкам яйлинских холмов непосредственно на выходах известняков. В отличие от полуторфянистых почв, горизонты описываемых почв представлены дернисто-землистой массой, часто зернистой структуры и интенсивно темной окраски, напоминая всем этим соответствующие горизонты черноземов, отсюда и присваивается этим почвам название черноземовидных почв. Но, однако, среди них можно встретить занимающие значительную площадь бесструктурные почвенные образования, представляющие маломощные черные землистые рыхлые пылевато-порошковатые массы, слабо задерненные, также расположенные прямо на известняках. В их генезисе преобладающую роль играет, повидимому, разложение остатков растительности, в слабом контакте с рыхлой землистой массой, тогда как в первых разложение этой массы идет в тесном взаимодействии с глинистым элювием известняков; продуктами последнего процесса, повидимому, и являются зернистые почвенные агрегаты. Несмотря на значительную разницу в характере генезиса этих двух почвенных образований, мы не можем показывать их отдельно на почвенной карте, в виду их взаимного тесного комплексирования, с одной стороны, и достаточно близких химических и физических свойств, с другой. Как те, так и другие прежде всего чрезвычайно маломощны: часто вся почвенная толща представлена одной дернистой массой, переходящей внизу в щебень и плиты известняка, промежутки которых пересыпаны темным почвенным субстратом; содержание гумуса чрезвычайно высоко (около 20 и более %); почвенная масса, как во всех горнолуговых почвах Крыма, не имеет карбонатов, но насыщена щелочноземельными катионами.

Средние морфологические свойства представляются в следующем виде:

- A₀, 15 (20) см, темнобурый (5n1), пушисто-зернистый, дернистый;
 A₁, 10 см, темнобурый, зернистый, перемешанный со щебнем известняка, на щебне желтоватые незначительные корочки. Ниже плиты известняка. Почва выщелочена от карбонатов.

Для индивидуальных разрезов, для которых имеются некоторые аналитические данные, имеем такие морфологические признаки:

Разрез II—1928 г. Поплавской. Вершина г. Большая Чучель. В составе горнолуговой растительности преобладают: *Alchemilla lepthantha*, *Cytisus polytrichus*, *Polygonum*, *Carex humilis*, *Viola oreades*, *Thymus coliceri*, *Pulsatilla Halleri*, *Solidago* и др.

- A₀, 0—5 см, живой дерн со мхом;
- A₁, 5—10 см, темнокоричневый, мелкозернистый, рыхлый, дернистый;
- A₂, 10—20 см, дерн слабее, темнокоричневый, зернистый, пронизан корешками, рыхловатый, начинает попадаться щебень известняка;
- B, 20—35 см, известково-щебнистый, щебень сильно вскипает, почвенная масса между щебнем по окраске и структуре аналогична массе горизонта A₂.

Ниже залегает плитняк известняка.

Несколько более развитый характер носит следующий разрез, описанный также Г. И. Поплавской.

Разрез I—1928 г. Вершина г. Большая Чучель, СЗ склон.

- A₁, 0—10 см, сильно-дернистый, темнокоричневый, рыхлый;
- A₂, 10—35 см, менее дернистый, темнокоричневый, зернистый, рыхлый, пронизан корешками, небольшое включение щебня. Почвенная масса не вскипает;
- B, 10—35 см, щебнистый, с примесью желтобурой глины.

Наличие глинистого горизонта B в этом разрезе заставляет считать эту почву переходной к следующей группе развитых горнолуговых черноземовидных почв.

Химическая характеристика описываемой группы почв представлена данными таблицы 65.

Таблица 65

Химическая характеристика горнолуговых черноземовидных маломощных почв

№№ разрезов	Горизонты, глубина в см	% гигроск. вода	% гумуса	% азота		% миллиэквивален.			pH	
				от почвы	от гумуса	емкость поглощ.	H	Ca + Mg	суспензии с H ₂ O	суспензии с KCl
I—1928 г.	0—10	10.88	19.96	1.582	7.92	78.08	0.00	78.08	6.65	6.85
	28—36	10.19	16.66	1.834	8.08	56.88	0.00	56.88	6.67	7.02
II—1928 г.	1—18	11.33	17.44	0.992	6.26	51.08	0.00	51.08	5.98	5.68
	21—37	5.89	10.96	0.789	6.75	47.98	0.00	47.98	7.33	6.99

Кроме указанного выше высокого содержания гумуса и азота, в наших почвах характерна постепенность падения количества этих веществ книзу. В согласии с большим содержанием гумуса находится

весьма высокая величина емкости поглощения, превышающая таковую в черноземах. Близость залегания известняковой материнской породы сказывается в полном отсутствии ненасыщенности этих почв, несмотря на их выщелоченность и слегка кислую активную реакцию.

Все изложенные признаки заставляют считать, что все только что описанные почвы должны обладать весьма высокой производительностью.

2. Горнолуговые черноземовидные почвы на известняках (на карте под № 26) приурочены к седловинам и склонам, особенно в их средней и нижней части. Они представляют собою достаточно распространенную группу почв крымской Яйлы. Материнской породой их является глинистый элювий известняков, выщелоченный от карбонатов. Влияние карбонатной породы известняков, однако, должно отражаться на динамике почвенных процессов, так как залегание твердых известняков достаточно близко к почвенным горизонтам. Растительность — горные луга, в составе которых, по описанию Г. И. Поплавской (для района Большой Чучели), преобладают следующие растения: *Carex humilis*, *Festuca sulcata*, *Viola oreades*, *Alchemilla taurica*, *Alchemilla lephantha*, *Helianthemum marifolium*, *Helianthemum chamacistus*, *Filipendula hexapetala*, *Cytisus polytrichus*, *Polygonum bistorta*, *Betonica officinalis*, *Cerastium Biebersteinii*, *Alopecurus vaginatus*, *Pulsatilla Halleri*, *Androsace villosa* и др.

Морфологические свойства. Средние морфологические свойства для 30 описанных нами почвенных разрезов следующие:

- Δ₀, около 5 см, живой дерн со слабым моховым покровом на поверхности почвы;
 Δ₁, 10 см (до 20 см), темнокоричневый (3pl, 4li, 3ni, 4pl), зернистый, связанный корнями в дерн;
 A₂, около 20 см, серобурый (3ni), крупно-зернистый, рассыпчатый, во влажном состоянии пластичный, корни травянистых растений;
 B/C, до 10 см, серобурая глина со щебнем известняка, имеющим слабые желтоватые пятна.

Почвенная масса здесь, понятно, еще более выщелочена от карбонатов, чем в предыдущей группе почв. Степень выщелоченности, таким образом, еще больше, и она иногда может переходить, как это увидим ниже, в ненасыщенность описываемых почв. Содержание гумуса большое, и его количество падает вниз по профилю почвы весьма постепенно. Структура типично-зернистая. Никаких конкреций в почвенной массе не наблюдается. Все признаки, за исключением последнего, чрезвычайно напоминают особенности черноземных почв.

Для этих почв мы располагаем довольно подробными, как собственными, так и литературными (О. Н. Михайловской) данными химического и микробиологического анализов. Прежде чем цитировать их приведем морфологическое описание соответствующих этим данным конкретных почвенных разрезов.

№ 53—1926 г. Подъем на Бабуган-Яйлу с Чучельского перевала. Высота н. у. м, около 1200 м. Склон NW, угол около 18°. Выровненная слегка отлогая площадка на склоне. Материнская порода — глинистый элювий известняков со щебнем.

- A₀, 0—5 см, плотно-связанный дерн;
 A₁, 5—30 см, темнобурый (3p1), связанный корешками, зернистый, с переходом в крупнозернистый;
 A₂, 30—50 см, серобурый (3 pi), крупнозернистый, рассыпчатый, корешки растений
 B/C, 50—70 см и ниже, сероватобурая глина со щебнем известняка. На щебне желтоватая корка.

Почва не вскипает.

Монолит хранится в Почвенном музее Академии Наук.

III.—1928 г. Поплавской. У вершины г. Большая Чучель.

- A₀, 0—5 см, живой дерн со мхом на поверхности почвы;
 A₁, до 15 см, плотный дерн, темнокоричневый, зернистый;
 A₂, 20 см, сероватокоричневый, угловато-зернистый, рыхлый;
 B, 20 см, темнокоричневый, комковатый, глинистый, более плотный, чем A₂.

Ниже переход в щебень известняка. Почвенная масса не вскипает.

№ 44—1927 г. Спуск с верхнего плато Чатырдага на его нижнее плато. Высота 1800 м н. у. м. Склон ЗСЗ, угол около 30°.

Материнскую породу составляет глинистый элювий-делювий известняков.

- A₀, 0—3 см, живой дерн;
 A₁, 3—18 см, темнокоричневый (4 pl), зернистый, дернистый;
 A₂, 18—24 см, светлобурый (4ig), комковато-зернистый, глинистый, встречаются блестящие зерна;
 B, 24—55 см, желтобурый (3pg), мелко-комковатый, глыбистый, глинистый, вязкий, уплотненный.

Вскипания нет. Ниже щебень и плитняк известняка.

№ 15. О. Н. Михайловской. Вершина Роман-Кош, абс. высота 1590 м.

- 0.6 см, чернобурый, дерновый;
 6—17 см, бурочерный, рыхлый, структурный, с острогранными отдельностями (0.3—0.5 см).
 17—36 см, того же цвета, книзу плотнее, попадаются отдельные куски известняка, покрытые бурим палетом;
 36—52 см, того же цвета, плотнее, заходит карманами в нижележащие известняки, структура крупнее;
 52 см и ниже, коренные юрские известняки.

Химическая характеристика. Характер выщелоченности описываемых почв иллюстрируется прежде всего отсутствием CO₂ карбонатов, величиной рН, количеством воднорастворимых веществ, что видно из данных таблицы 66.

Несмотря на выщелоченный характер почв, в них обнаруживается присутствие определенных количеств хлора, величина которого книзу падает. Это обстоятельство несколько не противоречит выщелоченности, так как Cl можно найти (хотя бы в виде следов) во всех почвах вплоть до высокогорных луговых почв, при чем специальные исследования атмо-

Воднорастворимые вещества в горнолуговых черноземновидных почвах на известняках

№ разрезов	Горизонты, глубина в см	% гигроскоп. воды	% сухо-го остатка	% Cl	% HCO ₃	pH в H ₂ O
58—1926 г.	0—5	9.052	0.179	не опр.	0.016	не опр.
	5—20	8.853	0.111	"	0.014	"
	30—50	7.908	0.071	"	0.014	"
15 — Михайловской .	0—5	9.21	не опр.	0.015	0.029	6.4
	7—12	9.40	"	0.007	0.013	6.0
	20—25	9.89	"	нет	не опр.	6.1
	25—32	9.75	"	"	"	6.4
	36—40	9.58	"	0.002	0.020	6.8

сферных осадков на содержание Cl в них, произведенные в разных странах, показали, что в распределении хлора по земной поверхности немаловажную роль играют атмосферные осадки (см. Коссович, 64). В приморских странах, как Крым и Кавказ, поступление хлора в почву из атмосферных осадков должно происходить в заметных количествах.

Величина сухого остатка в водной вытяжке порядка такого же, что в черноземах, и она обусловлена главным образом карбонатами. Судя по pH, разрез № 15 насыщен основаниями, что подтверждается также и прямым анализом на поглощенные основания (см. табл. 70). Кроме карбонатов (бикарбонатов), в водной вытяжке найдено довольно высокое содержание нитратов, что указывает на наличие в здешних горнолуговых почвах процессов нитрификации. Данные, подтверждающие это положение, приведены в таблице 71. Далее будут изложены результаты и микробиологических исследований.

По содержанию органического вещества и общего азота исследованные почвы аналогичны вообще всем остальным группам горнолуговых почв Крыма: они обладают чрезвычайно большим количеством обоих веществ, далеко оставляя в этом отношении за собой мощные черноземы; по огромному количеству азота наши почвы являются вообще уникалом (валовое количество доходит 1.7 и больше %). Но, как видно из табл. 68, относительное содержание азота в % от гумуса мало отличается от цифр для других почв, хотя некоторое повышение цифр, характерное вообще для горнолуговых почв, имеет здесь место.

Таблица 67

Динамика воднорастворимых, главным образом, азотистых соединений в горнолуговой черноземовидной почве в оптимальных условиях влажности и температуры (по методу С. П. Кравкова).

Анализы З. Д. Алмазовой.

Продолжительность пребывания почвы в термостате	В миллиграммах на килограмм почвы						pH
	сухой остаток	минеральный остаток	P ₂ O ₅	N-NO ₃	N-NO ₂	N-NH ₃	
Первоначальный образец	1840	350	1.90	7.25	нет	5.01	6.09
22 дня	1523	578	сл.	127.36	сл.	25.88	6.83
8 мес. 3 дня	2893	1000	0.57	889.51	сл.	4.74	5.73
10 мес. 25 дней	5185	3900	0.72	475.56	нет	не опр.	5.50

Таблица 68

Содержание гумуса и азота в горнолуговых черноземовидных почвах Крыма

№№ разрезов	Горизонты, глубина в см	% гумуса	% азота		% химич. связ. воды
			от почвы	от гумуса	
53—1926 г.	0—5	15.82	не определ.		9.67
	5—20	18.34	"		7.47
	30—50	6.69	"		5.85
III — Поплавской	1—15	11.02	0.775	7.03	не определ.
	15—36	4.76	0.271	5.69	"
	57—70	3.23	0.269	8.33	"
44—1927 г.	0—10	18.12	2.30	12.69	"
15 — Михайловской	0—5	19.38	не определ.		"
	7—12	17.32	"		"
	20—25	15.42	"		"
	25—32	14.08	"		"
	36—40	12.05	"		"

Судя по величине химически-связанной воды, описываемые почвы имеют определенно глинистый характер, что видно также из прямых определений механического состава горнолуговой черноземовидной почвы (табл. 69).

Таблица 69

Механический состав горнолуговой черноземовидной почвы
III — Поплавской

Горизонты, глубина в см	% частиц диаметром в мм			
	1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	< 0.01
0—15 . .	2.75	7.50	29.25	60.50
15—36 . .	нет	1.75	19.50	84.75
57—70 . .	"	8.75	12.25	84.00

Высокая гумусность и глинистый механический состав наших почв обуславливают большую величину их емкости поглощения (порядка величин больших, чем для богатых мощных черноземов), при чем в составе поглощенных оснований преобладает Са (до 90% от емкости), обменной кислотности нет, только в почве III—Поплавской найдена незначительная по величине ненасыщенность; остальные почвы, таким образом, оказываются насыщенными основаниями. Что касается К и Na, то в составе поглощенных оснований они заметной роли, как и надо было ожидать, не играют.

Таблица 70

Состав поглощенных оснований в горнолуговых черноземовидных почвах Крыма

№№ разрезов	Горизонты, гл- бина в см	% миллиэквивалентов					Емкость по- глощения	В % от емкости поглощения				
		Са	Mg	Na	К	Н		Са	Mg	Na	К	Н
III. Поплав- ской	1—15	32.76		не опред.		0.86	38.12	98.61		не опред.		1.88
	15—36	26.70		"		0.46	27.19	98.19		"		1.81
15. Михайлов- ской	0—5	62.82	3.14	2.00	0.29	нет	67.75	91.98	4.63	2.96	0.43	0.00
	7—12	48.82	2.64	2.57	0.86	"	49.89	88.70	5.84	5.23	0.78	0.00
	36—40	43.21	0.46	2.93	1.81	"	48.41	89.26	0.95	5.05	3.74	0.00

Микробиологическая характеристика. Сравнение с Кавказской горнолуговой почвой. По нашей просьбе микробиолог Т. Л. Симакова произвела микробиологический анализ образцов почвы III — Поплавской и сопоставила полученные данные с соответствующими цифрами, полученными ею для наших образцов Кавказской горнолуговой почвы альпийской зоны (с перевала Псеашхо над Красной Полявой). Ввиду значительного интереса полученных результатов, мы позволяем себе остановиться на них подробнее.

Кавказская горнолуговая почва залегает на контактовой породе (в виде плотных зеленоватых кремнистых сланцев) на абсолютной высоте 2200 м на узком гребне, заросшем горным лугом, в составе которого преобладают дернообразователи, как: *Nardus stricta* (белоус), *Andoxantum*, *Viola*, *Ranunculaceae* и др. Морфологические признаки этой почвы следующие:

- A₀, 0—16 см, коричневый, дернистый, земляная масса мелкозернистая (порошковатая), глинистый;
A₁, 16—30 см, той же окраски, зернистый, со щебнем шиферного сланца, глинистый;
B, 30—75 см, бурый, комковато-зернистый, влажный, глинистый, щебень сланца крупнее.

По химическому своему составу эта почва резко отличается от Крымской горнолуговой черноземовидной почвы, что, кроме влияния климатической разницы, безусловно зависит от характера материнской породы: в Крыму — известняки, на Кавказе — бедные щелочноземельными катионами шиферные сланцы, что должно способствовать образованию ненасыщенных оснований горнолуговых почв. Некоторую аналогию последним ниже мы найдем и в крымских горнолуговых почвах, развитых на песчаниках и глинистых сланцах.

К сожалению, подробных анализов для Кавказской почвы мы не имеем. Приведенные в табл. 71 немногие данные свидетельствуют о чрезвычайно большой ненасыщенности этой почвы, вытекающей из полуторфянистого характера растительных остатков; все это, конечно, совершенно определенным образом должно сказываться на биохимических процессах, которые существенно должны отличаться от соответствующих процессов в крымских горнолуговых черноземовидных почвах на известняках.

Переходим к рассмотрению полученных результатов микробиологического анализа.

Процесс нитрификации исследован при помощи опытов: 1) на жидкой среде Омелянского и Виноградского и 2) с кремнекислыми пластинками Виноградского. Образцы крымской почвы 0—15 см и 15—36 см через месяц после посева на жидкую среду показали процесс нитрификации, с переходом нитритов в нитраты через 1.25 месяца, тогда как образцы кавказской почвы в продолжение 4 месяцев реакций на нитраты и ни-

Таблица 71

Ненасыщенность Кавказской горнолуговой почвы альпийской зоны на сланцах

Глубина в см	рН	Н в ‰ миллиэквивалентов по гидролитической кислотности	
		Y ₁	Y ₁ × 4 (полная ненасыщенность)
2—15	4.68	16.17	64.68
15—25	5.10	10.62	42.48
65—75	4.94	3.2	12.8

триты не показали. В опытах с твердыми пластинками крымская почва через 1.5 месяца обнаружила первую фазу нитрификации — окисление аммиака в азотистую кислоту. В обоих опытах с крымской почвой найдены формы *Nitrosomonas*. Кавказская почва и в этом опыте осталась инертной в отношении процесса нитрификации. Опыты с количественным выражением процесса нитрификации, поставленные по методу Ваксмана (100 г почвы + 0.15 г $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ + 0.21 г CaCO_3 при оптимальном увлажнении), дали следующие результаты: образец 1—15 см Крымской почвы продуцировал 329 мг NO_2 и 103 мг NO_3 ; образец 15—36 см той же почвы соответственно NO_2 = следы, NO_3 = 34 мг на каждый кг почвы; образцы кавказской почвы дали опять-таки отрицательный ответ. Таким образом, нужно считать доказанным, что 1) в крымской почве бактерии — нитрификаторы имеются, и процесс нитрификации (окислительный процесс) идет, 2) в кавказской почве нитрифицирующие бактерии отсутствуют, что окончательно было доказано опытом по искусственному заражению образцов этой почвы обогащенной культурой, при которой процесс нитрификации, как и следовало ожидать, прошел интенсивно, особенно в примере с известкованным образцом. Приводим соответствующие данные:

	Прирост в мг на кг	
	NO_2	NO_3
Почва + культура бактерий	18.48	42.10
" + " + $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	0.35	12.06
" + " + CaCO_3	36.58	94.81

Процесс денитрификации изучался в опытах со средой Гиль-тая. Как кавказская почва (образцы 0—10 см и 15—25 см), так и крымская закончили восстановление нитратов в течение 6 дней. Только образец 65—76 см первой почвы обнаружил слабую денитрификацию.

Фиксация свободного азота *Azotobacter*'ом изучалась в экспериментах с жидкой средой Бейеринка и с кремнекислыми пластинками, пропитанными этой же средой. *Azotobacter chroococcum* обнаружен в образцах крымской почвы, опыты с выделенной чистой культурой *Azotobacter* на фиксирующую способность палочки дали отрицательный ответ. В образцах кавказской почвы *Azotobacter* обнаружен не был ни в опытах с жидкой средой Бейеринка, ни с кремнекислыми пластинками Виноградского, когда для *Azotobacter* (если он имеется) искусственно создаются благоприятные условия (к почве прибавляются маннит + крахмал + CaCO_3 или, вместо CaCO_3 , смесь фосфатов или соли калия). Искусственное введение культуры *Azotobacter* в почвенные пластинки показало развитие его колоний в случаях удобрения почвы при помощи либо CaCO_3 , либо фосфатов. Эти данные показывают, кроме доказательства отсутствия *Azotobacter* в кавказской почве, ее нуждаемость в известковом и фосфорнокислом удобрениях. Отсутствие *Azotobacter* для высокогорных луговых почв Кавказа, развитых на сланцах, наблюдалось и Е. А. Домрачевой на образцах горнолуговых почв Юго-Осетии (см. Домрачева, 93).

Фиксация свободного азота *Clostridium Pasteurianum* изучалась в опытах со средой Виноградского. Процесс бурной деятельности этой бактерии был обнаружен через четыре дня в образцах как крымской, так и кавказской почвы.

Деятельность мочевино-разлагающих бактерий (*Urobacter Pasteur.*) выявлена по методу Söhngen уже на четвертые сутки в верхних образцах обеих почв.

Разложение клетчатки в аэробных условиях (опыты по методам: 1) Бейеринка, 2) Hutchinson и 3) Виноградского) не происходит ни в крымской, ни в кавказской почве, не найдено также соответствующих бактерий.

Анаэробное разложение клетчатки при помощи *Bac. cellulohydrogenius* и *Bac. cell. methanicus* (опыты со средой Омелянского) проходит интенсивно в обеих почвах. Также интенсивно идет в них маслянокислое брожение (с выделением CO_2 и H_2).

Процесс разложения жиров (исследования по методу Rahn) обнаружен в двух горизонтах обеих почв.

Восстановление сульфатов (десульфуризация) изучалось при помощи среды Ван-Дельдона и Бейеринка; при чем обнаружены как самые палочки типа *Microspora desulfuricans*, так и их десульфуризирующая деятельность только в двух верхних горизонтах крымской почвы. Остальные образцы этого процесса не проявили. Наконец, обнаружены гнилостные бактерии во всех исследованных образцах.

Таким образом, резюмируя все вышесказанное, можно сказать, что крымская горнолуговая черноземовидная почва, как обладающая весьма благоприятными физико-химическими свойствами (слабая насыщен-

ность, большое содержание поглощенного кальция, обилие валового азота и гумифицированного органического вещества, а также питательных веществ), обладает аэробными процессами (нитрифицирующие бактерии и *Asotobacter*). В кавказской почве господствуют исключительно анаэробные процессы. Отсутствие *Asotobacter*'а в этой почве свидетельствует о нуждаемости этой почвы в извести и фосфатах. В обеих почвах отсутствует процесс разложения клетчатки в аэробных условиях, что должно способствовать накоплению органического вещества в них, при чем в крымской почве это вещество более гумифицировано, чем в кавказской.

3. Горнолуговые черноземовидные почвы на глинистом делювии и аллювии известняков (на карте под № 28). Эти почвы развиты большей частью либо в широких плоских понижениях, либо в воронках, связанных в своем генезисе с древним карстом. Изредка эти понижения на Яйле в своей наиболее низкой части образуют временные плоские оверца (голи), с грязной водой, имеющей своим началом атмосферные осадки. Эти элементы Яйлы покрыты глинистым наносом с окружающих известняковых склонов и холмов, мощность делювия-аллювия иногда достигает 1—1.5 м. Глинистый материал наноса совершенно выщелочен от карбонатов, подчас степень выщелоченности его переходит в ненасыщенность поглощенными основаниями. Причиной этого явления необходимо считать высокую проницаемость подстилающих известняков для выпадающих обильных осадков, достигающих на Яйле, как известно, 1000 и более мм в год. Благодаря этому, происходит усиленное выщелачивание из глины поглощенных оснований, с параллельным внедрением иона водорода в поглощающий комплекс. Трудно утверждать, как это делает О. Н. Михайловская, что здесь можно встретить типичные подзолистые почвы. Наши многочисленные наблюдения не подтвердили этого предположения. Даже в буковых лесах на Яйле, как это было указано в своем месте, нам не удалось найти хороших примеров морфологически выраженных подзолистых почв. Допускать, что здесь когда то широко были развиты сосновые леса, которые могли вызвать оподзоливание почвы, рискованно. Существующая ненасыщенность описываемых почв основаниями может быть объяснена и без таких, весьма гипотетических предположений. Чрезвычайно высокая ненасыщенность горнолуговой почвы альпийской зоны Кавказа основаниями, ни в ком, конечно, не вызывает необходимости считать ее бывшей лесной почвой; достаточно иметь бедную кальцием материнскую породу и условия анаэробного разложения органического вещества, чтобы образовалась подобная почва. И в случаях описываемых сейчас крымских почв, хотя в несколько ослабленной степени, мы приближаемся к этим условиям: перед нами выщелоченная и несколько кислая порода (перематые глины) и процессы анаэробного разложения клетчатки.

Морфологическая и химическая характеристика. Средние признаки для 20 описанных нами почвенных разрезов следующие:

- А₀, 4 (до 10 см), темнобурый, дерновый;
 А₁, 10 (до 18 см), темнобурый, (4lg), крупнозернистый, глинистый, рыхлый;
 А₂, 25 (до 20—30 см), бурый переходный, крупнозернистый, несколько плотнее предыдущего, глинистый;
 В₁, 30 (15—45 см), бурый, комковато-зернистый, глинистый, уплотненный;
 С₁, (до 10 см), светлобурый, глинистый, перемешанный, со щебнем известняка.

Средняя глубина почвенной ямы достигает 70 см. Почвенная масса не вскипает.

Как видно из только что изложенного, эти почвы обладают большой мощностью, относительно светлой окраской, черноземным габитусом, но без какого бы то ни было карбонатного горизонта в толще почвы. По данным О. Н. Михайловской, они менее гумусны, с падением количества органического вещества по почвенному профилю вниз весьма постепенно, обладают кислой активной реакцией и ненасыщенностью, доходящей до значительных величин, как это видно из таблицы 72.

Таблица 72

Химическая характеристика горнолуговой черноземовидной почвы на глинистом наносе (по О. Н. Михайловской, 78)

№ разреза	Горизонт, глубина в см	% глр. воды	% гумуса	pH	Поглощен. ион водо- рода в % млл. экв.	% Сl в водн. вытж.
№ 16 — понижение на Бабуган-Яйле	0—5	5.6	6.7	5.8	7.3	0.0028
	10—15	5.0	5.7	5.1	не опр.	не опр.
	60—66	5.5	4.6	5.2	19.0	0.0121

Таким образом, надо считать, что описываемые почвы, по своим свойствам, начинают приближаться к типичным горнолуговым почвам, например, Кавказа. К сожалению, мы не имеем в своем распоряжении микробиологических данных, которые могли бы подтвердить эти положения.

Производственная характеристика. Изложенные данные позволяют считать, что описанные почвы по богатству общим запасом питательных веществ должны несколько уступать ранее описанным горнолуговым почвам. Ненасыщенность и кислая активная реакция должны быть также отнесены к их отрицательным свойствам. Положительным моментом для них является залегание в пониженных, наиболее увлажняемых частях рельефа, что обуславливает наиболее пышное развитие горнолуговой растительности, кормовое достоинство которой, правда, должно несколько уступать горным лугам на ранее описанных почвах.

4. Горнолуговые черноземовидные почвы на краснобурых глинах (на карте под № 30). В своем месте мы довольно подробно разбирали вопрос о генезисе и распространении в Крыму красных и краснобурых глин и, следуя большинству исследователей, пришли к выводу, что terra rossa крымской Яйлы является продуктом древнего выветривания юрских известняков. Там же было указано, что, по своему химическому составу, эти глины должны носить сialлитный характер и содержать сравнительно невысокие количества свободных полутороокисей алюминия и железа (при валовом содержании Al_2O_3 до 20% и Fe_2O_3 около 7%). Щелочноеземельные и щелочные элементы из них сильно выщелочены: судя по приведенным на стр. 175 анализам, их общее количество не превышает 2—3%. Таким образом, красные глины, как почвообразующие породы, должны быть отнесены к весьма кислым породам. Действительно их ненасыщенность, по данным Михайловской (Op. cit, стр. 131), достигает 25 миллиэквивалентов. Отсюда, понятно, трудно, ожидать развития на них под горнолуговой растительностью насыщенных основаниями черноземовидных почв.

Характеристика этих почв имеет, пожалуй, лишь теоретический интерес, так как их производственно-хозяйственное значение ничтожно: площадь, занимаемая ими на всей крымской Яйле, исчисляется буквально десятками кв. м; в своих экскурсиях по Яйле (нам не посещена только Демерджи-Яйла) нам удалось описать только 2—3 разреза на типично-выраженных краснобурых глинах: одну яму на Кекенелзской Яйле и две на Бабугане. Довольно большие площади распространения их на Бабуган-Яйле показаны Михайловской.

Подобно почвам предыдущей группы горнолуговые почвы на красных глинах занимают нижние части древних карстовых воронок и понижений.

Краткая морфологическая и химическая характеристика

Мы не могли бы указать ни в одном из наших примеров на наличие признаков подзолистых или бывших подзолистых почв. О. Н. Михайловская в приведенных ею (Op. cit, стр. 122—123) двух разрезах находит неясные признаки подзолистости в переходных горивонтах (A_2).

Средние морфологические особенности для наших разрезов следующие:

A_0 , 5 см,	темнобурый, дерновый;
A_1 , 10 см,	того же цвета, зернистый, задернение слабее, глинистый, рыхлый;
A_2 , 12 см,	бурый, с красноватым оттенком, переходный, комковато-зернистый, глинистый;
В/С, до 50 см,	краснобурый, глинистый, вязкий, комковатый, рыхлый, залегают непосредственно на выходах известняков.

К сожалению, мы не смогли провести химические анализы ни для одного из наших разрезов. Поэтому ограничимся цитированием аналогичных данных из работы О. Н. Михайловской, которая приводит отдельные определения для разреза № 25, по ее определению, подзолистой почвы (табл. № 73).

Таблица 73

Краткая химическая характеристика горнолуговой черноземовидной почвы на красно-бурых глинах (terra rossa) (разрез № 25, по Михайловской, *op. cit.*, стр. 131)

Горизонты, глубина в см	% гнгр. воды	% гумуса	pH	% миллиэквивалентов поглощенного водорода
0—5	6.1	12.1	4.9	не опред.
15—20	5.0	7.3	4.8	37.5
35—40	3.7	2.47	4.8	не опред.
40—45	4.9	0.98	5.1	"
65—70	6.9	1.10	5.8	25.2

Как видно из данных таблицы 73, по высокому содержанию гумуса и его относительно постепенному падению по профилю почвы (по крайней мере, до глубины 40 см), и эта почва вполне подходит под определение горнолуговой черноземовидной почвы; по остальным данным она близко стоит к горнолуговым бурым почвам на современных глинистых наносах, но обладает более кислой активной реакцией и значительно большей ненасыщенностью. Следует ли приписывать это явление подзолистому процессу, как это делает Михайловская, или же отнести это на счет процессов, связанных с образованием горнолуговых почв на кислых породах — выщелоченных красных глинах, как это делаем мы для своих разрезов, или, наконец, аналогизировать их с современными, морфологически слабо выраженными подзолистыми почвами буковых лесов на Яйле (см. наш пример на стр. 144), вопрос остается открытым. Оперировать для доказательства данными вытяжек 5% KOH, полученными О. Н. Михайловской, считаем невозможным, так как они по абсолютной своей величине очень малы и неопределенны и поэтому для этих почв не характерны.

5. Горнолуговые черноземовидные почвы на элювии песчаников и сланцев (на карте под № 28)

Выходов юрских песчаников, конгломератов и сланцев на Яйле чрезвычайно мало. Единственным местом, где выходы песчаников или песчаных сланцев покрывают значительную площадь поверхности

Яйлы (десяток гектар), является район Гурзуфского седла. Перед нами здесь песчаники, бедные кварцевыми частицами, как все вообще юрские песчаники Крыма и богатые тонкими и слюдястыми и полевошпатовыми элементами, иногда содержащие некоторое количество карбонатов кальция. Рельеф в таких местах представляется в виде сглаженных гряд и холмов. Растительность — горный дуг.

Глинистые сланцы выходят небольшим пятном на Кекенеизской Яйле в одной из карстовых вскрытых „полье“. По дну этого понижения по поверхности Яйлы протекает родничек Бештекне, вытекающий из-под известняков и скрывающийся под ними же с противоположной северо-западной стороны. Почвы здесь — маломощные глеевые.

Выходы юрских конгломератов и отчасти сланцев можно наблюдать на нижнем плато Чатырдага. Вот, кажется, все наиболее примечательные места выходов песчаников, сланцев и конгломератов на Крымской Яйле. Вся остальная обширная часть плато Яйлы сложена верхне-юрскими известняками.

Довольно детальные как полевые, так и аналитические исследования проведены над горнолуговыми почвами на песчаниках и сланцах, поэтому мы имеем возможность относительно подробно характеризовать эти почвы.

Морфологические признаки для 10 описанных нами почвенных разрезов следующие:

- А₀, 2 см, слой дерна;
 А₁, 17 см (от 10 до 23 см), темносерый (31g), с бурым оттенком, несвязанный в дерн, зернистый, рыхлый, суглинистый;
 А₂, 16 см (от 9 до 30 см), серобурый (31g — 31e), зернистый, рыхло-уплотненный, суглинистый, характер переходного горизонта;
 В₁, 20 см (от 11 до 30 см), серобурый (31e), комковатый, с кусками песчаника суглинистый;
 С₁, 27 см (20—40 см), желтоватобурый (3gc — 31e), дресва песчаника.

Средняя мощность почвы около 70 см.

Как видно из описания „среднего“ разреза, габитус почв данной группы мало отличается от общего облика горнолуговых черноземовидных почв; только более легкий механический состав, более светлая окраска и слабое развитие дернового слоя заметно выделяют описываемые почвы из круга остальных горнолуговых черноземовидных почв (на известняках и их дериватах), однако, среди последних также имеются, как мы выше видели, более светлоокрашенные разновидности, как горнолуговые почвы, развитые на выщелоченных глинистых наносах. Все это говорит о том, что основным направлением почвообразования на Яйле является процесс формирования характерных для субальпийской зоны сильно выщелоченных и ненасыщенных основаниями богатых гумусом горнолуговых почв, подобно кавказским горнолуговым почвам, но, в отличие от последних, имеющих черноземовидный характер.

Приведем далее морфологическое описание конкретных почвенных ям, которые получили аналитическую обработку:

№ 166—1929 г. Гурауфское седло, недалеко от перевала. Высота 1250 м н. у. м. Вершина отрога перевального хребта. Растительность — горный луг.

- A₁, 0—20 см, бурый (4ie), мелко-комковато-зернистый, в верхней части задерненный и слегка уплотненный;
- A₂, 20—50 см, светлобурый (3lg), мелкозернистый, с незначительным содержанием мелкого щебня песчаника, рыхлый, суглинистый;
- B₁, 50—80 см, того же цвета (3lg), комковато-зернистый, рыхлый, корни растений, суглинистый;
- C, 80—100 см, и > см, палевый (3ie), дресва песчаника. Почва и дресва породы не вскипают.

№ 388—1929 г. Седло между Большой Чучелью и Малой. Выходы песчаных сланцев. Вершина седла, склон к W, ∠ 10°;

- A₁, 0—10 см, темносерый (3lg), мелкозернистый, дернистый, суглинистый, рыхлый. Дерн незначительной мощности;
- A₂, 10—19 см, чуть светлее предыдущего (3lg), крупнозернистый, сухой, суглинистый, изредка щебень породы;
- B, 19—80 см, серобурый, комковато-зернистый, непрочные комки, сухой, мелкого щебня много, суглинистый, уплотненный;
- C, 80—70 см, грязнобурый (с желтоватым оттенком), комковатый, плотный, дресва сланцев в большом количестве.

№ 41—О. Н. Михайловской. Гурауфское седло. Верхняя часть склона.

- 0—15 см, высохший слой дерна;
- 15—35 см, темносерый, внизу с буроватым оттенком, при высыхании светлеет;
- 35—51 см, желтобурый, более плотный, с отдельными кусками песчаника;
- 51—70 см, прослой песчаника, зеленоватый;
- 70—125 см, песчаный сланец, с краснобурыми плотными включениями. Весь разрез не вскипает.

Химическая характеристика

Кроме морфологических признаков, суглинистый характер описываемых почв доказывается имеющимися данными механического анализа для разреза № 166 (см. табл. 74).

Таблица 74

Механический состав горнолуговой черноземовидной почвы, разрез № 166 на песчаных сланцах

Горизонты, глубина в см	% частиц диаметром мм								
	> 1 мм	1—0.25		0.25—0.05		0.55—0.01		< 0.01	
		от част. < 1 мм	от всей почвы	от част. < 1 мм	от всей почвы	от част. < 1 мм	от всей почвы	от част. < 1 мм	от всей почвы
0—20 .	2.78	11.75	11.41	23.75	23.07	17.75	17.24	46.75	45.40
20—40 .	4.14	19.25	18.45	21.00	20.13	14.25	18.66	45.50	43.62
50—80 .	8.58	30.50	28.79	14.00	13.92	12.00	11.98	43.50	41.78

Несмотря на то, что описываемые почвы развиты на бескарбонатной материнской породе, в валовом составе которой, как видно из табл. 77, содержится незначительное количество щелочноземельных элементов, степень ненасыщенности этих почв весьма незначительна (см. табл. 76), и соотношение поглощенных оснований и величина емкости поглощения по всему профилю остаются почти постоянными. То же самое следует сказать и относительно валового содержания щелочноземельных элементов.

Все это свидетельствует о том, что условия выщелачивания в этих почвах, как и нужно ожидать, более слабые в сравнении с таковыми для карстовых долин и воронок, где, как мы видели, развиваются сильно выщелоченные наносы и глины с более ненасыщенными почвами. Что касается аккумулярующей роли растений в отношении зольных элементов, то в этом отношении особой разницы в различных горнолуговых почвах Крыма, как будто, нет. В описываемой группе почв, судя по содержанию органического вещества в них, процесс аккумуляции даже слабее, чем в остальных горнолуговых почвах. Гумус распределяется по профилю

Таблица 76

Содержание гумуса и азота в горнолуговых почвах на песчаниках и сланцах

№ разреза	Горизонты, глубина в см	‰ гигроск. воды	‰ гумуса	‰ азота	
				от почвы	от гумуса
166—1929 г.	0—20	3.28	6.11	0.855	5.81
	20—44	2.77	4.12	не опред.	не опред.
	50—80	2.72	не опред.	"	"
	80—90	2.68	"	"	"
388—1929 г.	0—10	4.67	11.33	1.068	9.43
	10—18	3.55	7.96	не опред.	не опред.
	20—30	2.44	не опред.	"	"
	50—60	2.19	"	"	"
1 — Михайлов- ской	0—5	4.51	9.6	"	"
	10—15	3.79	7.0	"	"
	25—30	2.91	4.4	"	"
	40—45	1.76	1.6	"	"
	60—70	1.92	0.4	"	"
	110—120	2.73	0.4	"	"

Состав поглощенных оснований и емкость поглощения в горнолуговых черноземовидных почвах на сланцах и песчаниках

№ разреза	Горизонты, глубина в см	‰ миллиэквивалентов						В ‰ от емкости					рН	
		Ca	Mg	K	Na	H	Емкость погло- щения	Ca	Mg	K	Na	H		
166—1929 г.	0—20	7.96				0.00	7.96	100.00					0.00	—
	20—44	6.77				1.15	7.92	85.48					14.52	—
	50—80	6.05				1.15	7.20	84.03					15.97	—
	80—90	4.55				0.48	5.03	90.46					9.54	—
388—1929 г.	0—10	34.09				1.06	33.03	96.89					3.11	—
	10—18	20.62				1.11	21.73	94.89					5.11	—
	20—80	21.94				1.88	23.82	92.10					7.90	—
41 — Михайлов- ской	0—5	17.67	2.98	0.48	1.10	0.00	22.23	79.49	18.40	2.16	4.95	0.00	5.8	
	10—15	16.14	9.29	не опр.	не опр.	0.00	25.43	63.47	36.53	—	—	0.00	5.5	
	25—30	11.00	1.24	0.40	2.45	0.00	15.09	72.90	14.84	2.65	9.61	0.00	не опр.	
	40—45	7.00	4.07	не опр.	не опр.	4.8	15.87	44.11	25.64	не опр.	не опр.	30.25	5.8	
	60—70	10.80	4.47	"	"	0.00	15.27	70.78	29.27	"	"	0.00	не опр.	
	110—120	15.61	1.28	0.82	2.30	0.00	19.52	80.00	6.55	1.67	11.78	0.00	6.3	

почвы с равномерным постепенным падением вниз. Если еще принять во внимание цифры валового анализа О. Н. Михайловской (см. табл. 77) для разреза № 41, то увидим, что и в отношении распределения SiO_2 , R_2O_3 и других окислов по профилю почвы нет отчетливой дифференцировки. Таким образом, совокупность всех химических признаков согласно указывает на черноземовидный характер горнолуговых почв и на бескарбонатных породах (сланцах и песчаниках).

Таблица 77

Валовой состав горнолуговой черноземовидной почвы на песчаных сланцах (разрез 41, по Михайловской, loc. cit, стр. 134)

Горизонты, глубина в см	В % от почвы					В % от безгумусной почвы				
	SiO_2	R_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SiO_2	K_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO
0—5	68.160	13.656	3.913	0.920	1.074	73.458	14.964	4.210	0.990	1.156
10—15	75.192	12.560	3.505	0.624	1.048	79.391	13.261	3.701	0.658	1.095
40—45	80.332	11.392	3.005	0.552	0.904	84.819	12.028	3.172	0.588	0.954
110—120	74.828	15.784	4.155	0.908	1.299	79.663	16.802	4.423	0.966	1.382

Аналогизировать их с подзолистыми почвами нет достаточных оснований.

Что касается производственной ценности только что описанной группы почв, то из совокупности аналитических данных можно утвердительно говорить об их высоких производственных свойствах, ненуждаемости их в дополнительных питательных веществах для жизни растений.

III. ГОРНЫЕ ЧЕРНОЗЕМЫ НА ЭЛЮВИИ И ДЕЛОВИИ ИЗВЕСТНЯКОВ И КОНГЛОМЕРАТОВ (НА КАРТЕ ПОД № 25)

В главе об основах классификации крымских почв нами приводятся мотивы выделения в особую группу выщелоченных, но насыщенных основаниями горных почв, которые, по предложению Л. И. Прасолова, были названы горными черноземами. К числу причин химического порядка для выделения их мы относили насыщенность горных черноземов основаниями, как результат недостаточного промывания, с одной стороны, и аккумулярующей деятельности степного растительного покрова, с другой. Первая причина обусловлена климатическими факторами: меньшим количеством осадков и большей инсоляцией. Степень интенсивности аккумулярования зольных элементов растительным покровом должна зависеть от несколько особого характера самой растительности на гор-

ных черноземах, носящей степной характер (типец, *Stipa Graffiana*, *Artemisia*, *Bromus* и др.). Наибольшее распространение и развитие горные черноземы имеют на нижнем плато Караби-Яйлы, между д. Казанлы и Метеорологической станцией, где они используются под посев хлебов (пшеница и др.); несколько переходный к горнолуговым почвам характер носят они на нижнем плато Четырдага; далее пятнами разбросаны по степным полянам на южных склонах Главного хребта и его отрогов (хребты Веселый, Средний, Крутой и др. в районе Заповедника). В последнем случае эти почвы представлены маломощными (не более 40—50 см), щебнистыми, гумусными образованиями.

Морфологические свойства. По морфологическим признакам горные черноземы почти не отличаются от горнолуговых черноземовидных почв на элювии известняков. Средние свойства для 24 описанных нами разрезов следующие:

- A₁, 15 см (от 8 до 25 см), темнобурый (4li, 4pl, 4pn), комковато-зернистый, глинистый, в верхней части дернистый;
 A₂, 16 см (10—30 см), темнобурый (4lg, 3nc, 3pi, 3pl), комковато-зернистый, глинистый (в маломощных почвах — щебнистый);
 B/C, около 10 см, светлобурый, перемешанный со щебнем известняка. Средняя мощность почвенной ямы достигает 40—50 см.

Для индивидуальных разрезов, которые имеют краткую аналитическую характеристику, морфологические свойства таковы:

Разрез № 170—1927 г. Караби-Яйла. Район деревни Казанлы. Метеорологическая станция. Абсолютная высота около 800 м. Большая распахиваемая впадина около 1—2 км в диаметре напоминает степь. Выходы юрских известняков, на которых развит местами довольно значительной мощности глинистый элювий. В составе луговой растительности, кроме типча, преобладает перистый ковыль, встречается полынь, кусты дикой груши и шиповника.

- A₁, 0—10 см, темнобурый (4pl), комковатый, комки от 1 до 3 см в диаметре, зерен мало; слабо уплотненный. Под лупой на поверхности комков заметны белые минеральные точки (кварц), глинистый;
 A₂, 10—40 см, темносерый (3pl), крупно-комковатый, уплотненный, глинистый;
 B/C, 40—50 см, та же почвенная масса, перемешанная известняковым щебнем, имеющим на нижней поверхности корки темнобурой окраски.

На нижнем плато Чатырдага, при выходе на него со стороны Суатской казармы, имеются незначительные выходы конгломератов и сланцев. На них развиты переходные к горнолуговым почвам горные черноземы. Характер их морфологически представлен в разрезе 69—1928 г.

- A₁, 0—25 см, бурый (4li), комковато-зернистый, слабо-дернистый, суглинистый рыхлый;
 A₂, 25—35 см, бурый, с коричневым оттенком (4lg), комковатый, уплотненный, трещиноватый;
 B/C, 30—50 см, палевый (3gc), крупно-комковатый, уплотненный, суглинистый, не вскипает.

Химическая характеристика. Единственным существенным условием, отличающим почвообразовательный процесс в горных черноземах от такового в горнолуговых черноземовидных почвах, как мы говорили, является степной характер участков Яйлы, где развиваются эти почвы. Отсюда, в химических свойствах их выделяются насыщенность поглощающего комплекса щелочноземельными основаниями и нейтральное значение рН, подобно маломощным горнолуговым черноземовидным почвам, залегающим непосредственно на известняках (см. стр. 196). Во всех остальных отношениях существенных отличий в них от горнолуговых черноземовидных почв Яйлы мы не увидим. Данные таблицы 79 показывают, что питательными веществами горные черноземы обеспечены достаточно, наличие аэробных процессов (нитрификация), весьма важных для растений, ставит их на весьма высокое место в ряду других почв. Гумуса, еще важнее, азота много (последнего около 1%). Этими свойствами обладают не только те представители горных черноземов, которые развиты на известняках, но и залегающие на бескарбонатных породах, как это видно из табл. 79, где приведены соответствующие данные для разреза № 170 — горного чернозема на юрских конгломератах. Из них видна большая емкость поглощения и насыщенность этой почвы щелочноземельными элементами.

Таблица 78

Динамика воднорастворимых веществ в горном черноземе (верхний горизонт) № 69—1928 г. на конгломератах в оптимальных (термостатных) условиях

Продолжительность пребывания почвы в термостате	В миллиграммах на килограмм почвы						рН	г/о гумуса	% азота	
	Сухой остаток	Минер. остаток	P ₂ O ₅	N—NO ₃	N—NO ₂	N—NH ₃			от почвы	от гумуса
Первоначальный образец .	984	236	не опр.	нет	сл.	3.85	6.93	6.88	1.095	14.5
22 дня	714	230	сл.	51.79	сл.	сл.	7.53	—	—	—
1 мес. 25 дней .	940	285	нет	57.55	0.92	4.25	7.25	—	—	—
3 мес. 3 дня . .	1093	343	0.48	82.66	0.95	2.93	7.17	—	—	—
10 мес. 17 дней .	1998	1252	1.74	148.17	сл.	сл.	7.17	—	—	—

Заканчивая описание горнолуговых почв Крыма вообще, следует заметить, что, согласно и литературным данным (Захаров, 48,49, Rigotaro, 169 и др.), такие почвы везде отличаются высоким содержанием азота и относительно невысоким количеством P₂O₅ и K₂O.

Таблица 79

Химическая характеристика горного чернозема на известняках (разрез № 170 — 1927)

Горизонты, глубина в см	% гигроск. воды	% гумуса	% азота		% миллиэк. поглощен. оснований			В % от емкост. поглощ.	
			от почвы	от гумуса	Ca+Mg	Н	Емкость погло- щения	Ca+Mg	Н
0—10	5.98	10.73	0.552	5.15	48.89	нет	48.89	100.00	0.00
15—20	5.82	7.06	не опр.	не опр.	34.00	„	34.00	100.00	0.00

VIII. КУЛЬТУРНЫЕ ПОЧВЫ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

В главе о горнолесных, различно денудированных щебнистых слабо развитых бурых почвах нами уже упоминалось, что культурные почвы горного Крыма, вообще, Южного берега, в частности, — это большею частью бывшие слаборазвитые бурые горнолесные почвы. Если в последних трудно было выделять отдельные генетические горизонты (А, В, С), то тем более здесь это выделение становится совершенно невозможным. Практикующаяся на Южном берегу глубокая (до 1 м) перекопка почв плантажем влечет за собою периодическое перемещение слоев почвы. Сильно развитые явления денудации для незащищенных гумусовым слоем и лесной растительностью культурных почв оказываются дополнительным могущественным фактором, обуславливающим как их механический, так и химический состав. А priori можно сказать, что на шлейфах склонов, террасовидных уступах при всех прочих равных условиях культурные почвы должны обладать более тонким механическим и разнообразным петрографическим составом, чем на межтеррасовых склонах. Далее, чем старше по своему культурному состоянию почва, чем больше положено труда для выборки камней из почвенной толщи, тем также тоньше ее механический состав. Наконец, существенное различие налагается на свойства почвы характером материнской породы: при одинаковом возрасте и прочих одинаковых условиях, культурные почвы на глинистых сланцах оказываются более глинистыми, менее щебнистыми, чем таковые же на известняках. В первом случае мы имеем дело с относительно весьма неустойчивым против факторов выветривания твердым глинисто-сланцевым материалом (шифером), который на воздухе очень легко физически рассыпается на мелкозем. Тогда как во втором случае перед нами очень устойчивый твердый известняк, который распадается на свои составные части под влиянием, главным образом, химических агентов (воды и углекислоты).

В нашей статье, совместно с М. А. Антоновой (6), о культурных почвах Няикитского сада приведена сводка данных механического анализа

361 почвенного образца. Оказывается, что культурные почвы вообще скелетны: в них частиц диаметром от 7 до 1 мм содержится около 40%, причем для почв на глинистых сланцах эта цифра падает до 38% (среднее из 87 анализов), а для почв на известняках повышается до 44% (среднее из 274 анализов). Что касается распределения частиц диаметром меньше 1 мм, то в них выпадает фракция песка: таким образом, в культурных почвах происходит накопление крайних фракций: физической глины и скелета.

Из дальнейшего нашего изложения будет видно, что и почвенные процессы приобретают различное выражение в зависимости от характера материнской породы и от механического состава почв. Режим питательных веществ, водный режим, физико-химический (карбонатность, поглощательная способность и пр.) и физические свойства находятся в известной зависимости от этих основных признаков культурных почв. Отсюда понятно, почему в основу нашей классификации культурных почв положено различие в материнских породах. На одноверстной и почвенной карте мы выделили следующие группы культурных почв:

- 1) культурные почвы на известняках и их делювии (на карте под № 35);
- 2) тоже на глинистых сланцах (реже на песчаниках) (на карте под № 36);
- 3) тоже на смешанном делювии сланцев и известняков (на карте под № 37);
- 4) тоже на смешанном делювии кристаллических пород и сланцев (на карте под № 38) и
- б) культурные аллювиальные почвы (на карте под № 39).

Наиболее подробные данные о первых трех группах культурных почв можно найти в нашей, указанной выше статье о культурных почвах Никитского сада. В дальнейшем нам придется пользоваться этими данными при характеристике соответствующих культурных почв. Что касается двух последних групп культурных почв, то для них мы имеем весьма ограниченный аналитический материал. Перейдем к характеристике каждой группы.

1. Культурные почвы Южного берега Крыма на известняках и их делювии (на карте под № 35)

В исследованном нами районе Ялта-Алушта известняковые осыпи и гряды спускаются до берега моря, захватывая всю прибрежную зону, в следующих местах: 1) гора Парагельмен-Кучук-Ламбат; 2) Кизильташ-Гурзуф; 3) мыс Мартьян; 4) скалы: Ура, Браво-Ялтинское кладбище. Во всех этих случаях, за исключением мыса Мартьян, полосы известняков весьма узки: не превышают 1—2 км, только в районе известнякового мыса Мартьян полоса известняков занимает километра 3—4 по берегу

моря. Все остальные участки Южного берега в нашем районе заняты выходами глинистых сланцев и редко песчаников. Западнее Ялты известняки все ближе и ближе спускаются к морю и, начиная с района мыса Ай-Тодор, господствующими почвообразующими породами в западной части Южного берега Крыма становятся они; на долю сланцев выпадает второстепенная роль. К востоку же от Алушты, наоборот, наблюдается сплошное распространение глинистых сланцев до Нового Света, далее начинают преобладать известняки, только глинисто-сланцевый Меганом и вулканический Карадагский массив прерывают их господство. Таким образом, можно считать, что удельный вес известняков в культурной зоне Южного берега Крыма может быть приравнен примерно $\frac{1}{3}$ всей площади этой зоны. Характерными формами рельефа на местах распространения здесь известняков являются гряды, так называемые хаосы, высокие уступы, крутые обрывы над морем, — все это резко выделяет известняковые участки над мягкими, округло-сглаженными формами соседних участков, сложенных глинистыми сланцами. Нагромождения скал известняков и обнаженность последних делают сплошь и рядом невозможным использование известняковых участков под культуру растений; шиблак из пушистого дуба и грабника, или из *Juniperus excelsa* (мыс Мартыян) является самым обычным растительным покровом таких пространств. В соседстве с известняковыми выступами на их, так сказать, шлейфах, всегда наблюдается плащ из их делювия, покрывающий выходы глинистых сланцев. Вот собственно здесь и получили почвы наибольшее применение в культуре растений. Чем дальше мы отходим от известняков в сторону распространения сланцев, тем тоньше становится покров известнякового делювия над сланцами, и мы переходим в область смешанного делювия (известняков и сланцев) и далее в область господства сланцев. Такая же закономерность распределения материнских пород наблюдается и в направлении спуска сверху вниз, от Яйлы к морю.

Морфологическая характеристика культурных почв на известняках и их делювии. В главе о краснобурых глинах (*terra rossa*) Южного берега Крыма говорилось, что эти образования встречаются здесь в исключительно благоприятных для их защиты от денудации условиях, — на пологих известняковых уступах, например, мыса Мартыян, под прикрытием лесной растительности (*Juniperus excelsa*, дуба и восточного граба). Они являются элювием известняков. Почвы, развитые на них, оказываются, как мы писали в своем месте (см. стр. 196) глинистыми, выщелоченными и довольно гумусными. Окраска их краснобурая. Будучи перекопаны они приобретают однотонный краснобурый облик по всему профилю. При плантаже часто масса почвы перемешивается со щебнем или карбонатной нижней частью ямы. Благодаря этому, культурные краснобурые почвы во всей своей массе становятся карбонатными, вкипают от кислоты. Эту равность культурных почв на известняках мы несколько отличаем от второй, наиболее распространенной разности — культурных

почв на делювии известняков, об условиях развития которых нами говорилось выше. Но обе разновидности объединяются общим признаком — щебнистостью и карбонатностью. Кроме того, во всех культурных почвах, стало быть, и в почвах описываемой группы, в тех случаях, когда они имеют старый плантаж (30—40 лет), выделяются два горизонта: верхний более рыхлый, ежегодно перекапываемый и подстилающий его горизонт с признаками вымывания иловатых частиц (иллювий).

Средние морфологические свойства для культурных почв на делювии известняков следующие:

- I, 0—30 (50) см, бурый, комковатый, рыхлый от обработки, суглинистый, щебнистый, щебень со слабо выраженными корками карбонатов на нижней поверхности. Вскипание с поверхности;
- II, 30—50 (80) см, бурый, с красноватым или желтоватым оттенком, уплотненный, суглинистый, щебня больше.

По механическому составу эти почвы можно назвать скелетно-или щебнисто-глинистыми, так как преобладающими фракциями в них являются две крайние. Для примера приведем данные для нашего разреза № 7—1926 г. (см. табл. 80).

Таблица 80

Механический состав культурной скелетно-глинистой почвы на делювии известняков (№ 7—1926 г.)

Горизонты, глубина в см	% частиц диаметром в мм							
	> 7	7—5	5—3	3—1	1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	< 0.01
0—10	25.63	11.58	6.85	4.28	1.41	2.30	8.20	39.06
60—70	0.73	0.31	0.67	0.45	нет	3.24	15.93	78.67

При чем в верхнем горизонте чаще преобладает скелетная часть, а в средних или нижних глинистая часть. Это и понятно, если принять процесс перемещения тонких частиц пролювиальными потоками в двух направлениях: вымывание из верхних горизонтов почвы либо вглубь, в толщу почвы, либо в нижние части склонов. Это явление должно привести к обогащению верхнего горизонта скелетными элементами. Чтобы не загромождать отчета излишним цифровым материалом, ограничимся приведенными данными и отошлем читателя за справками к нашей выше-названной статье (стр. 121). В заключение обсуждения цифр механического состава следует заметить, что скелетный характер описываемых

почв обеспечивает им благоприятные физические свойства, например, подо-воздухо-проницаемость и теплопроводность. По нашим определениям, порозность верхнего горизонта разреза № 7 достигала 62,6%, нижнего 45,0%, при объемном удельном весе соответственно 1,18 и 1,63.

Химические свойства. Одним из основных химических свойств этих почв является богатство углекислым кальцием, который обуславливает многие существенные свойства их: слабощелочную реакцию, насыщенность щелочноземельными основаниями, благоприятную структуру и др. Среднее содержание CaCO_3 для верхних слоев, по многим анализам, колеблется между 10 и 42% (см. нашу статью, стр. 124). Только в краснобурых культурных почвах на известняках количество CaCO_3 несколько ниже (от 2 до 28%, см. там же, стр. 127).

Перекопка почвенной толщи вызывает перемещение органического вещества более или менее равномерно по всему культурному слою. Вот почему содержание органического вещества с первого взгляда кажется незначительным, но если принять в соображение глубину распределения этого количества гумуса (около 80 см) и также попытаться численно равномерно распределить гумус в бурых гумусных некультурных почвах по всему профилю, то мы, понятно, получим одинаковую картину.

Таблица 81

Содержание гумуса в культурных почвах на делювии и элювии известняков

№ разреза	Глубина в см	% гигроск. воды	% гумуса
7—1926 г.	0—10	3.33	3.72
7—1926 г.	60—70	4.62	1.66
85—1926 г.	2—11	6.64	4.13
85—1926 г.	35—45	6.91	2.13
85—1926 г.	60—70	7.62	2.21
108—1927 г.	1—10	—	6.43
112—1927 г.	1—10	—	0.99
113—1927 г.	1—10	—	0.77

Содержание общего азота в таких почвах, по нашему определению и по данным Иллювиева (см. Почвы Никитского сада, стр. 189), колеблется около 0,12% до глубины почти 1 м. Как видно из этого, как энергетического материала, так и азота в наших почвах для его минерализации достаточное количество. Несколько позднее мы вернемся еще к вопросу о динамике различных форм азота в южнобережных почвах.

Что касается P_2O_5 и K_2O , то наши цифры валового содержания этих веществ в известняке, краснобурой глине и продуктах современного выветривания известняков показывают, что абсолютное содержание P_2O_5 в дериватах известняков мало подвержено изменению — оно колеблется между 0.22 и 0.19% от безгумусного и бескарбонатного вещества; в сравнении же с содержанием P_2O_5 в известняке происходит значительная убыль его в почве от процессов выщелачивания, K_2O почти не выщелачивается, и абсолютная ее величина достигает 2—3.5%. Достаточно велико содержание и SO_3 (0.22%).

Реакция в H_2O слабо-щелочная (рН около 7.2—7.8). Воднорастворимых веществ мало: сухой остаток не превышает 0.088%.

Среди краснобурых глинистых почв на известняках описан нами один случай выщелоченной культурной почвы (разрез № 12—1926, „Малый Чаир“ в Никитском саду), в которой, благодаря отсутствию карбонатов, удалось определить состав поглощенных оснований (см. табл. 82).

Таблица 82

Состав поглощенных оснований для разреза № 12—1926 г. (см. Почвы Никитского сада, стр. 129)

Глубина в см	% миллиэквивалентов			В % от емкости	
	Ca	Mg	емкость поглощения	Ca	Mg
0—10	31.8	2.5	34.3	92.7	7.3
15—25	28.5	2.9	31.4	90.8	9.2

Цифры табл. 82 свидетельствуют о значительной емкости поглощения, насыщенности данной почвы основаниями и о понятном огромном преобладании Ca в составе поглощенных оснований. Все эти стороны должны относиться к весьма положительным свойствам описываемых почв.

Кратко остановимся далее на динамике водных свойств и питательных веществ в этой группе почв. Воспользуемся в этом отношении материалами Никитского сада, опубликованными в статье Иллюниева (см. Почвы Никитского сада) и работах отдела С.-Х. Микробиологии ГИОА под руководством С. П. Костычева (16).

Водный режим. Динамика влажности. Исследованы в 1926 г. культурная краснобурая почва на элювии известняков и краснобурая также обработанная на делювии известняков. Первая маломощная (около 50 см), залегающая непосредственно на известняках, вторая — мощная (до 100 см и более), состоящая из щебнистого делювия известня-

ков. Таким образом, перед нами — две типичных разновидности культурных почв на известняках. Цифровые материалы опубликованы в упомянутом сборнике (стр. 161), куда и отсылаем читателя. Нас интересуют сейчас общие выводы из этих и иных наблюдений. Прежде всего отметим особенное свойство известково-глинистых почв принимать в верхних горизонтах при высыхании мелко-зернистую структуру. Благодаря этому, поверхностные слои этих почв в засушливые периоды бывают всегда рыхлы и сыпучи. Мелкие дожди не разрушают зернистой структуры. При ливнях и продолжительных дождях, и искусственной поливке почвы могут сплываться, но при высыхании вновь рассыпаются на мелкие зерна. Оказалось, что влажность краснобурых известково-глинистых почв как под „черным паром“, так и под табачными растениями значительно выше, чем в аналогичных условиях в других почвах Южного берега. Даже в засушливые периоды влажность доходит до 24—25%. Но это обстоятельство не означает, что известково-глинистые почвы являются благоприятными в отношении влаги, субстратом для растений, так как они обладают весьма высоким процентом максимальной гигроскопической воды (наши определения по методу Митчерлиха дали 12.9% для краснобурой почвы) и поэтому могут иметь большой запас мертвой, недоступной растениям влаги.

Вторая особенность водного режима этих почв — устойчивость влажности в нижних горизонтах парующих участков даже в засушливые периоды.

Водопроницаемость щебнистых разновидностей весьма велика.

Динамика азота. Многочисленными анализами установлено, что содержание общего азота в описываемой группе почв колеблется около 0.15—0.20%; при чем чаще наблюдается равномерное его распределение по профилю почвы на всю обрабатываемую глубину, но из этого правила имеются значительные исключения: иногда могут быть более богатыми азотом нижние горизонты, иногда верхние. Исследования С. П. Костычева и сотрудников показали, что содержание общего азота в культурных почвах Южного берега подвержено периодическим колебаниям, при чем известково-глинистые почвы обладают особенно сильно выраженной способностью аэробного фиксирования атмосферного азота при помощи *Azotobacter*. Анаэробный процесс фиксации азота также энергичен.

Наши исследования, а также многолетние наблюдения сотрудников С. П. Костычева выяснили особенности динамики нитрификации в культурных почвах вообще, в описываемой группе почв, в частности. Найдено, что процесс минерализации азота в культурных почвах почти всегда приводит к накоплению нитратов, при чем этот процесс наиболее интенсивно выражен в глубоко обработанных почвах. В сравнении с другими типами культурных почв известково-глинистые почвы (часто называемые табачными почвами) являются лучшей средой для развития процесса нитрификации.

Содержание и формы фосфора. Количество P_2O_5 в юрских известняках достигает 0.08%, по анализам нашим и П. А. Костычева, в известково-глинистых почвах оказывается 0.09—0.11%, т. е. количество P_2O_5 сравнительно немного, и фосфаты нерастворимы в воде. Опыты по поглощению азота фосфорной кислоты из Na_2HPO_4 , проведенные Иллювиным (53), показали, что обе разновидности известково-глинистых культурных почв поглощают около 900—1000 мг P_2O_5 на 100 г почвы, тогда как культурные нескипающие почвы на сланцах адсорбируют почти вдвое меньшие количества P_2O_5 (480—700). В обоих случаях все эти количества согласуются с предположением о связывании PO_4 активными формами кальция и магния. Поглощенный PO_4 остается прочно закрепленным почвою и не переходит в водную вытяжку. Методом слабокислотных вытяжек (0.06—3% HNO_3), примененным к первоначальным почвам, получены возрастающие количества P_2O_5 в растворе, достигающие 240—400 мг на 100 г почвы, что соответствует примерно 1/3 валового содержания P_2O_5 в исследованных почвах. Одновременный учет перешедшей в вытяжку катионной части (Са) показал, что в большинстве случаев Са достаточно, чтобы связать все перешедшие в вытяжку количества P_2O_5 . Только в краснубурых глинистых нескипающих почвах можно предполагать, что часть P_2O_5 связана с другими, кроме Са и Mg, элементами (Fe и др.). Во всяком случае нужно заметить, что подвижных форм P_2O_5 довольно много, и не все растения должны нуждаться в удобрениях фосфором.

Реакция культурных почв. Культурные известково-глинистые почвы Южного берега, насыщенные основаниями (главным образом Са) и часто содержащие значительные количества $CaCO_3$, обладают слабощелочной и щелочной реакцией ($pH = 7.0—8.0$), которая, в силу высокой буферности описываемых почв, изменяется по сезонам года мало.

Резюмируя все вышеизложенное о культурных почвах на известняках и их делювии, следует сказать, что главной агрономической заботой для них должен быть водный режим. Только параллельно с мероприятиями по улучшению водного режима могут быть поставлены работы по химическому воздействию на эти почвы (в первую очередь фосфатами). В отношении воды должно быть обращено, между прочим, особое внимание на изучение явления конденсации паров H_2O из воздуха в зависимости от того или иного состояния культурных почв, на что обращалось в свое время внимание крымскими гидрологами, как Головкинский (32), Зибольд (51), Педдакас (90) и др., но ими недостаточно изучено.

2. Культурные почвы на сланцах (реже на песчаниках) (на карте под № 36)

Эта группа в нашей детальной классификации почв Никитского сада разделена на три следующие подгруппы: 1) шиферные глинистые

темносерые на выходах глинистого сланца (не вскипающие и вскипающие, с содержанием $\text{CaCO}_3 < 2\%$ и вскипающие, с содержанием $\text{CaCO}_3 > 2\%$); 2) глинисто-шиферные серобурые на выходах сланца и песчаника; 3) шиферные глинистые на дериватах глинистого сланца (либо не вскипающие, либо с примесью $\text{CaCO}_3 < 2\%$, либо, наконец, с $\text{CaCO}_3 > 2\%$).

В настоящем исследовании большой территории Южного берега трудно было выделить мелкие различия. Поэтому мы смогли очертить лишь крупную таксономическую единицу.

Морфологическая характеристика. Для первой и третьей подгрупп характерны следующие черты: 1) разнообразие по глубине того слоя, который можно назвать почвенным слоем культурной почвы; он отделен достаточно ясно от нижележащей материнской породы. Мощность такого почвенного слоя обусловлена, с одной стороны, разной глубиной обработки, мелкий и глубокий плантаж, с другой — различной мощностью материнской породы — наноса; чем спокойнее рельеф и чем ниже располагается площадка тем мощность наноса больше; собственно почвенный слой в естественных условиях невелик, плантаж доводит его до метра глубиной;

2) разнообразие по мощности верхнего горизонта, как результат влияния культуры и постоянной обработки, но в этом отношении, колебания менее значительны (15—50 см);

3) при внешнем относительном однообразии материнской породы в пределах первых 1.5 метров (дериваты сланца) нет уверенности в том, что эта однообразная толща может продолжаться беспрерывно вниз до крепких пород, — часто наблюдается, что современный делювий глинистых сланцев может прикрывать более древний, носящий признаки иных (более теплых) периодов выветривания сланцев;

4) однако, дифференцировка корневой системы растений на питающую часть и „корни-водососы“, когда первые в большинстве случаев не выходят за пределы почвенного слоя (1 м), позволяет считать, что детальное изучение разнообразия этого глубокого слоя в культурных почвах имеет агрономическое значение;

5) продукты разложения глинистого сланца сами по себе бескарбонатны; однако, большинство почв этих двух подгрупп показывает слабое вскипание уже с поверхности, причину чего надо искать в приносе тонкого карбонатного материала поливными и пр. водами из вышележащей зоны известняков, а также вообще в известковистых примесях делювия сланцев.

Вторая подгруппа почв — прямо на выходах глинистых сланцев — отличается сильной щебнистостью, что показывает слабую выветрелость глинистых сланцев, и отсюда простекающими остальными свойствами, как-то: малой гумусностью, пониженной влагоемкостью, повышенной порозностью и др.

Механический состав и химические свойства

По механическому составу подгруппы культурных почв на делювии глинистых сланцев, с одной стороны, чрезвычайно однородны (глины), с другой, и разнообразны — по степени щебнистости. Приведем для примера данные полного механического анализа с выделением и частиц < 0.001 мм для двух разрезов.

Таблица 83

Механический состав культурных почв на делювии глинистых сланцев (см. Почвы Никитского сада, стр. 109)

№ разрезов	Горизонты, глубина в см	% частиц диаметром в мм										
		> 7	7—5	5—3	3—1	1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	< 0.01	0.01—0.005	0.005—0.001	< 0.001
86—1927 г.	1—12	18.22	3.46	12.10	27.70	5.88	4.23	5.36	22.45	11.19	2.15	9.13
	35—45	34.30	8.28	14.00	9.06	2.86	3.57	6.25	21.83	11.19	1.87	8.63
123—1927 г.	1—15	4.00	4.00	8.50	16.00	5.50	10.72	14.91	36.37	22.22	4.95	9.91
	50—70	26.75	11.14	15.00	12.75	4.45	6.81	6.03	17.08	8.74	1.64	6.70

Что касается шиферных почв (на элювии сланцев), для них характерно еще большее содержание щебня в нижних горизонтах.

По химическому составу эта группа почв имеет и сходные с известково-глинистыми почвами черты, но и много отличий.

По содержанию гумуса, азота и CaCO_3 они несколько беднее известково-глинистых: если в последних количество гумуса достигало 3—4 и $> 0\%$, то в первых оно редко превышает 2—3%, а содержание общего азота также не превышает 0.1—0.15%; еще резче падает содержание CaCO_3 (от 0.0% до 2—3%, реже выше). В отношении гумуса надо иметь в виду, что в его количество входят и те органические вещества, которые содержатся в значительном количестве в первоначальной породе — глинистом сланце (в одном из наших определений было найдено 0.83%).

В водных вытяжках растворимых веществ мало (0.03—0.07%), т. е. величины того же порядка, что и в водных вытяжках из известково-глинистых почв. Активная реакция в большинстве случаев нейтральная и слабо-щелочная, обусловленная карбонатами Са. В редких случаях, при отсутствии CaCO_3 , или при развитии почвы на песчанках, встречаются почвы со слабо кислой реакцией (рН около 6.5).

Если мы посмотрим на данные валового анализа, проведенного для слоя культурной почвы и подстилающего ее глинистого сланца (см. табл. 84), то увидим, что в валовом содержании элементов в почве (№ 31—1926 г.) нет существенных колебаний против количества их в материнской породе; поэтому трудно говорить о каких-нибудь закономерностях в отношении накопления, пореотложения и выщелачивания тех или иных элементов в процессе почвообразования в условиях культурных почв. Необходимо лишь отметить значительное содержание в культурных почвах на сланцах K_2O (2.64—2.67%), SO_3 (0.24—0.22%), среднее количество P_2O_5 (0.11—0.18%), как в породе, так и в почве.

Таблица 84

Валовой состав глинистого сланца таврической формации и культурной почвы на нем (№ 31—1926 г.)

Соединения	В % от сухого вещества		В % от прокаленного вещества	
	почва (0—18 см)	сланец (2 м)	почва	сланец
SiO_2	63.19	61.26	68.04	64.84
$B_2O_3+P_2O_5$	22.66	25.77	24.40	27.28
Al_2O_3	16.52	20.00	17.79	21.17
Fe_2O_3	5.96	5.66	6.42	5.99
P_2O_5	0.18	0.11	0.19	0.12
MnO	0.05	0.24	0.05	0.24
CaO	1.66	1.39	0.79	0.99
MgO	1.47	1.63	1.58	1.67
K_2O	2.58	2.64	2.78	2.67
Na_2O	1.82	1.27	1.96	1.29
EO_3	0.24	0.22	0.26	0.27
Потери от прокалывания	7.13	5.53	—	—
Гумус	2.25	0.83	—	—
Хим. связ. вода	4.77	4.38	—	—
CO_2	—	0.82	—	—
Сумма	100.00	99.95	100.86	99.94

Незначительное содержание органического вещества обуславливает преобладание глинистого (минерального) состава поглощающего комплекса,

емкость которого в культурной почве не отличается от емкости поглощения девственных почв на глинистых сланцах (см. раньше), но значительно меньше, чем в известково-глинистых, и почва также насыщена щелочно-земельными катионами (см. табл. 85).

Таблица 85

Состав поглощенных оснований в культурных почвах на дериватах глинистых сланцев (разрез № 31—1926 г.)

Горизонты, глубина в см	% миллиэквивалентов			В % от емкости поглощения	
	Ca	Mg	Емкость	Ca	Mg
0—18	15.8	2.5	18.3	86.3	13.7
60—75	18.2	2.9	21.1	86.2	13.8

Водный режим. Максимальная гигроскопичность на глинисто-сланцевых почвах не превышает 6—6.5%. Абсолютная влажность почвы в вегетационный период падает до 9—10%, т. е. ниже двойной максимальной гигроскопичности. Питание водой культурного слоя происходит за счет глубоких слоев почвы. Летние и осенние дожди увлажняют только поверхностные слои.

Водопроницаемость глинистых, не щебнистых разностей сланцевых почв слабая, скорость фильтрации воды через почву тем больше, чем она щебнистее. Сильно щебенчатые почвы на элювии глинистых сланцев имеют практически-беспредельную водопроницаемость. „Таким образом, глубина проникновения в почву выпадающих осадков или поливных вод будет зависеть от механического состава почвы и от состояния влажности поверхностных слоев. Дожди, перемежающиеся засушливыми периодами, будут поглощаться только верхними горизонтами почвы, дожди же, выпадающие зимою на достаточно увлажняемую почву, будут вызывать передвижение соответствующего количества влаги в подстилающие слои почвы, еще не достаточных пределов влагоемкости.“ (Почвы Никитского сада, стр. 168).

Динамика азота. Содержание общего азота в почвах этой группы, как выше указывалось, ниже, чем в известково-глинистых, — в грубых почвах падает до 0.049%. Накопление нитратов происходит только в верхнем горизонте. Ниже 25 см нитрато-накопления почти не происходит. Явления восстановления азотнокислых соединений в азотистые не происходит.

По опытам В. Е. Евко и сотрудников (47) на Ялтинской (Аутской) опытной табачной станции, эти почвы показывают отзывчивость на азотистые удобрения (табак сильно повышает урожай), во втором минимуме стоит фосфор; совершенно не нуждаются почвы в калии.

По содержанию общего количества P_2O_5 данная группа почв не уступает известково-глинистым почвам. По нашим анализам, количество P_2O_5 в валовом составе как глинистых сланцев, так и почв на них, достигает 0.15—0.20%; по многочисленным данным Н. Н. Клепинина (58), для района Ялта-Алушта 0.08—0.19%. По масштабу связывания P_2O_5 из растворимых солей (удобрений) эти почвы, как раньше указывалось, уступают почти в два раза известково-глинистым (480—700 мг на 100 г почвы).

Как справедливо указано Иллювиным, причина эта лежит в разной емкости поглощения, в разном содержании поглощенных щелочноземельных элементов в этих двух группах почв. Поглощенная фосфорная кислота быстро переходит в нерастворимое в воде состояние. В 0.5%—1% HNO_3 растворяется до 48—30 мг P_2O_5 на 100 г почвы, т. е. примерно 1/10—1/20 часть валового содержания P_2O_5 . Такие же примерно количества (20—48 мг P_2O_5) переходят в 2% лимонно-кислую вытяжку (116) как из некоторых известково-глинистых, так и шиферно-глинистых почв, т. е. количества, не вполне достаточные для питания растений.

Динамика рН, благодаря значительной буферности культурных почв, обусловленной сравнительно с подзолистыми почвами большой емкостью поглощения и ее насыщенностью щелочноземельными катионами не имеет резких амплитуд колебания по временам года, при чем значения рН находятся в нейтральной и слабощелочной области, только в грубых сильно промываемых бескарбонатных шиферных почвах можно наблюдать слабокислые значения рН. В таких случаях, как показали опыты Никитского сада, кальциефильные растения, как, например, миндаль, могут нуждаться во внесении известковых удобрений.

3. Культурные почвы на смешанном делювии глинистых сланцев и известняков (на карте под № 37) распространены главным образом на выходах глинистых сланцев, граничащих с залегающим известняковых россыпей и сплошных гряд. На Южном берегу Крыма они имеют весьма широкое распространение, особенно к западу от Алушты, и еще больше западнее Ялты. При нашей детальной классификации (см. Почвы Никитского сада, стр. 106) эта группа почв получила следующие подразделения:

- 1 подгруппа, с преобладанием известкового материала:
 - а) вскипающие, с содержанием $CaCO_3 > 2\%$, и
 - б) вскипающие, с содержанием $CaCO_3 < 2\%$
- 2 подгруппа — известковый материал не преобладает.

Таким образом, эти почвы представляют собою наиболее пеструю группу по составу почвенной массы и материнских пород. Общий габитус позволяет объединить их в группу под названием известково-глинистых серобурых почв на смешанном делювии известняков и сланцев,

хотя глубже, за пределами собственно почвенного слоя, иногда может залегать чистый шифер и отчасти песчаник.

Особенно характерно в морфологии некоторых разрезов этих почв (при старом плантаже) наличие зачатка иллювиального желтобурого горизонта, свидетельствующего о достаточно высокой энергии почвообразовательных процессов в культурных почвах Южного берега, так как в течение 30—40-летнего срока, прошедшего после производства глубокого (около 1 м) плантажа, успевает уже дифференцироваться зачаток иллювиального горизонта, в виде указанного желтобурого слоя, иногда переходящего даже в краснобурый. Вторая особенность этих почв — это постоянное обновление почвенной массы верхнего горизонта, благодаря явлениям смыва и намыва временными водными потоками, что особенно сильно развито в местах распространения этой группы почв, приуроченных, по характеру своему, к наиболее крутым склонам, смешанным, как уже говорилось, с известняками древнего происхождения (обвалы и пр.). Благодаря всему этому, наиболее щебнисты верхние горизонты этих почв. Но это не исключает вообще большой щебнистости всего профиля почвы.

Механический состав и химическая характеристика

Для примера приведем данные механического состава для 2—3 разрезов (более обширный материал см. Почвы Никитского сада, стр. 131).

Таблица 86

Механический состав культурных почв на смешанном деловом сланце и известняков

№ разреза	Горизонты, глубина в см	% частиц диаметром в мм								
		> 7	7—5	5—3	3—1	1	1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	< 0.01
28—1927 г.	1—7	29.5	6.0	4.5	4.5	44.5	7.8	22.3	1.9	23.5
57—1927 г.	2—15	25.8	5.0	5.7	6.7	43.2	4.1	24.3	6.2	22.2
	100—115	11.6	1.9	3.0	6.3	22.8	10.1	14.0	48.9	4.8
70—1927 г.	3—15	11.0	5.5	8.2	4.0	28.7	8.3	9.9	12.7	40.4
	62—80	31.8	3.2	4.7	1.8	41.5	8.1	8.5	7.9	34.0

Как видно из таблицы 86, почти половина почвенной массы состоит из скелета; в мелкоземистой части сравнительно незначительный процент

падает на долю физической глины. Таким образом, эти почвы относятся к сильно-скелетным легким почвам.

Благодаря этому, влагоемкость их невысокая: 26—36% весовых, или 42—54% объемных, а порозность значительная (до 55%). Содержание гумуса в верхних горизонтах колеблется между 1.0—4.3%, азота 0.12—0.16%, т. е. мало отлично от предыдущей группы культурных почв. По содержанию CaCO_3 культурные почвы на смешанном делювии приближаются к известково-глинистым (loc. cit., стр. 134—135): в среднем количество CaCO_3 в почвенной массе достигает 10%, падая в отдельных случаях до 2% и повышаясь до 21%. По характеру воднорастворимых веществ они ничем не отличаются от других культурных почв: в сухом остатке водной вытяжки преобладает бикарбонат кальция (до 0.04% CaO), обуславливающий слабощелочную реакцию почв. В валовом составе желтобурой массы этих почв (см. табл. 87) обнаружено высокое содержание K_2O и среднее P_2O_5 . И в этом отношении существенной разницы между этой группой почв и остальными культурными почвами нет.

Таблица 87

Валовой состав желтобурой культурной почвы на смешанном делювии сланцев и известняков (см. Почвы Никитского сада, стр. 136)

Соединения	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	P_2O_5	MnO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SO_3	Потеря от прокалки.	Гумус	CO_2	Химич. свая. вода
В % от сухой почвы . . .	51.25	14.72	5.67	0.11	0.12	10.53	1.40	2.16	1.17	0.24	12.95	1.57	7.49	3.90
В % от прокаленного вещества . . .	58.87	16.91	6.51	0.12	0.13	12.09	1.61	2.48	1.34	0.27	—	—	—	—

По динамике водного и питательного режима описываемая группа почв наиболее близка к культурным известково-глинистым почвам.

4. Культурные почвы на смешанном делювии глинистых сланцев и изверженных пород (на карте под № 38).

Аналогично предыдущей группе почв, развитых на сланцах, граничащих с выходами известняков, культурные почвы на смешанном делювии сланцев и изверженных пород также распространены на выходах сланцев, но уже граничащих с выходами изверженных пород. Благодаря этому, площадь распространения таких почв невелика. Наибольшее место они занимают в районе Алушта-Бижук-Ламбат и Суук-су-Партенит. По своему морфологическому облику, они несколько выделяются из круга остальных культурных почв: поверхность почв на плантациях и в садах имеет желтоватую и оранжевую окраску, однотонность окраски проходит

по всему профилю культурной почвы. Чем дальше от выходов изверженных пород (лакколлитов), тем больше выступают в профиле почвы серые тона и другие свойства, присущие глинистым сланцам. Средние морфологические свойства описываемых почв следующие:

I, 12 см, оранжевый (2rg — 3pl), комковатый, скелетный, суглинистый;

II, 27 см, желтоватобурый, иногда оранжевый, комковатый, щебнистый, примеси сланцов больше;

III, 52 см, того же цвета, щебнистый.

По своим химическим свойствам, эти почвы более близки к культурным почвам на глинистых сланцах, чем к таковым на известняках.

5. Культурные аллювиальные почвы (на карте под № 39). Мы на карте в особую группу выделили культурные аллювиальные почвы, расположенные узкими полосками по долинам горных рек, из которых наиболее развитыми на Южном берегу надо считать долины рек: Улу-Узень (Алушта), Гува и Учан-су (Ялта).

Материнскими породами культурных почв являются здесь отложения грубо-аллювиального характера, состоящие из более тонкого шиферно-глинистого материала и весьма грубого щебня известняков. Все эти признаки приближают почвы, формирующиеся на таких аллювиальных отложениях, к описанным выше культурным почвам на смешанном делювии глинистых сланцев и известняков. Поэтому химический состав аллювиальных почв весьма близок к последним. Имеющиеся данные на содержание гумуса, азота и P_2O_5 подтверждают только что сказанное. Количество этих веществ в культурном слое соответственно 1—3% гумуса, 0,08—0,15% азота и 0,07—0,12% P_2O_5 . Но в отличие от культурных почв на смешанном делювии сланцев и известняков, описываемая группа почв по своему механическому составу более глиниста, по глубине почвенного слоя более мощна. Эти признаки особенно хорошо выражены в аллювиальных почвах с преобладанием глинистого материала — дериватов глинистых сланцев, что наблюдается большею частью ближе к бокам долин и устьям рек. Кроме того, на механический состав и мощность почвенного слоя влияет в сильнейшей степени продолжительность пребывания почв в культуре. Под садами они орошаются.

IX. ЛЕСОСТЕПНЫЕ ПОЧВЫ КРЫМА

Крымские ботаники склонны рассматривать, как полосу лесостепи, весьма узкую часть пространства, простирающегося параллельно так называемой второй меловой и, отчасти, третьей гряде крымских гор, заходя отсюда незначительными ответвлениями в ту и другую сторону. К остаткам былого, несколько более широкого лесостепного ландшафта они (например С. А. Дзевановский, 41, Цырина, 131) причисляют, так называемые, „дубки“ (Ливенские, Осьминские и др.) — небольшие по пре-

имуществу дубовые рощи. Общая ширина лесостепной полосы в Крыму не превышает нескольких километров.

По почвенным данным, мы склонны увеличивать удельный вес лесостепи в Крыму, целиком относя к ней такие большие депрессии, как Салгирская, Байдарская, Карасубазарская и Балаклавская впадины, занятые черноземными и черноземовидными почвенными образованиями, развитыми в условиях своеобразной лесостепи. Здесь, благодаря разнообразию материнских пород, представленных, начиная от элювия известняков и кончая песчаными аллювиальными отложениями, наблюдаются весьма разнообразные почвенные группы: слабо развитые почвы, карбонатные черноземы, некарбонатные черноземы на песчаных отложениях, изверженных породах (район Карадага) и конгломератах, плотные разновидности черноземов — в депрессиях и т. д.

Описанные раньше темноцветные лесные почвы, названные переходными к черноземам, по существу говоря, необходимо было бы рассматривать вместе с лесостепными почвами, так как их условия развития, а также габитус самих почв, как в своем месте излагалось, свойственны именно лесостепи. Но этого мы не сделали сознательно: во-первых, потому что переходный характер этих почв и незначительная площадь их распространения — узкими полосами среди лесных массивов — позволяют полнее сравнивать их с чисто лесными почвами, во-вторых, среди последних мы выделили переходные от этих темноцветных почв к бурым и далее к подзолистым. Одним словом, трудность разрыва цепи всего процесса почвообразования на ряд самостоятельных звеньев на этом и других примерах нам кажется очевидна. Лесостепные почвы Крыма могут быть более или менее естественно расчленены на отдельные группы, при чем эта группировка хорошо совпадает с определенными географическими районами Крыма. Так, в Балаклавской впадине, представляющей ряд террас, падающих в сторону одноименной бухты (при чем нижние террасы сложены из мощного песчаного аллювия), распространены бескарбонатные черноземовидные почвы, явно прошедшие в своем развитии стадию болотных аллювиальных почв. В Салгирской впадине имеем развитие плотных черноземов. По террасам, окаймляющим и отчасти составляющим эту депрессию, а также в зоне залегания юрских конгломератов, распространены некарбонатные черноземы, такие же некарбонатные черноземы описаны на изверженных породах Карадага. В полосе распространения меловых и третичных пород (известняков и их дериватов) развиты карбонатные черноземы, как вскипающие с поверхности, так и с выщелоченным верхним горизонтом (под лесами). Наконец, в Байдарской долине имеем комплекс темноцветных почв, составляющих переход к бурым лесным почвам, с одной стороны, и к черноземам, с другой, и черноземовидных аллювиальных почв по долине р. Черной.

Далее мы будем рассматривать лесостепные почвы Крыма по следующей классификационной схеме:

1) темноцветные почвы Байдарской долины, разность: а) собственно темноцветные почвы Байдарской долины и б) черноземовидные аллювиальные почвы Байдарской долины;

2) черноземовидные почвы на песчаном аллювии в Балаклавской впадине;

3) плотные черноземы Салгирской депрессии;

4) некарбонатные и выщелоченные черноземы на некарбонатных породах (юрские конгломераты, изверженные породы Карадага и некарбонатные террасовые отложения Салгира) и

5) черноземы на меловых и третичных породах (известняках и их дериватах) (вторая и частично третья гряды гор Крыма); разности: а) карбонатные черноземы — вскипающие с поверхности, б) карбонатные черноземы, с выщелоченным верхним горизонтом.

1. Темноцветные лесные почвы Байдарской долины

Байдарская долина занимает площадь свыше 5000 га, из которых раньше значительная площадь была занята буковыми лесами (Рухлов, 100) и дубовыми и берестовыми рощами. В настоящее время весь лес почти вырублен, и расчищенные поля заняты посевами зерновых хлебов, табачными плантациями и огородными культурами. Долина представляет собою высоколежащую (220—270 м. абс. выс.) котловину около 20 км в длину и 6—8 км в ширину (Крубер, 68), окаймленную горами, поднимающимися над дном котловины в среднем метров на 500, реже на 700 м.

Со дна долины поднимаются куполообразные или щитовидные холмы. Байдарская котловина орошается системой реки Черной, которая справа и слева принимает целый ряд мелких притоков (до 16), берущих начало, как и сама река Черная, из источников при переходе от краевых известняковых гор к глинистому дну котловины.

Вопрос о происхождении Байдарской долины нельзя считать окончательно решенным. Сведения об этом можно найти у Крубера (68), Фохта (127), Борисяка (14) и др. Этот вопрос прямого отношения к нашей теме не имеет. Существеннее для нас характер пород, на которых развиваются почвы. Дно долины сложено глинистыми сланцами, петрографически весьма напоминающими глинистые сланцы Южного берега (Фохт относит возраст их к титону). Коренные породы покрыты, однако, мощным глинистым делювием, к которому присоединяются обломки осыпей и обвалов с окраинных возвышенностей, сложенных главным образом известняками (юрскими на южной стороне и меловыми на северной). Таким образом, на склонах окраинных гор материнскими породами почв являются дериваты известняков (глинистый щебнистый материал). Что касается собственно долины р. Черной и ее притоков, она сложена грубым аллювием, достигающим мощности у начала каньона реки Черной 14—15 м. Под ним залегают глинистый сланец. В нижних слоях аллювия преобладает известняко-

вый галечник с желтобурой глиной. Выше 2 метров имеем дело с более отсортированным материалом, составляющим материнскую породу почвы.

Для примера приведем наше описание одного из глубоких шурфов, заложенных гидрогеологами в 1927 году в долине р. Черной, у начала ее каньона (№ 105—1927 г.).

- 0—100 см, почвенная толща, в верхней части темнобурая (4lg), с глубины около 20 см несколько светлеющая, комковатая, глинистая, не вскипает;
 100—200 см, более светлый, однородный, глинистый, очень плотный, не вскипает;
 2м—10 м, галечник, с преобладанием известняковой гальки, связанный желтобурой глиной.
 Ниже 10 м грунтовая вода, но нужно заметить, что во многих случаях галечниковый слой выклинивается близко к поверхности.

Для делювия пространств вне речных долин характерен следующий шурф, описанный у дер. Бюк-Мускомя:

- 0— 50 см, темнобурый, гумусовый горизонт;
 50—150 „ желтоватобурый, с белыми карбонатными мучнистыми скоплениями и мелким щебнем;
 150—250 „ красноватобурый с крупным щебнем известняка, более глинистый;
 250—350 „ прослойка крупных камней известняков, с краснобурым глинистым прослоем;
 3,5— 9 „ желтобурая глина с незначительным количеством щебня;
 9— 12 „ зеленоватосерый, глинистый сланец, с ржавыми конкрециями.

Ниже 12 метров на дне шурфа стояла вода.

По окраинам Байдарской котловины, на склонах окаймляющих ее возвышенностей, как и нужно было ожидать, распространены бурые лесные почвы на известняках со всеми теми свойствами, которые описаны для этой группы почв раньше. В равнинной части долины наиболее типичными почвами являются темноцветные переходные к черноземам лесные почвы, которые уже были описаны нами в своем месте. В отличие от этих почв развитых на маломощном элювии глинистых сланцев, песчаников и конгломератов, темноцветные почвы Байдарской долины образовались на описанном выше мощном глинистом делювии. Это условие налагает на описываемые почвы некоторые отличительные черты: мощность почвенного профиля, глинистый механический состав, скопление карбонатов на некоторой (значительной) глубине. Все это и, кроме того, распространенность этих почв на значительном пространстве заставили нас рассматривать темноцветные почвы Байдарской долины здесь отдельно.

Средние морфологические свойства темноцветных почв Байдарской долины следующие:

- I, 20 см, темнобурый (иногда бурый), глинистый, зернисто-комковатый чаще не вскипает, реже слабо вскипает;
 II, 25 „ несколько светлее предыдущего, комковатый, уплотненный иногда не вскипает, обычно слабо вскипает;

- III, 45 см бурый, глинистый, плотный, иногда со щебнем, вокруг которого муцистые карбонатные продукты; вскипает;
 IV, 20 (30) „ того же цвета, пластичная глина со щебнем. Вскипает.

К наиболее пониженным частям котловины эта группа почв становится еще темнее, постепенно переходя в черноземовидные аллювиальные почвы по долине реки Черной и ее притоков.

Краткой химической характеристике подвергли мы один из наиболее темных и плодородных представителей этой группы почв („кара-топрах“) из окрестностей дер. Сахтик. Разрез сделан на ровном плато на чаире среди карагачей. Пятна таких почв являются наиболее плодородными.

Морфологические черты этого разреза № 110—1927 г. следующие:

- I, 0—18 см, темнобурый, комковато-зернистый, рыхлый, вскипает с поверхности;
 II, 18—43 „ того же цвета, комковатый, комки с обмытыми, извилистыми гранями, уплотненный, глинистый, вскипает; встречаются дождевые черви;
 III, 43—57 „ желтоватобурый, (4гс), переходный, комковатый, глинистый, уплотненный, корни, вскипает;
 IV, 57—90 „ желтобурый (2сс — 2гс), неравномерный, с белыми муцистыми карбонатными остаточными пятнами, комковатый, плотный, вскипает бурно.

Наиболее светлые члены этой группы почв, представляющие переход к бурым лесным почвам, занимают не менее 50% территории Байдарской котловины. Как крайний представитель их описан и анализирован разрез № 119—1927 г. у дер. Байдары на урочище „Чапа-копур“, которое занимает около 100 га слегка приподнятой над котловиной равнины, налево от шоссе Севастополь-Ялта. „Чапа-копур“ крайне неплодороден и занят слабой растительностью из овечьей травы. Подстилающей почвы породой является мелкий щебень-галечник, состоящий из известнякового, отчасти кварцевого и песчаникового материала.

Морфологические признаки разреза № 119—1927 г. следующие:

- I, 0— 8 см, красноватобурый, 4 рг, зернистый, щебня немного, не вскипает;
 II, 8— 50 „ краснобурый (4 рг), глинистый, очень плотный, трещины во весь горизонт, не вскипает;
 III, 50— 67 „ той же окраски, глинистый, очень плотный, начинается щебень, не вскипает;
 IV, 67—110 „ светлорусый, глинистый, очень плотный, состоит из сплошного конгломерата, покрытого с поверхности желтобурными корками.

Почва, как видно из описания, выщелочена от карбонатов, чрезвычайно вязка, должна обладать большой гигроскопичностью (максимальной), благодаря чему растения, повидимому, нуждаются в воде, будучи не в состоянии ее извлекать из такой почвенной массы.

Кроме того, бесструктурность, чрезвычайная плотность должны являться вторым серьезным препятствием для развития растений, вообще, культурных растений, в частности.

Химическая характеристика. Как видно из данных табл. 88 первая группа почв обладает высоким содержанием гумуса (до 9%), азота (0.6%) тогда как почвы второй группы относительно бедны этими веществами (2% гумуса и 0.22% азота). Та и другая почвы насыщены (Ca+Mg), при чем первая почва должна иметь большую емкость поглощения, тогда как вторая в этом отношении близка к бурым лесным почвам.

Таблица 88

Химическая характеристика темноцветных почв Байдарской долины

№ разреза	Горизонты, глубина в см	% гипр. воды	% гумуса	% азота		% миллиэкв. погл.			В % от емк.	
				от почвы	от гумуса	Ca+Mg	Н	емкость	Ca+Mg	Н
110—1927 г.	0—5	2.62	8.81	0.613	7.00	Вскипает с поверхности				
119—1927 г.	0—8	4.87	2.22	0.195	8.80	19.13	нет	19.13	100.00	0.00
	20—50	5.86	—	—	—	12.64	"	12.64	100.00	0.00

Большинство почв этой группы по своим производственным признакам оказывалось до сих пор не на высоте положения. Земледелие строилось на переложной системе. Введение в практику других средств поднятия производительности почв (например, удобрения), естественно, избавит хозяйство здесь почти полностью от подчинения первоначальным свойствам здешних почв.

Перейдем к краткой характеристике черноземовидных аллювиальных почв той же Байдарской долины.

Средние морфологические свойства для 10 описанных нами почвенных ям следующие:

- I, 17 см (от 6 до 38 см) серобурый, комковатый, глинистый, иногда со щебнем, рыхловатый;
- II, 50 " (от 15 до 150) " темноватобурый, комковатый, глинистый, слабо щебнистый;
- III, 43 " (от 17 до 66) " бурый, глинисто-щебнистый.

В большинстве случаев вскипают с поверхности.

Общая мощность почвенного профиля около 120 см.

Химической характеристике был подвергнут только один разрез (№ 105—1927 г.) из описанного выше шурфа. Приведем описание лишь почвенного слоя.

- I, 0—20 см, темнобурый, (4lg), комковато-зернистый, обработанный, со щебнем и редкими раковинами, почвенная масса не вскипает, на поверхности трещины;
- II, 20—100 „ темнобурый (4lg), чуть светлее предыдущего, раскалывается на комки. Весьма плотный;
- III, 1 м—2 м „ глинистый, с признаками органического вещества. Ниже галечниковый аллювий.

Химические данные подтверждают аллювиальный характер этой почвы: гумуса достаточно много (до 5%), и его содержание падает постепенно, до значительной глубины, но почва отличается мажущей консистенцией без прочных структурных агрегатов; азота также достаточно (0.25%), емкость поглощения велика (33 миллиэквивалента на 100 г почвы). Единственным недостатком этих почв надо считать чрезвычайную глинистость и отсюда весьма большую плотность, — все вместе взятое с особым состоянием гумуса, обуславливает плохую структуру данных почв.

Таблица 89

Химические свойства черноземовидных аллювиальных почв Байдарской долины (разрез № 105—1927 г.)

Горизонты, глубина в см.	% гипр. воды	% гумуса	% азота		% миллиэкв. погл.			В % от емк.	
			от почвы	от гумуса	Ca+Mg	H	емкость поглощ.	Ca+Mg	H
0—20	4.75	4.99	0.247	7.01	33.08	нет	33.08	100.00	0.00
40—50	5.04	2.66	—	—	27.27	„	27.27	100.00	0.00

Таким образом, выщелоченные разности черноземовидных аллювиальных почв нуждаются, повидимому, в первую очередь в улучшении их физических свойств: механического состава, структуры.

2. Черноземовидные почвы на песчанистом аллювии в Балаклавской впадине

Мы имеем в виду аллювиально-болотное происхождение балаклавских черноземовидных почв.

Перед нами, повидимому, заполненное песчаными отложениями дно древнего залива или лимана, имевшего весьма сложную историю. Впадина

имеет ступенчатое падение в сторону моря. Таких ступеней вдоль трамвайной линии: Балаклава-Севастополь можно считать 3—4. Падение между террасами довольно постепенное. Наличие террас согласуется с имеющимися в специальной литературе указаниями о террасовых уступах в горном Крыму, вообще (см., например, А. А. Крубер, 68.), и несколько, понятно, не противоречит тому факту, что в западном Крыму в новейшее геологическое время преобладающим процессом является постепенное погружение берегового пространства, а не поднятие его (см., например, Б. Добрынин, 42).

Дно Балаклавской впадины сложено из песчанистого аллювия. На верхней террасе в дер. Кадыковка в колодце гр. Шефера в 1927 г. можно было наблюдать следующую картину: до 4 м супесок, который служит сырьем для кирпичного завода, ниже до 20 м глубиной залегает твердый песчаник, под которым находится конгломерат. Как конгломерат, так и песчаник весьма богаты крупными листками слюды. Эти песчаники в виде их элювия служат материнскими породами местных черноземовидных почв.

Балаклавская впадина с севера окружена выходами карбонатных юрских и меловых пород, с юга выходами, большей частью, конгломератов и юры.

Территория, занимаемая балаклавскими черноземовидными почвами, небольшая. Вся впадина имеет не более 6 км в длину (вытянутая с запада на восток: Золотая балка—Кадыковка—Комары) и 1.5—3 км в ширину.

Морфологические признаки черноземовидных почв. Балаклавские почвы имеют неоднородный характер по всей впадине: в нижних, прилегающих к бухте, частях впадины, благодаря близости залегания грунтовых вод (несоленых), имеют сравнительно отчетливое выражение болотных процессов; на верхних террасах никаких признаков этих процессов нет, за исключением, разве, чрезвычайной вязкости и клейкости гумусовых горизонтов во влажном состоянии, несмотря на супесчаный характер механического состава почв. Дело в том, что органические вещества в таких условиях могли накапливаться только в результате болотного процесса, а не в условиях, аналогичных образованию, например, перегнойно-карбонатных почв. В последнем случае, как известно, образуется структурный минерально-органический комплекс, тогда, как в первом процессе, в случае развития почв на бескарбонатных материнских породах, такого тесного контакта между минеральной и органической частью комплекса, по видимому, не имеется. Отсюда проистекают и своеобразные, описанные выше свойства гумусовых горизонтов этих почв.

Для морфологической характеристики двух крайних членов Балаклавских черноземовидных почв приведем описание соответствующих им двух конкретных разрезов:

Разрез № 86—1927 г. Между Балаклавой и Кадмыковкой по линии трамвая. Огороды. По межам вдоль дренажных канав сочный растительный покров из *Plantago*, клевера, *Saxif.*, изредка камыша. Местами кусты ивы. На огородах хорошо развивается капуста, подсолнечник.

- I, 0—88 см, темносерый (темнее 3 ig), комковато-глибистый, рыхлый, супесчаный, слабо вскипает с поверхности;
 II, 88—68 " той же окраски, но с сизоватым оттенком, влажный, выкапывается глыбами, уплотненный, супесчаный;
 III, 68—90 " сизоватосерый (6ge), вязкий, влажный (сырой), появляется грунтовая вода, несолёная на вкус. Пятна раковин.

Разрез № 87—1927 г. Золотая балка. В районе остановки трамвая против дачи Шитта. Склон к балке, \angle 3—4°. Посевы пшеницы.

- I, 0—6 см, темносерый (2 li), бесструктурный, комковатый, рассыпчатый, блестки слюды и кварца, супесчаный, обрабатываемый слой;
 II, 6—60 " темносерый (2 li — ig), глыбистый, глыбы с трудом разламываются на бесформенные комки; нестрога в нижней части от мелкого щебня песчанка. Очень плотный, трещиноватый, корни растений проникают только по трещинам; супесчаный;
 III, 60—~~60~~ " темноватобурый, общий тон 2ig, с примесью 3ig, влажный, поэтому легче режется лопатой, дает плотные комки, супесчаный, блестков слюды и кварца становится больше;
 IV, 96—125 " бурый (4gc), с грязными пятнами, плотный рыхляк песчанка, механический состав грубее, чем в верхних горизонтах;
 V, 125—140 " светловатобурый, неравномерно-окрашенный, плотный, рыхляк песчанка;
 VI, 140—160 ~~160~~ " желтоватобурый, бесструктурный, мелко-песчаный, отсортированный, гнезда белого песка.

Почва не вскипает.

Из этого примера особенно ясен слоистый, аллювиальный характер материнской породы (и почвы).

Перед нами песчанка не кварцевый, а слюдяный и полевошпатовый. Благодаря такому минералогическому составу, в результате почвообразования происходит распад его с образованием глинистого материала, о чем свидетельствуют данные механического состава анализированной нами почвы (разрез № 87, табл. 90).

Таблица 90

Горизонты, глыбы в см	% частиц диаметром								
	>1 мм	1—0.25		0.25—0.05		0.05—0.01		< 0.01 мм	
		от част. < 1 мм	от всей почвы						
0—6	1.06	10.00	9.89	12.45	12.31	10.95	10.83	66.60	65.91
20—60	2.36	9.25	9.08	12.00	11.72	10.25	10.01	68.50	68.88
75—90	3.13	8.25	7.99	14.50	14.04	12.95	12.54	64.90	62.90
100—120	1.87	8.25	8.14	14.25	14.05	14.00	13.80	63.50	62.64

Химическая характеристика. К сожалению, мы смогли дать аналитическую обработку образцам только одного последнего разреза. Данные анализа сведены в следующей таблице (91).

Таблица 91

Химическая характеристика Балаклавской черноземовидной почвы (№ 87—1927 г.)

Горизонты, глубина в см	% гигроск. вода	% гумуса	% азота		% миллиэкв. погл.			В % от сме.	
			от навес.	от гумуса	Са+Mg	Н	емкость поглощ.	Са+Mg	Н
0—6	5.57	2.11	0.268	12.75	26.21	нет	26.21	100.00	0.00
20—60	6.47	1.64	—	—	26.18	"	26.18	100.00	0.00
75—90	6.15	—	—	—	27.60	"	27.60	100.00	0.00
100—125	6.15	—	—	—	—	—	—	—	—

Как видно из таблицы 91, несмотря на весьма темную свою окраску, описываемая почва содержит очень мало гумуса (около 2%) и много азота (0.27%).

Другой особенностью ее оказывается насыщенность основаниями и значительная емкость поглощения. Последний факт стоит в некотором противоречии с малым количеством гумуса, но согласуется с характером механического состава.

Производственная характеристика. Вязкость и липкость этих почв во влажном состоянии, чрезвычайная плотность и трещиноватость их в сухом виде надо отнести к отрицательным моментам. Меры химического порядка (может быть, известкование, обогащение органическим веществом) могли бы улучшить физические и химические свойства данных почв. На удобрения фосфатом эти почвы должны отаиваться

3. Плотные черноземы Салгирской депрессии

Салгирская впадина, расположенная в верховьях рр. Большой и Малый Салгир, между Главной и Второй грядой крымских гор, является одной из самых больших горных депрессий Крыма. Южной своей оконечностью она подступает к массиву Чатырдага, северной почти до Симферополя, т. е. вытянулась в длину около 20 км. Наибольшей ширины она достигает в южной своей части, где долины рек Большой и Малый Салгир, представляют одну общую приподнятую часть впадины до 10—

15 км в поперечнике. Здесь можно насчитать 3—4 древних террасы, с отметками высот: 440 м, около 400, 380 м и, наконец, современную пойменную террасу на высоте около 320 м н. у. м. Самая верхняя терраса представлена либо известняковыми останцами (водораздел между Б. и Малым Салгирами), либо песчаниково-конгломератными (в районе деревень: Пайлары и Тавель) отложениями. Нижние древние террасы по левому берегу Б. Салгира сложены из галечникового материала, иногда, как на междуречьи, имеются выходы глинистых сланцев с их дериватами. Современные долины рек Б. и М. Салгир покрыты глинисто-щебенчатым аллювием. Лесной растительности почти нет; только кое-где сохранившиеся кусты свидетельствуют о былой лесостепи. Почвы-черноземы: карбонатные на известняковых сланцах, щебенчатом делювии известняков, бескарбонатные на конгломератах и плотные на нижних террасах, иногда с признаками солонцеватости, особенно на выходах глинистых сланцев и молодом аллювии рек. Пятнами распространены (в районе дер. Ново-Ивановка) солончаковатые черноземы — на мочезинах среди выходов глинистых сланцев. Хотя площади плотных черноземов сравнительно невелики, но они являются весьма характерными почвенными образованиями в восточных горных депрессиях Крыма, поэтому мы решились выделить их в особую группу и дать им особое освещение. К этому побуждали нас главным образом производственные особенности этих почв: они занимают наиболее пониженные и тем самым наиболее близкие к воде и поселениям места, и, благодаря этому, занимаются ценными огородными и садовыми культурами. Они, по отзывам населения, наиболее отзывчивы к удобрениям.

Морфологическая характеристика. Приведем описание двух конкретных разрезов, имеющих некоторую химико-аналитическую характеристику, одного плотного несолонцеватого чернозема, аналогичного черноземовидным почвам Балаклавской впадины, и другого — слабо солонцеватого чернозема.

Разрез № 76—1928 г. Нижняя, надпойменная терраса р. Салгира, район д. Мамут-Султан. Пырейная залежь.

- A₁, 0—15 см, пахотный, темносерый (2n1), бесструктурно-комковатый, суглинистый, плотный;
- A₂, 15—43 см, той же окраски (2p1), суглинистый, глыбистый, блестящие слюды;
- B, 43—70 " серобурый (3lg), переходный, легкий, суглинок, неравномерный, в нижней части небольшие грязнобелые пятна, вскипающие от кислоты;
- C, 80 и > " серый, с желтыми вкраплениями, песчаными прослоями. Основная масса не вскипает.

Разрез № 78—1928 г. Делювий глинистых сланцев. Дер. Марьяновка. Залежь с шиповником и терновником. Местами пятна солончаковатых почв, выделяющиеся серым своим тоном от сплошного покрова *Artemisia*.

- A₁, 0—20 см, темносерый (4n1), комковато-мелкозернистый, суглинистый, внизу с глыбами, трещинами, не вскипает;
 A₂, 20—55 " той же окраски (4n1), с легким буроватым оттенком, комковато-глибистый, с призматическими глыбами, с матовыми поверхностями глыбок (солонцеватость), не вскипает;
 B, 55—75 " бурый, (8ln), с желтоватыми пятнами, комковатый, отдельные пятна грязнобелых карбонатов, суглинистый, уплотненный;
 C, 75—90 " желтоватый (2ie—4gc), суглинистый (супесчаный), глибистый, вскипает.

Ниже идет глинистый сланец.

Химическая характеристика. В нижеследующей таблице 92 приведены имеющиеся в нашем распоряжении аналитические данные для приведенных выше обоих разрезов.

Таблица 92

Химическая характеристика плотных черноземов Салгирской депрессии

№ разреза	Горизонты, глубина в см	% гигроск. воды	% гумуса	% азота от		% миллиэквивален. поглощенных оснований			В % от емкости	
				почвы	гумуса	Ca+Mg+Na	H	емкость поглощения	Ca+Mg+Na	H
76—1928 г.	0—15	5.71	3.62	0.26	7.13	21.42	нет	21.42	100.00	0.00
78—1928 г.	2—10	5.56	5.96	0.85	5.93	43.45	"	43.75	100.00	0.00
	30—40	6.93	—	—	—	43.77	"	43.77	100.00	0.00

Характерно для описываемых почв небольшое содержание органического вещества, насыщенность основаниями, поэтому зависимость емкости поглощения от механического состава: солонцеватый глинистый чернозем обладает большей емкостью поглощения, чем суглинистый (разрез № 76). Судя по морфологическим признакам, разрез № 78 должен содержать (или раньше содержал) поглощенный натрий или магний в заметных количествах.

Плотные черноземы, как мы только что видели, не содержат карбонатов в верхних горизонтах (выщелочены), отсюда следует ожидать небольших количеств воднорастворимых веществ в них, что и видно из приводимых ниже данных (табл. 93).

Динамика воднорастворимых веществ в верхнем горизонте плотного чернозема Салгирской депрессии (№ 93) в термостатных условиях

Продолжительность пребывания в термостате	Мг и а кг почвы						рН
	сухой остат.	минер. остат.	P ₂ O ₅	N—NO ₃	N—NO ₂	N—NH ₃	
Первоначальный образец	465	240	0.8	сл.	сл.	сл.	7.69
22 дня	665	307	сл.	34	"	"	8.12
1 мес. 25 дней	735	315	0	30	1	5	8.13
3 мес. 3 дня	780	327	0.7	47	1	5	7.79
10 мес. 25 дней	1520	780	0.4	141	нет	нет	7.61

Воднорастворимых форм фосфора почти нет, нитратов накапливается относительно немного, остальных форм азота почти нет. Реакция нейтральная и слабо-щелочная.

Определяющим биохимические процессы фактором является плотность, обуславливающая неудовлетворительные условия аэрации и увлажнения описываемых почв. В улучшении физических свойств эти почвы, таким образом, нуждаются. Они должны отзываться также и на внесение прямо действующих удобрений.

4. Некарбонатные черноземы крымской лесостепи

Некарбонатные черноземы Крымской лесостепи аналогичны выщелоченным черноземам северной лесостепи, но с той разницей, что крымским черноземам невозможно, повидному, приписать быдую карбонатность и допускать, что они прошли те же этапы, что и северные выщелоченные черноземы, скорее обратное: процесс черноземообразования привел к обогащению грубой материнской породы (конгломератов и др.) коллоидами (минеральными и органическими) и этим повысил поглощательную способность почвенной массы, а аккумуляция солевых элементов в верхних горизонтах обусловила насыщенность этих почв поглощенными основаниями. Таким образом, в отношении описываемых почв нельзя употреблять понятие „выщелоченность“ в развернутом смысле этого слова. Эти почвы развиты, как мы видели выше, при описании почв 3-й разности, на террасах Салгирской депрессии и окружающих высот (вдоль Второй гряды до дер. Саблы) на конгломератах и про-

дуктах их выветривания. Кроме этого, особенно интересные примеры таких почв можно встретить на карадагских высотах (водораздел между Коктебелем и Отузами), где они развиты на вулканических породах. В силу особенного интереса один из разрезов последних почв был подвергнут подробному химическому и минералогическому исследованию.

Итак, некарбонатные черноземы Крымской лесостепи мы делим на две разности: а) черноземы на конгломератах и аналогичных породах и б) черноземы на изверженных (вулканических) породах.

Дадим краткую характеристику только первой разности, вторая уже описана в первой части настоящего отчета.

По морфологическим своим свойствам черноземы на конгломератах довольно однообразны. Для 20 с лишним разрезов мы имеем примерно следующую среднюю картину:

- A₁, около 20 см, темнобурый (4рl, 3lg, 4nl, 3ni), бесструктурный (слабокомковатый), суглинистый, с некоторой примесью кварцевых галек;
- A₂, около 80 " переходный (3lg, 3ei, 3ni), комковатый, щебнистый, суглинистый, уплотненный;
- B, около 25 " бурый (4 ng, 3 pg, 3 ne, 4 ie), комковатый, щебнистый, суглинистый, плотный, галек и щебня больше;
- C, около 40 " темнобурый или бурый, галечник с небольшой примесью разложившего цемента конгломерата.

Такой глубокий (мощный) профиль они имеют на террасах Салгира, тогда как на выходах юрских конгломератов, приуроченных к горным хребтам, устойчивость которых против эрозии обязана именно прочности их слагающих пород (конгломератов), некарбонатные черноземы чрезвычайно мало мощны (например, в треугольнике долины Саблы-Курцы-Аратук). Только в тех случаях, когда мы имеем здесь в качестве материнских пород останцы древнего террасового делювия (красные глины, супеси, и пр.), развиты более мощные разновидности описываемых почв. Приведем характеристику одного конкретного разреза таких почв из района дер. Кисек-Аратук.

Разреза № 40—1928 г. Район дер. Кисек-Аратук (на одноверстной карте хут. Тали). Высота около 450—500 м н. у. м. Черный пар.

- A₁, 0—20 см, темносерый (4рl), комковатый, слабо-структурный, сухой, грубый, суглинисто-щебнистый, много скатанных галек (остаток конгломерата), не вскипает.
- A₂, 20—40 " того же цвета (4рl с пятнами 4рi), глинистый, плотный;
- B₁, 40—80 " бурый, неравномерно-окрашенный, супесчаный, щебнистый, гальки кварца, размерами в диаметре до 5 см, и более;
- B₂, 80—100 " бурый, постепенно светлеет кверху, уплотненный, бесструктурный;
- C₁, 100—200 " желтый (3ne), супесчаный, дресва песчаного конгломерата, по ходам корней сюда проникают гумусовые остатки — илмы;

- C_2 , 200—300 см серый, бескварцевый песчаник, легко ломается по трещинам, поверхность которых покрыта мощным слоем мучнистых карбонатов, редко ходы корвей, вскипает;
- C_3 , 300—330 " кирпично-красная глина, неравномерно-окрашенная, от глазков и пятен мучнистых карбонатов, вязкая, влажная.
Ниже желтый песчаник.

Но такие разрезы, повторяем, весьма редки; они, по нашему мнению, свидетельствуют о минувшей сложной геологической истории местности. Попытку синхронизации встречающихся здесь красных глин с аналогичными им образованиями в других местах мы уже делали.

Чаще же всего мы имеем под гумусовым слоем мощностью до 30—40 см непосредственное залегание бескарбонатных конгломератов. Благодаря хорошей водопроницаемости этих пород, осадки мало задерживаются в почвенной толще, и этим обуславливается вредная для растений сухость почвы. Другим отрицательным моментом щелбиности этих почв является трудность их обработки.

Приведем весьма скудные данные по химической характеристике пахотного слоя (0—20 см) вышеописанного разреза № 40—1928 г.

Таблица 94

‰ гидрог. воды	‰ гумуса	‰ азота от		‰ миллиэквивалентов поглощенных			В ‰ от емкости	
		почвы	гумуса	Ca+Mg	H	емкость	Ca+Mg	H
4.19	4.77	0.21	4.48	23.77	0.00	23.77	100.00	0.00

Как видно из приведенных данных, гумуса здесь немного (около 5%), азота достаточно, почва насыщена основаниями; благодаря грубому механическому составу, во фракции частиц с диаметром < 1 мм емкость поглощения невелика (24 миллиэквивалента), что по отношению ко всей почвенной массе может составить не более 10—15 миллиэквивалентов.

Описанная разность некарбонатных черноземов высоко-благоприятным субстратом для культуры растений считаться не может. Эти почвы должны нуждаться в удобрениях вообще, в фосфорнокислых, в частности.

5. Черноземы на меловых и третичных карбонатных породах

На известняках, слагающих Вторую и Третью гряды крымских гор, и их дериватах, плащом делювия покрывающих продольные долины у подножия этих гряд, развиты карбонатные черноземы, в большинстве случаев вскипающие с самой поверхности, только под лесными (кустарни-

ковыми) массивами верхние горизонты их выщелочены от карбонатов. Характерна для обоих видов черноземов форма выделений углекислого кальция в виде так называемой лже-грибницы (псевдомицелия).

Еще Докучаев (43) выделил почвы этого района в особую группу зональных почв.

А. Черный (133) так описывает почвы на известняках Второй гряды: „Почвы плато Мангуп-кале имеют ту особенность, что они, залегая на известняках меловой системы, так много накопили гумуса, что по цвету кажутся черными с коричневым оттенком. У местных жителей они известны под именем „кара-топрах“.

Несомненно, что высокое содержание гумуса в этих почвах обязано известковому характеру материнской породы. Но эти почвы нельзя отождествлять полностью с реудзинами: они залегают в черноземной климатической зоне, со сравнительно умеренными климатическими признаками, повышенное накопление гумуса в них под влиянием известковости материнской породы является только усилением черноземных свойств.

Мы делим черноземы на карбонатных породах на две группы:

- 1) карбонатные черноземы, вскипающие с поверхности;
- 2) карбонатные черноземы, с выщелоченным верхним горизонтом.

Для тех и других средние морфологические свойства таковы:

- A₁, 18 см, чернобурый (4ig, 4pi, 4ni, 4nl, 5pn), зернистый, суглинистый, рыхлый;
- A₂, 28 см, той же окраски, комковато-зернистый, начало карбонатного мицелия, суглинистый;
- B, 26 см, темнобурый (или бурый) (3ig, 3lg, 3pi, 3nl), карбонатный мицелий сильно развитый, глинистый;
- C, 48 см, серобурый (4gc), обильная плесень, часто щебнистый.

Общая мощность иногда достигает 100—150 см, в большинстве случаев колеблется около 40—60 см. Наиболее мощные представители карбонатных черноземов развиты в долинах, на делювии известнякового материала. Опишем один из подвергнутых химической характеристике конкретных почвенных разрезов.

Разрез № 163—1927 г. Карасубазарский район. Дер. Карабай — д. Сабак-Эли. Плато на второй гряде. Пшеничное поле. Абсолютная высота около 800 м. На необработанных местах заросли *Andropogon Ischaemum*.

- A, 0—14 см, чернобурый (4ni), глибисто-комковатый, распадается на мелкие комки и в порошок, незначительное количество хряща, глинистый, вскипает с поверхности;
- A₁, 14—30 см, чернобурый (4li—4pl), комковато-зернистый, грубоватый, цилиндрические глыбки, вскипает, глинистый;
- B, 30—61 см, бурый (3lg), комковатый, с карбонатным мицелием, рыхлый, гальки кварца и щебень известняка;
- C, 61—85 см, желтобурый (4gc), комковатый, есть копролиты, карбонатный мицелий, уплотненный. Ниже попадаются отдельные куски известняка.

Краткая химическая характеристика представлена в таблице 95.

Таблица 95

Химическая характеристика карбонатного чернозема Крымской лесостепи (разрез № 163—1927 г.)

Горизонты в см	% гигр. воды	% гумуса	% (O ₂)	% азота от	
				почвы	гумуса
0—10	4.43	4.38	5.92	0.81	7.13
20—30	4.36	3.19	9.10	—	—
40—50	3.76	2.38	11.41	—	—

Из этих кратких сведений видно, что содержание гумуса в описываемых почвах сравнительно невелико (около 5%), но падение его по почвенному профилю весьма постепенное. Количество азота достаточно высокое. Карбонатов много.

По общему характеру эти почвы должны быть наиболее обеспечены питательными для растений веществами. Следующим их достоинством надо считать большую обеспеченность влагой, чем у степных почв Крыма (южных черноземов и каштановых почв), что объясняется более высоким положением районов распространения описанных карбонатных черноземов. Все это, вместе взятое, позволяет считать карбонатные черноземы лесостепного Крыма одними из ценных почв.

Х. 0 СТЕПНЫХ ПОЧВАХ КРЫМА

Наши наблюдения над степными почвами Крыма по необходимости имели лишь маршрутный характер. Впрочем наши маршруты охватили весь степной Крым от берегов Керченского пролива до западных оконечностей Тарханкутского полуострова, с одной стороны, и района Херсонесского маяка (у Севастополя) с другой. Наиболее детальные исследования на Керченском полуострове провел Н. Н. Соколов. Для степного Крыма наиболее характерным участком является район областной опытной станции (около ст. Курмана-Кемельчи), территория которой детально исследована М. А. Антоновой под руководством Л. И. Прасолова (в составе экспедиции Отдела Почвоведения б. ГИОА). В. В. Докучаев (43) первый отметил зональный характер распределения почв в Крыму. Как нами было указано выше, он выделил в особый район полосу распространения карбонатных черноземов. К северу от этой лесо-

степи он поместил полосу, по его мнению, и по растительности, и по климату представляющую „совершенную копию ближайших северных прибрежий Черного моря“. Здесь черноземы постепенно сходят на нет и заканчиваются солонцами. „Как по берегам Каспийского моря, так и по побережьям Сиваша, до сих пор в широких размерах совершается переход морского дна в солонцы, а этих последних — в степные пресные почвы“.

Материнские породы степных почв Крыма разнообразны: галечники плиоцена с прослоями краснобурых глин в югозападной его части (Севастополь — Евпатория), лессовидные породы в районе Сивашской мульды и прилегающих районах, подстилаемые и переслаивающиеся галечниками; третичные известняки (понтические белые плотные мергеля и сарматские известняки) на Тарханкутском полуострове и отчасти на Керченском, не говоря уже о разнообразных солонцеватых глинах (майкопских) и рудных отложениях третичного времени здесь же; соленосные отложения прибрежных Азовского моря и Сиваша пространств. Если принять во внимание еще постепенное остепнение климата от гор к степям севера, востока и запада (так, для района Симферополя имеем осадков в год около 450 мм, на побережья Сиваша — Казлар-Айбары — 300 мм), то станет понятным вышеупомянутое чередование почвенного покрова. Вопрос только в том, какое количество членов ряда необходимо принимать: черноземы-солонцы или черноземы-каштановые почвы (каштановые черноземы) — солонцы. Независимо от того или иного решения этого вопроса, каждый член ряда в зависимости от указанного разнообразия материнских пород имеет серию разновидностей. Украинские почвоведы, ведя ряд черноземов с севера на юг, заканчивают его у северных берегов Черного и Азовского морей южными и каштановыми черноземами. А. И. Левенгауц (73) в своем исследовании почвенного покрова Акимовской опытной станции (б. Мелитопольского округа), разбирая вопрос о месте каштановых черноземов в почвенной классификации, приходит к тому заключению, что каштановые черноземы являются солонцеватыми разновидностями южных черноземов, их генезис связан с близостью морского побережья, — они не заходят далее 80 км от него и по абсолютной высоте не поднимаются выше 50 м, на точках же, лежащих выше этого уровня, и в этой прибрежной зоне развиты типичные представители южных черноземов. Таким образом, на северных побережьях Черного и Азовского морей, наш ряд вовсе не имеет каштановых почв, и южные черноземы через свои солонцеватые разновидности переходят непосредственно в солонцы и солончаки. Аналогичная картина наблюдается на всем Тарханкутском полуострове, приподнятом в виде плато над уровнем моря на высоту в среднем 100—130 м; при чем лишь в западной части полуострова происходит расчленение общего плато на отдельные гряды и вершины (до 170 м высотой). Кроме этого, расчленение полуострова вызывается балками, устья которых представляют ламаны или широкие низины с солевыми выделениями (солончаки). Прибрежная часть плато пред-

ставляет косую террасу около 30 м высотой на южном побережье и около 50 м на северном. Ширина косой террасы значительна (до 8—10 км) в восточной части полуострова, где плато полуострова постепенно переходит в легко-облиственную центральную часть степного Крыма, и постепенно сужается к западу и окончательно выклинивается в районе Тарханкутского маяка и с. Ак-Мечеть. На самом плато, имеющем климатические условия, аналогичные центральной части степного Крыма (Симферополь—Курман-Кемельчи, см. Пенюгалов, 91), развита более древняя степная флора, чем в центральной части степного Крыма. По данным Пачосского (88), здесь Браунером найден значительный % растений, свойственных предгорьям Крыма, кроме этого описаны заросли *Stipa capillata*, *Stipa Braunerii*, *Agropyrum cristatum* и др. В почвенном покрове Тарханкутского полуострова, согласно описанному, необходимо различать, повидимому, ряд, состоящий из трех членов: южные черноземы на элювии и делювии карбонатных пород, солонцеватые их разности, весьма редко представленные по побережью моря и лиманов, и пятна солончаков в тех же низинах.

Что касается центральной части степного Крыма, то, повидимому, и здесь надо различать те же члены ряда: солончаки, солонцы, солонцеватые южные черноземы (эквивалентные каштановым черноземам украинских почвоведов) и южные черноземы. Несколько сложнее стоит вопрос с классификацией почв Керченского полуострова. Однако, и здесь, повидимому, эта схема выдерживается, но в ряду почв преобладающее место естественно должны занимать солонцеватые разности, так как материнские породы здешних почв представлены по преимуществу соленосными майкопскими глинами. Только в южной части Керченского полуострова, а также в районе Судака, где количество осадков опускается ниже 270 мм в год, необходимо допускать развитие почв, аналогичных каштановым почвам. Подобные же почвенные образования отчасти распространены на полусухом по климату Херсонесском полуострове.

Характеристика степных почв Крыма данными химических их свойств проведена нами только для двух разрезов южных черноземов Тарханкутского полуострова, наиболее детальные химические данные имеются у М. А. Антоновой для ряда почв центрального Крыма, такие же данные для Керченских почв представлены у Н. Н. Соколова. Ими же использованы материалы прежних исследований (Н. Н. Клепичина и др.).

Переходим к краткой характеристике южных черноземов Тарханкутского полуострова.

Разрез № 71 — 1927 г. Плато Тарханкутской возвышенности по дороге Ак-Мечеть и Белаус, широкая долина, выложенная делювием известняков (глины). Растительность: редкие кусты боярышника, на целине заросли ковыля. Пример наиболее хорошо развитого чернозема;

А, 0—19 см, бурочерный (4li), зернистый, рыхлый, обработанный, глинистый, не вскипает;

- A₁, 19—86 см, той же окраски (4pl), зернистый, связанный корешками, рыхлый, не вскипает;
- B₁, 36—53 см, темнобурый, переходный (3pi), комковато-зернистый, глинистый, уплотненный;
- B₂, 53—75 см, бурый (3lg), комковатый, начало вскипания с глубины 53 см; в нижней части начало мицелия карбонатов;
- C₁, 75—94 см, желтобурый (3ie), комковатый, с обильным количеством жегрибицы; вскипает сильно, глинистый;
- C₂, 94—125 см, тоже (3ie), комковатый, начало накопления карбонатов в виде глазков. Книзу количество их увеличивается. Ядро глазков представлено журавчиками (твердыми образованиями CaCO₃).

Разрез № 72—1927 г. Характерен для почв приморской террасы (косой террасы) Тарханкутского полуострова. Район дер. Кабач, в 16 км к NW от Евпатории по шоссе. По степи разбросаны курганы. Грунтовая вода на большой глубине, и по данным гидрогеологов ее уровень колеблется в зависимости от уровня воды в море (штормы). Вода соленая. Почва обрабатывается. Материнская порода — лессовидный суглинок;

- A, 0—18 см, темнобурый (шоколадный) (4lg), бесструктурный, комковатый, не вскипает, обрабатываемый;
- A₁, 18—34 см, тоже (4lg), комковато-зернистый, вскипает, глинистый, рыхлый;
- B, 34—50 см, бурый (3ie), комковатый, уплотненный, глинистый;
- C, 50—105 см, (дно ямы), желтоватобурый (3gc—3ie), веравномерный, пятнистый от глазков карбонатов, количество которых велико; размер их до 1 см в диаметре. Вскипание с 20 см.

Таким образом, перед нами два представителя южных черноземов: наиболее мощный и более темноокрашенный с плато Тарханкута и более светлый, вскипающий на незначительной глубине (около 20 см) с приморской террасы в районе Евпатории. Последний разрез наиболее близок к южным черноземам центральной части степного Крыма. Для сравнительных целей приведем описание одного из разрезов последних.

Разрез № 60—1926 г. Ташлы-Кипчак. Крымская областная опытная станция. К востоку от усадьбы станции на д. Аюввка. Ровное плато. Залежь необрабатываемая (на памяти старожил).

Растительность: *Festuca*, *Stipa capillata*, часто *Artemisia austriaca*, *A. maritima*, *Kochia*, *Bromus*, *Eringium*;

- A₁, 0—7 см, темноватосерый с шоколадным оттенком (4li), комковатый, сланцеватый, в сухом состоянии вертикальные трещины, суглинистый;
- A₂, 7—30 см (32), темнобурый (4pl), комковатый, рассыпчатый на зерна, в нижней части уплотненный, суглинистый;
- B₁, 30—41 см, переходный, бурый (3lg), комковатый, уплотненный;
- B₂, 41—54 см, быстро, узкими затеками, переходит в желтобурый, ходы червей (черные и темнобурые), есть норки полые и забитые темной массой, палевый, (4gc—4ie), суглинистый, с мелкой белоглазкой, ходы червей и норки те же, что в B₂;
- C₁, светлопалевый (3gc), суглинистый, заметны прожилки сульфатов,
- C₂, сульфатный (гипсовый) горизонт.

Вскипание с 40 см. Начало карбонатных глазков с 35—60 см, максимум 60—80 см, конец 100 см. Начало гипса на глубине 140 см. Глубина разреза 200 см.

Многочисленные данные механического анализа южных черноземов областной станции показывают, что содержание в них фракции диаметром < 0.01 мм колеблется между 60 и 75%. То же самое получено нами для описанных выше южных черноземов Тарханкутского полуострова (см. табл. 96).

Таблица 96

Механический состав южных черноземов Тарханкутского полуострова

№ разреза	Горизонты в см	% частиц диаметром			
		1—0.25 мм	0.25—0.05	0.05—0.01	< 0.01
71	0—15	0.00	3.00	26.50	70.50
	20—35	0.00	6.00	23.75	70.25
	40—50	0.00	3.50	26.25	70.25
	60—75	0.00	3.00	20.75	76.25
72	0—18	0.00	4.50	27.75	67.75
	18—34	0.25	2.75	21.75	75.25
	34—50	0.75	4.75	21.75	72.75
	80—105	0.50	4.00	23.00	72.50

Несмотря на примерно одинаковый характер цифр механического состава, первый разрез в натуре более глинистый, чем второй, имеющий габитус почв, развитых на лессовидных отложениях.

В таблице 97 приведены данные химического состава описываемых почв.

Таблица 97

Химическая характеристика южных черноземов Тарханкутского полуострова

№ разреза	Горизонты в см	% гипр. воды	% гумуса	% азота от		CO ₂	% миллиэквив. поглощенных:	
				почвы	гумуса		Ca+Mg	Емкость поглощ.
71	0—5	5.46	4.67	0.297	6.54	0.00	не определ.	
	25—30	5.02	3.32	—	—	0.00	"	
	60—75	5.47	1.25	—	—	0.88	"	
	80—90	4.67	0.95	—	—	4.84	"	
	100—125	4.26	0.67	—	—	6.52	"	
72	0—18	5.32	6.18	0.84	5.83	0.00	42.51	42.51
	18—34	3.03	2.97	—	—	—	—	—

Южные черноземы Крыма имеют воднорастворимые соли на достаточно значительной глубине (около 60—70 см), южные черноземы Тарханкутского плато их почти не содержат. Аналогично первым ведут себя черноземы Тарханкутских террас. Для сравнительных целей приведем данные анализа водной вытяжки для южного чернозема с территории опытной станции (разрез № 60—1926 г.).

Таблица 98

Данные анализа водной вытяжки южного чернозема Крымской областной опытной станции (разрез № 60)

Горизонты, глубина в см	% гнр. воды	% сухого остатка			Воднор. гумус в куб. см 0,06 п КМnO ₄	%	%	%	%
		при 105°	минер. часть	потери от прокалив.					
0—10	3.97	0.063	0.026	0.088	40.0	0.00	0.00	не опр.	не опр.
15—23	4.45	0.057	0.024	0.088	39.6	0.00	0.00	0.121	0.005
35—40	4.35	0.053	0.025	0.029	33.2	0.00	0.00	0.085	0.014
61—70	3.54	1.837	1.680	0.157	25.8	0.231	0.349	0.153	0.123
148—161	3.53	0.722	0.640	0.082	10.8	0.013	0.227	0.147	0.049

Производственная характеристика южных черноземов Крыма. По многочисленным старым анализам, цитируемым в статьях Н. В. Клепинина (56), содержание P_2O_5 в южных черноземах и других почвах Крыма незначительно (0.09—0.06%), так имеем P_2O_5 для:

чернозема в районе	Аджи-Ибрам	0.075%
"	" с. Табулды	0.109%
"	" с. Аратук	0.059%
"	" с. Кояш	0.069%
солонца в районе	Саки	0.151%
лесной почвы	Байдар	0.188%

Количество валового азота также немного: если в северных черноземах его имеем 0.2—0.5%, то в крымских содержание N колеблется в узких пределах 0.21—0.26%. Н. Н. Клепинин ссылается на исследования Д. И. Шушака на Аджибейском опытном поле по вопросу о нитрификации и истощении почвы в P_2O_5 под культурными растениями. Действительно, анализы этого исследователя показали резкое (в $1\frac{1}{2}$ —2 раза) уменьшение валового количества P_2O_5 в старопашотных черноземах Керченского полуострова в сравнении с теми же почвами под целиной. Так, под целиной найдено: P_2O_5 0.169, 0.120, 0.106%; на старопашотных участках соответственно: 0.088, 0.086, 0.068%.

То же самое имеем в почвах Евпаторийского района: целина 0.091% старопахотный участок 0.078%. Анализы Н. И. Дубровского 2% лимонно-кислых вытяжек из почв дали вместо необходимых количеств P_2O_5 — 15 — 20 мг на 100 г почвы, только следующие величины:

почва из Джанкойского района	4 мг.
" Карач-Борач	7.8 "
" Бурлаи-Тома	8 "
" близ Старого озера	17 "
чернозем близ Купана	4 "

Опыты с удобрением южных черноземов томас-шлаком дали значительный эффект в прибавке урожая. Организующим применением удобрений фактором являются метеорологические условия, прежде всего, конечно, недостаток влаги.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВ

Все почвы горно-лесной части Крыма разделяются на три основных группы:

- I — горнолесные почвы;
- II — горностепные и горнолуговые;
- III — измененные культурой и денудацией.

Мы должны теперь, пользуясь изложенным выше материалом, обрисовать происхождение каждой группы и расположить их в ряды соответственно стадиям и типам их образования, т. е. подойти к их генетической классификации, как основе возможных практических производственных выводов.

I. ГОРНОЛЕСНЫЕ ПОЧВЫ

В центре нашего внимания стояла первая группа — горнолесные почвы, как наиболее распространенная в районе исследований и в то же время наиболее спорная по генетическому типу.

В предшествующих работах авторов (4, 94, 164) было указано на основании собственных исследований и литературного материала на особенность большей части горнолесных почв Крыма от лесных почв таежной и лесостепной зон Евразии и на сходство их, вместе с подобными же почвами Кавказа, с типом Braunerde (бурыми лесными почвами), установленным Раманном для средней и южной частей Западной Европы.

При этом мы не считали вполне определившимся систематическое положение этого типа. Его физико-химическая характеристика, данная Раманном, по неполным старым анализам, очевидно, не могла быть принята целиком. Ясно было только промежуточное положение этого типа, согласно Раманну, Вигнеру и другим, между гумидными почвами северной и южной зон, т. е. подзолами и желтоземами, с одной стороны, и между почвами гумидными и аридными, т. е. подзолами и черноземами, с другой.

Изложенные в этой книге новые данные, как и появившиеся в последние годы исследования других авторов, бывшие уже предметом оживленных дискуссий на конгрессах и конференциях почвоведов, позволяют, нам кажется, уточнить прежнюю характеристику бурых лесных почв, как своеобразного и довольно распространенного типа южных горных лиственных лесов, и разъяснить несколько спорные вопросы о систематическом их положении.

Следует отметить, что вопросы эти далеко не безразличны с производственной точки зрения, так как от решения их зависит взгляд на направление процесса почвообразования в южных лесах, как на фактор роста лесных насаждений или сменяющих их культур.

Если даже принять крайнюю точку зрения, которой придерживаются Н. Stremme, Я. Н. Афанасьев, отчасти К. К. Гедройц и другие, что лесные почвы влажных областей во всех зонах являются стадиями одного типа — подзолообразования, то, во всяком случае, различная скорость этого процесса и различные промежуточные стадии его остаются для разных зон вне сомнений.

Но нам кажется, такого рода расширение понятия о подзолообразовании и подзолистых почвах еще не нашло себе общего призвания и может оспариваться как в силу его односторонности, так и по причине недостаточной еще исследованности почв тропической и субтропической зон.

Точно так же объяснение своеобразия бурых лесных почв умеренно-влажных областей исключительно отнесением их к стадии „незрелых“ оро-литогенных почв, нам кажется недостаточным и не продуктивным, как было уже указано в наших вводных замечаниях.

Обратимся к тому, что дали нам для освещения этих спорных вопросов исследования в Крыму и, прежде всего, изучение бурых горнолесных почв, образовавшихся на кристаллических породах.

Бурые горнолесные почвы на кристаллических породах

Кристаллические породы, подвергнутые исследованию, принадлежат к различным группам по кислотности.

Вычисляя коэффициент кислотности α по Левинсону-Лессингу, получаем:

- 1) кварцевый диорит с горы Чамны-бурун — богатая Са основная порода, $\alpha = 1.70$;
- 2) кварцевый биотитовый порфир с горы Капель, кислая порода, $\alpha > 5$;
- 3) альбитизированное габбро из окрестностей д. Коккозы. Основная порода, $\alpha = 1.4$;
- 4) авгитовый андезит с Карадага, средняя порода, $\alpha = 2.7$.

Микроскопическое исследование кусков выветрившихся пород и фракций механического анализа рыхлой массы, произведенное З. Н. Немовой, вместе с химическим валовым анализом для пяти различных пород показало, что выветривание первичных силикатов в данном случае идет через образование некоторых вторичных минералов, каковы: уралит, зональные слюды, хлорит, глауконит (или глауконитоподобные вещества), эпидот, и сопровождается накоплением окислов железа. Конечным же продуктом его являются во всех случаях сильно глинистые продукты желтобурого или краснобурого цвета.

При этом глина, образовавшаяся из кварцевого диорита на Чамны-буруне, оказалась довольно богатой коллоидами. Образец с глубины 50—55 см содержит 14% частиц меньше 0.001 мм и количество коллоидов по Робинсону в нем 36.88%.

Из химических анализов видно, что продукты выветривания в данном случае, теряя основания, главным образом Са и К, остаются глинистыми и содержат значительное количество окислов железа. Последние, как и окислы марганца, заметно накапливаются в продуктах выветривания.

Уже это одно придает Чамныбурунскому разрезу несколько своеобразный характер по сравнению с выветриванием в северной зоне, хотя по высоте места (1150 м) и вероятному количеству осадков здесь можно было бы ожидать уже ясных признаков процесса подзолообразования. Еще более ясно обнаруживается этот тип выветривания на южном склоне горы Кастель, несмотря на сильную кислотность здесь коренной породы и более грубый состав продукта выветривания.

Вследствие незначительной мощности глинистого элювия в данном случае трудно отделить процессы собственно выветривания, т. е. разложения и выщелачивания породы и превращения ее в глину, от почвообразования, т. е. образования гумусового горизонта и связанной с ним дифференциации элювиальной массы на подгоризонты. Только в некоторых случаях выделяются ясно древние элювиальные продукты в виде красных глин, образовавшихся из кристаллических пород на Кастели, Аю-даге, Кучук-Ураге и др. Но, рассматривая результаты химических анализов всех горизонтов для всей серии наших разрезов на кристаллических породах, можно видеть, что при сходстве процессов выветривания, насколько они видны из минералогического анализа и из сопоставления химического состава породы и нижних горизонтов почв, во всех взятых случаях, судьба их в различных условиях залегания почв — по высоте, ориентировке склонов, растительности — различна.

На одной и той же породе Кастели на южном склоне образовалась бурая лесная насыщенная почва, на северном — ненасыщенная, оподзоленная, тогда как на андезите Карадага, в условиях более сухого климата, образовался чернозем, со слабым выносом оснований и даже некоторым накоплением К в почве.

Это различие почвообразования в зависимости от местных условий, главным образом от условий рельефа, определяющих распределение тепла и влаги, проявляется в Крыму весьма резко и на других породах. На теневых северных склонах и на уступах склонов в узких тенистых долинах наблюдаются здесь и на делювии известняков ненасыщенные и оподзоленные бурые почвы — подзолистые почвы буковых и смешанных лесов. Примером их служит разрез № 50 — 1926 г., уже цитированный нами с подробными анализами в прежних работах.

Однако, распространение этих оподзоленных бурых почв (или „желто-подзолистых“ почв), как показывает карта, сравнительно незначительно и во многих случаях оно в данном масштабе могло бы дать только точки.

Преобладают бурые неоподзоленные насыщенные или ненасыщенные, но в естественном состоянии выщелоченные почвы.

При переходе горно-лесной области Крыма в степную ряд этих почв замыкается переходными темноцветными лесными почвами дубовых лесов, также выщелоченными, а на крутых склонах гор, сложенных известняками, преимущественно в верхнем поясе гор, под Яйлой, лесные почвы принимают характер перегнойно-карбонатных подобных рядинам.

Весь этот ряд горволесных почв Крыма заключает в себе, с одной стороны, ряд стадий одного и того же процесса, который заканчивается в конечной стадии образованием лесной подзолистой почвы, с другой — своеобразные местные отклонения выветривания и почвообразования, вызванные основными климатическими и геологическими условиями Крыма.

Неполнота исследованного ряда материнских пород и слабое развитие в данном случае коры выветривания, как элювия коренных кристаллических пород, не позволяет сделать вывод о решающем значении климатических условий, но, во всяком случае, наличие переходных форм выветривания и почвообразования (в сторону более полного разложения силикатов по сравнению с северным типом гумусного выщелачивания их) здесь на лицо.

Этот переход наиболее ясно виден у бурых малогумусных почв Южного берега (как разрез № 144 горы Кастель), но он проявляется также в целом ряде признаков у темнубурой ненасыщенной почвы Чамны-буруна (№ 15) и даже подзолистой почвы № 50.

Оподзоленная почва Южного берега с горы Кастель (№ 145) отличается сравнительно большой дисперсностью нижнего горизонта, содержащего 43.12% частиц меньше 0.001 мм, хотя иллювиальный характер его не подчеркивается ни валовым анализом, ни анализом коллоидальной части. Щелочная вытяжка показала в нем наличие избытка Al_2O_3 , а поглощательная способность его еще на 17% насыщена водородом, при чем емкость поглощения иллювиального горизонта меньше, чем верхнего оподзоленного. Из щелочей натрий почти не подвергся выщелачиванию, может быть благодаря тому, что он входит в состав сравнительно стойких минералов.

Более характерные отличия дали анализы бурой насыщенной почвы южного склона горы Кастель на той же породе (№ 144), где в валовом составе наиболее заметно только выщелачивание Ca из всех горизонтов почвы, слабое накопление полуторных окислов в нижних горизонтах при почти неизменном молекулярном отношении суммы их к SiO_2 и отсутствии повышения гидратной воды в нижних горизонтах.

Иллювиальный характер их не выражен и в количествах всех оснований. В то же время эта почва обладает довольно высокой емкостью поглощения при небольшом содержании гумуса (в гориз. А 22.08 миллиэквивалента). Получается выщелоченная, но нейтральная сравнительно богатая почва, несмотря на большую кислотность материнской породы.

Почва Чамны-буруна, образовавшаяся на породе, богатой основаниями, особенно кальцием, но подвергавшейся выветриванию при большом количестве влаги, отличается большим содержанием гумуса и ненасыщенностью, выраженной во всех горизонтах, но отсутствием ясной оподзоленности и большой емкостью поглощения, насыщенной на $\frac{2}{3}$ кальцием. Для нее характерно отсутствие выноса окислов железа и марганца. Иллювиальный горизонт не выражен. Значительное количество коллоидов, кроме емкости поглощения, определяется по оксалатной вытяжке, по адсорбции воды и по сильной буферной способности к кислотам и к щелочам.

Данные анализа вод, выбегающих у подножия гряды кристаллических пород Чамны-бурун—Урага, свидетельствуют о том, что выветривание сопровождается выносом SiO_2 и оснований в то время, как содержание в этих водах полуторных окислов, по сравнению с грунтовыми водами северной зоны, понижено.

Бурные лесные почвы на осадочных породах

Указанные признаки бурых лесных почв, образовавшихся на кристаллических породах, свойственны также и разностям их на осадочных породах. Для разностей неоподзоленных на песчаниках и на делювии известняков характерна слабая изменчивость емкости поглощения по горизонтам и его сравнительно большая величина при обычном появлении ненасыщенности в нижних подгумусовых иллювиальных горизонтах.

Последнее проявляется еще резче у оподзоленных разностей тех же почв на тех же породах (в условиях залегания на более увлажняемых склонах). Характерно, что эти ясно оподзоленные почвы все таки сохраняют и в верхних горизонтах сравнительно высокую емкость поглощения, вязкость и комковатость и бурую или желтоватую окраску.

Ненасыщенность нижних горизонтов бурых лесных почв отличает их от северных подзолистых почв и не позволяет в то же время отнести особенности профиля бурых почв исключительно за счет их „незрелости“.

Очевидно, первоначальная стадия выветривания, когда действует еще щелочной раствор, богатый щелочными и железно-земельными катионами, за счет отщепления их от силикатов или от карбонатной породы, в данных почвах уже миновала и наступила стадия слабой кислотности минерального происхождения — глинистого продукта выветривания. Эта стадия переходит в горнолесной части Крыма в стадию оподзоливания, т. е. действия главным образом гумусовых кислот только в некоторых особых условиях, указанных выше.

Под лиственными лесами, главным образом, буковыми, оподзоленность заметна лишь на тенистых склонах и на уступах склонов, при залегании на глинистом делювии, где обеспечено максимальное увлажне-

ние верхних горизонтов почвы или разрастание мхов. При этом листовые насаждения по характеру их отпада, сравнительно богатого зольными веществами, возможно, дают особое направление процессу подзолообразования.

Под хвойными, именно сосновыми насаждениями можно наблюдать уже на менее увлажняемых склонах, особенно на песчаниках, ясно оподзоленные неглубокие скелетные почвы, частью же переходные к типу рендзин глинистые поверхностно слабо оподзоленные почвы на известняках (№ 42, 1926 г.) или же, наконец, грубогумусные покровы непосредственно на известняках.

Ряд бурых лесных почв Крыма заканчивается, как уже упоминалось, переходными темноцветными лесными почвами дубовых лесов с разнотравьем, преимущественно на продуктах разрушения юрских песчаников и сланцев в области невысоких северных отрогов главной гряды Крымских гор, например, в лесных дачах на левой стороне р. Алмы и в верховьях р. Качи.

Эти почвы отличаются также выщелоченностью и иногда ненасыщены в нижних горизонтах, но имеют сравнительно высокую емкость поглощения и богаты гумусом, что придает им характер переходных к черноземам из группы выщелоченных.

При вырубке лесов эти почвы были на значительной площади денудированы и уничтожены.

Наконец, особую группу горнолесных почв Крыма образуют краснобурные почвы на красной глине, являющейся древним продуктом выветривания известняков и называемой в странах Средиземья „terra rossa“.

Эти почвы на Южном берегу образовались под редколесьем из пушистого дуба, можжевельника и некоторых других древесных и кустарниковых растений шибляковой формации. Они содержат в естественном состоянии значительное количество гумуса (5—10%), придающего им темнобурый оттенок, обыкновенно по механическому составу принадлежат к тяжелым глинам, имеют высокую емкость поглощения, насыщенную преимущественно кальцием, но выщелочены от карбонатов и дают нейтральную реакцию.

Таким образом, эти почвы приближаются по характеру к бурым лесным насыщенным почвам. В распашке они обычно смешиваются с известковым щебнем и превращаются в краснобурные карбонатные почвы, ценные по высокому содержанию питательных веществ и биохимической активности по сравнению с культурными почвами на сланцах и песчаниках.

В тех случаях, когда лесная растительность занимает крутые склоны сложенные известняками и покрытые лишь незначительным слоем щебнистой бурой глины, как продукта современного выветривания известняков, наблюдаются в Крыму темноцветные обычно глинистощебнистые лесные почвы, подобные рендзинам.

Они содержат много гумуса и являются также почвами весьма деятельными биохимически, а потому богатыми.

В поясе более низких гор второй гряды под дубовыми и смешанными лиственными лесами встречаются темносерые и темнобурые карбонатные почвы без признаков выщелачивания, свойственного рендзинам. Такие почвы стоят ближе к карбонатным черноземам. В них встречаются часто вторичные отложения углекислой извести в виде псевдомицелия. Часто также поверхность почвы усеяна раковинками наземных моллюсков.

Под влиянием денудации вследствие уничтожения лесов, неумеренного выпаса скота и обработки почвы почти из всех указанных разностей горнолесных почв получают вторичные более или менее карбонатные и щебневатые почвы, составляющие особую группу.

Выводы

В общем, в отношении генезиса и систематического положения Крымских горнолесных почв на основании всего сказанного можно сделать следующие выводы:

1) благодаря пересеченному рельефу и отсутствию в горной части Крыма мощных покровов мягких глинистых наносов, горнолесные почвы здесь образовались преимущественно на грубых суглинисто-щебневатых элювиальных и делювиальных, небольшой мощности покровах различных коренных пород или непосредственно на этих породах и потому представлены различными, не совпадающими стадиями выветривания и почвообразования, большей частью с преобладанием действия эндогенных факторов (главным образом, орто-геологических условий) и с признаками периодического возобновления их вследствие денудации;

2) в силу этого процесс почвообразования в горно-лесной части Крыма по большей части или недостаточно выражен или постоянно нарушается и проходит повторно первичные стадии: горно-лесные почвы по большей части слабо отражают влияние растительности и климата или же это влияние трудно выделить вследствие несовпадения стадий на разных элементах рельефа и на разных породах;

3) принимая во внимание сказанное, возможно все-таки указать некоторые общие черты горнолесных почв Крыма, общие с почвами других аналогичных южных районов и связанные отчасти с общими климатическими условиями, а именно: а) все эти почвы, за исключением вторично нарушенных денудацией или культурой, относятся к разряду выщелоченных, т. е. лишенных не только щелочноеземельных карбонатов, но и в значительной мере катионов (Ca, Mg, K и Na), содержавшихся в силикатной части материнской породы; б) оподзоленность морфологически и химически обнаруживается у них только в условиях, способствующих наибольшему увлажнению в данных климатических условиях, преимущественно под насаждениями бука, а также заметна под насажде-

ниями сосны на различных элементах рельефа, при чем подзолистые разности занимают относительно незначительную площадь из горнолесной части Крыма; г) эти подзолистые разности при залегании на глинах отличаются от северных подзолистых почв сравнительно более высоким содержанием глинистой части и соответственно более высокой емкостью поглощения верхних оподзоленных горизонтов, и в то же время насыщенностью (содержанием поглощенного водорода) нижних иллювиальных горизонтов;

4) указанные отличия и общая сумма морфологических и физико-химических признаков преобладающих разностей Крымских горнолесных почв, а также наличие особых малогумусных бурых разностей в полосе Южного берега Крыма (в условиях ненарушенного залегания), переходных к типам субтропического почвообразования, позволяют отнести их к типу, известному в литературе под названием бурые лесные почвы (заменившему первоначальный термин Раманна — Braunegden), с подразделением на ряд подтипов по признаку насыщенности, гумусности и оподзоленности и на ряд разностей по характеру материнских пород;

5) Крымские бурые горно-лесные почвы и указанные для них подтипы очень близки к таким же почвам Кавказа и вообще к почвам листовых лесов умеренно-влажных и умеренно-теплых областей, распространенных в средней и южных частях Западной Европы, а также в других частях света;

6) в группу горнолесных почв Крыма входят, кроме бурых лесных почв, также ряд лесных почв перегнойно-карбонатного типа (или рендзин — в широком смысле этого термина).

Из этих выводов вытекает принятая нами группировка Крымских горнолесных почв, как она представлена в описательной части, на почвенной карте и в помещенной ниже общей схеме классификации почв Горного Крыма.

II. ГРУППА КРЫМСКИХ ГОРНО-ЧЕРНОЗЕМНЫХ И ГОРНО-ЛУГОВЫХ (ЧЕРНОЗЕМОВИДНЫХ) ПОЧВ

В эту группу входят как почвы плоских вершин главной гряды Крымских гор (Яйлы), так и почвы черноземного типа, распространенные на склонах первой и второй гряд и в долинах между ними. Среди тех и других преобладают почвы, образовавшиеся на известняках или на элювии, но встречаются также и разности на других породах. При залегании на известняках горные черноземные почвы незаметными переходами сливаются с горнолуговыми черноземовидными Яйлы, с одной стороны, и с лесными перегнойно-карбонатными почвами, с другой.

На гребнях и холмах Яйлы встречаются кое-где сравнительно небольшие островки сохранившихся от скотобоя горнолуговых полуторфя-

нистых почв, в виде слоя темнобурой полуразложившейся массы около 15—20 см толщины растительных остатков, лежащей прямо на известняке. Это почвы переходные уже к типичным альпийским горнолуговым (эйлажным), но здесь, благодаря близости известковой породы, они насыщены и обнаруживают большую энергию нитрификации.

От них отличаются почвы лужаек субальпийского характера на склонах, где известняк покрыт глинистым слоем и потому почва более землиста и достигает 50—60 см мощности. Это тип субальпийских черноземовидных почв, отличающихся от горных черноземов большим содержанием гумуса (до 20%) и ненасыщенностью, но также обладающих высокой емкостью поглощения и энергичной нитрификацией.

При залегании на элювии песчаников и сланцев подобные почвы беднее гумусом и иногда значительно беднее коллоидальной частью, так что приближаются к слабо оподзоленным северным почвам. Но валовой анализ одной из таких почв показал на однородность ее состава по горизонтам и слабую выщелоченность оснований (см. анализ в статье О. Н. Михайловской, 78).

Наряду с этими почвами на Яйле в углублениях карста встречаются также луговые почвы смешанного типа, более или менее перемытые, на глинистых наносах, частью связанных с переотложением древнего элювия известняков в виде краснобурых глин. Эти почвы имеют ясно кислую реакцию, не насыщены катионами и малогумусны, но, вероятно, богаты коллоидальной частью и при правильном использовании должны быть очень производительными. Надо заметить, что большая часть Яйлы представляет или голые скалистые поверхности в виде гребней и обрывов с множеством углублений разной величины и формы, свойственных областям карста, или же покрыта сильно каменистыми почвами с множеством дорожек и рытвин от пастбы скота и денудации с нею связанной. Это относится и к большей части горных склонов и пониженных уступов Яйлы, где среди каменистых поверхностей встречаются уже степные участки, местами обращенные в пашни, с почвами черноземного типа.

Эти горные черноземы большей частью залегают также на известняках, отличаются большой емкостью поглощения, высоким содержанием гумуса, насыщенностью и нейтральной реакцией.

В случаях же залегания на других породах, как, например, на вулканических породах Карадага (см. анализы разреза № 38 на андезите) черноземы имеют характер выщелоченных (в отношении Ca, Mg и Na), но без иллювиального горизонта и с высокой емкостью поглощения.

К таким черноземам приближаются, по общему характеру, плотные глинистые, но также выщелоченные черноземы высоких террас межгорных понижений.

Но последние на дне долины (например, по Салгиру) принимают характер солонцеватых или солончачковатых почв, в некоторых же долинах (например, в Байдарской долине) несут признаки аллювиального проис-

хождения (по большой мощности гумусового слоя) и перемежаемости слоев наноса под ним) или, наконец, — признаки заболоченности (как в Балаклавской впадине).

Общим признаком всех этих разностей является внешнее подобие их черноземам по темной окраске и обычно присущая им большая плотность или вязкость, затрудняющие обработку и аэрацию.

Наконец, особую группу образуют, как уже сказано, карбонатные черноземы, большую часть щебенчатые и содержащие, кроме того, вторичные скопления CaCO_3 в виде псевдомицелия.

Так как главной целью исследований были горнолесные почвы, то ряд горночерноземных почв, здесь описываемых, далеко не полон. Изучение их должно составить особую задачу. В данном случае затронуты лишь те разности, которые непосредственно примыкают в своем распространении к лесным почвам Крымских гор.

III. ГРУППА ПОЧВ НАРУШЕННЫХ КУЛЬТУРОЙ И ДЕНУДАЦИЕЙ

Почвы этой группы описаны преимущественно в полосе Южного берега Крыма, между Ялтой и Алуштой, где первобытные почвы почти сплошь изменены или глубокой обработкой или связанной с нею денудацией, т. е. размыванием, оползнями и др.

Почвы эти разделяются на группы по характеру коренных пород (шиферные, известковые и др.) или продуктов их выветривания, а также по роду смешанных продуктов денудации, при чем новые „культурные“ разности значительно отличаются по внешнему виду по физическим свойствам и химическому составу, как было указано в детальном описании почв Никитского сада и его окрестностей.

Большая часть этих почв образовалась в результате изменения бурых лесных мало-гумусных почв Южного берега, свойственных так наз. шибляковой растительности, при чем своеобразную группу образуют краснобурые глинисто-щебенчатые почвы на красных глинах (terra rossa).

Часть культурных почв образовалась также за счет аллювиальных почв в узких долинах речек южного склона гор, где отлагается большей частью смешанный нанос из грубых обломков разных пород.

По попятным причинам характеристика группы „культурных“ почв не поддается каким-либо обобщениям и потому здесь не приводится.

В общем, классификация почв горной части Крыма по нашим исследованиям может быть представлена в следующей последовательности групп, типов, подтипов и разностей. (Нумерация и порядок подразделений этой таблицы не совпадают с условными знаками предлагаемой карты).

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВ ГОРНОЙ ЧАСТИ КРЫМА

ГРУППА ГОРНО-ЛЕСНЫХ ПОЧВ

I. Темноцветные лесные почвы, переходные к черноземам в нижней зоне северного склона Главной гряды Крымских гор преимущественно под дубовыми лесами с разнотравьем, на продуктах выветривания: 1) песчаников, 2) сланцев, 3) конгломератов.

II. Бурые горнолесные почвы

A. Насыщенные бурые малогумусные нижней шибляковой зоны Южного берега:

- | | | |
|---|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1) на кристаллических породах, 2) на сланцах, 3) на песчаниках, 4) на известняках, 5) на красных глинах | { | <p>По большей части не полные скелетные и нарушенные денудацией (знаки 10, 11 и 12 на карте).</p> |
|---|---|---|

B. Ненасыщенные темно-бурые верхней и средней зон гор под буковыми или смешанными лиственными лесами:

- 1) на кристаллических породах и их россыпях;
- 2) на песчаниках,
- 3) на глинистых сланцах,
- 4) на делювии известняков,
- 5) на россыпях кристаллических пород, покрывающих сланцы,
- 6) на смешанном делювии известняков и песчаников,
- 7) на смешанном делювии известняков и глинистых сланцев,
- 8) на конгломератах.

B. Ненасыщенные и оподзоленные бурые почвы, преимущественно теневых склонов (N, NO и NW) верхней и средней зон под лиственными, преимущественно буковыми, лесами и под сосной обыкновенной:

- 1) на кристаллических породах,
- 2) на песчаниках:
 - а) под смешанным лесом,
 - б) под сосновым лесом,
- 3) на сланцах,
- 4) на элювии и делювии известняков,
- 5) на смешанном делювии.

III. Перегнойно-известковые лесные почвы (рендзины и переходные к ним разновидности):

- 1) темные гумусные почвы буковых лесов верхней зоны гор,
- 2) переходные к темно-бурым ненасыщенным почвам сосновых лесов на известняках (б. ч. крымской сосны),
- 3) слабо развитые почвы и покровы растительных остатков под сосной на крутых склонах известняковых гор.

ГРУППА ГОРНОЛУГОВЫХ И ГОРНОЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ

I. Горнолуговые почвы:

- 1) подторфянистые покровы на известняках (гребни и вершины),
- 2) черноземовидные горнолуговые на известняках (гребни и вершины),
- 3) черноземовидные горнолуговые на элювии и делювии известняков (склоны),
- 4) тоже на элювии песчаников и сланцев,
- 5) смешанные (перемытые) горнолуговые:
 - а) на глинах в углублениях карста,
 - б) тоже на красных глинах.

II. Горночерноземные почвы:

- 1) выщелоченные черноземы на известняках и их элювии,
- 2) такие же черноземы на элювии кристаллических пород,
- 3) выщелоченные плотные черноземы высоких террас межгорных понижений,
- 4) карбонатные черноземы с псевдомицелием (второй гряды гор).

III. Переходные черноземовидные почвы горных долин:

- 1) темноцветные почвы Байдарской долины и Балаклавской впадины на аллювиальных отложениях,
- 2) солощеватые черноземовидные почвы низких террас Салгирской долины.

ГРУППА ПОЧВ, СИЛЬНО ИЗМЕНЕННЫХ КУЛЬТУРОЙ И ДЕНУДАЦИЕЙ

- 1) на делювии известняков,
- 2) на сланцах и их делювии,
- 3) на песчаниках и их делювии,

- 4) на смешанном делювии кристаллических пород и сланцев,
- 5) на смешанном делювии известняков и сланцев,
- 6) на грубых аллювиальных наносах.

ГЛАВНЫЕ ВЫВОДЫ ИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРЫМСКИХ ГОРНЫХ ПОЧВ

Выше к описанию всех главнейших типов и разновидностей Крымских горных почв добавлены их производственные характеристики, насколько они возможны без точного и детального учета всех хозяйственных условий и таксации естественной лесной или луговой растительности, (что должно составить задачу будущих специальных исследований). Отметим здесь только главные моменты, имеющие значение в прогнозе использования почв.

Два момента являются общими и неблагоприятными для большей части горных почв Крыма, как и всякой другой горной страны, это — залегание в условиях пересеченного рельефа и скелетность, т. е. большое количество камней в почве.

Эти отрицательные признаки свойственны им от природы и, кроме того, усиливаются в высшей степени от неправильного пользования землей, особенно от неумеренного и беспорядочного выпаса скота и от вырубки и корчевки лесов на склонах гор. В описании было указано много примеров полного разрушения и сноса горнолесных почв, благодаря уничтожению леса, особенно на весьма податливых к разрушению поверхностях гор, сложенных глинистыми сланцами или продуктами их выветривания.

Описаны были также случаи вторичного образования новых почв поверх разрушенных, что указывает на возможность борьбы с уничтожением почв, необходимой как для улучшения лесовозобновления, так и для пользования лесными почвами для полевого или садового хозяйства, а также для прекращения завоса долин рек грубым каменистым материалом и роста оврагов.

Охранные меры также необходимы и для горных лугов (айл), где от первобытного почвенного покрова осталась уже небольшая часть.

Эти меры диктуются, как известно, и со стороны водного хозяйства.

Почвенные исследования, показавшие с особенной ясностью печать разрушения естественных покровов горных склонов и его последствия, вставляют еще и еще раз обратить внимание на все указанные выше и давно уже известные явления.

Это тем более важно, что сами по себе горные почвы Крыма по большей части, как видно из производственных характеристик их, отличаются благоприятными свойствами. Мы видели, что бурые лесные почвы,

будучи часто ненасыщенными, обладают однакоже достаточно высокой поглотительной способностью и комковатой структурой, благоприятствующей аэрации и микробиологическим процессам. Эти свойства остаются даже у оподзоленных разностей их, которые к тому же занимают лишь небольшую долю поверхности и несут еще насаждения высоких бонитетов. Как для бурых лесных почв в естественном состоянии, так для горных черноземов и для горнолуговых черноземовидных почв яйл, а также для измененных культурой почв Южного берега установлена по большей части высокая активность процесса нитрификации в них, в отличие от северных подзолистых почв.

В некоторых отношениях и скелетность почв здесь является благоприятным признаком, способствуя тепловому обмену, аэрации и водопроницаемости для глинистых разностей. Установлена специфическая ценность отдельных разностей горнолесных почв и их культурных разностей для некоторых специальных культур.

Нужно упомянуть также, что тип почвообразования и выветривания, свойственный горным районам Крыма, особенно районам с климатом переходного полуморского характера, исключает возможность образования вредных солевых скоплений, свойственных почвам равнин с резко континентальным жарким климатом.

Литература

1. Алешин, С. Н. Удобрение и урожай 6, 1930.
2. Андрусов, Н. И. Террасы окрестностей Судака. Зап. Киевск. общ. естествоисп., XXII, вып. 2.
3. — Материалы для геологии России, т. XVI, 1893.
4. Антипов-Каратаев, И. Н. Типы почв Южного берега Крыма. Сообщ. Отд. почвовед. Гос. инст. Оп. агр., вып. 4, 1929.
5. — Зап. Гос. Никит. Бот. сада, т. IX, вып. 2, 1926.
6. Антипов-Каратаев, И. Н. и Антонова, М. А. Культурные почвы Никитского сада. Сообщ. Отд. почвовед. Гос. инст. Оп. агр., вып. 4, 1929.
7. Антипов-Каратаев, И. Н. и Рабинерсов, А. И. Почвенные коллоиды и методы их изучения. Тр. Ленинград. лаборатории Инст. Агрочюв. ВАСХНИИ, 10, 1930.
8. — Тр. II Международного Конгресса почвоведов, 1932 (печатается).
9. Афанасьев, Я. Н. О почвенных зонах Северной Америки. Почвоведение, 3—4.
10. — Почвенный лик земли. Белор. Академия Наук, 1931.
11. Баранов, А. И. Материалы к характеристике климата Никит. Ботанического сада. Зап. Гос. Никит. Бот. сада, т. XI, вып. 4, 1930.
12. Богословский, Н. А. Несколько слов о почвах Крыма. Изв. Геол. ком. 16, 8—9, 1897.
13. — Почвоведение, 4, 1912.

14. Борисак. Изв. Геол. ком., XXII, № 4, 1903, XXIII, I, 1904, XXIV, I, 1905, XXVII, 2, 1908, XXVIII, 4, 1909, XXX, 8, 1911.
15. Браунер, А. А. Поездка на Тарханкут. Зап. Крымск. общ. естествоиспыт., т. V, 1915.
16. Виленский, Д. Г. О красноземовидных почвах южного берега Крыма. Бюллетень почвоведов, 7, 1926.
17. — Основные черты распределения почв и растительности в Соединенных Штатах и в Южной Канаде. Почвоведение 1—2, 1928.
18. Витман. Количество Si и SO_2 , поступающих в почву с атмосферн. осадками. Журн. Оп. Агрономии, XII, 20, 1912.
19. Вознесенский, А. В. Климат Крыма. 1923.
20. Воскресенский, А. К петрографии Крыма. Варш. Унив. изв., т. III, 1915.
21. Вульф, Е. В. Растительность восточных Ялл Крыма, их мелиорация и хозяйственное использование. 1925.
22. — Зап. Крымского Общ. естествоиспытателей, т. XI, 1929.
23. — Флора Крыма. 1923.
24. Гедройц, К. К. Химический анализ почвы. 1929.
25. Гинзбург, И. К генетике глин Украины. Изв. Петрогр. Полит. Инст. 1925.
26. — Каслин и его гелезис. Изв. СПб. Полит. Инст., т. XVII, 1912.
27. Глинка, К. Д. Почвы России и прилегающих стран. 1923.
28. — Почвоведение 4-е (посмертное) изд., 1931.
29. — О так называемых „буроземах“. Почвоведение, 1—1911 и 3—4, 1926.
30. — Почвоведение, 3, 1903.
31. Головкинский, Н. Артезианские колодцы Таврич. губ. Одесса, 1890.
32. — Наблюдения над осадками в почве. Зап. Симф. отд. Рос. общ. садоводства, вып. I и III, 1905.
33. Гринев, В. Я. Тр. Минерал. музея Академии Наук СССР, т. III, 1929.
34. Данышин, Б. М. Почвенные отложения в Ставропольском у. Ставропольской губ. Бюлл. Моск. общ. испытат. природы, т. II (№ 1—2), 1923—1924.
35. Двойченко, П. А. Геологический очерк района Крымского гос. заповедника. Сборн. Крымский Государственный Заповедник, вып. I, 1927.
36. — Геологическая история Крыма. Зап. Крымского общ. естеств., VIII, 1925.
37. — Стратиграфия Крыма. Зап. Крымского общ. естеств., IX, 1926.
38. — Алминская синеклиза. Тр. Крымского Науч.-иссл. инст. I, вып. 2, 1927.
39. — Синеклизы и антиклизы Крыма и Таврии. Тр. Крымского Науч.-иссл. инст. I, 1926.
40. — Минералы Крыма. Зап. Крымского общ. естеств., т. IV, 1914.
41. Дзевановский, С. А. Осминовские дубки. Зап. Крымского общ. естеств., VIII, 1923.
42. Добрынин, Б. Ф. К геоморфологии Крыма. Землеведение I и II, 1922.
43. Докучаев, В. В. Русский чернозем. 1883.
44. — К вопросу о почвах Бессарабии. Почвоведение, 1, 1900.
45. Достойнова, Е. А. Зап. Гос. Никит. Оп. Бот. сада, 13, вып. 3—4, 1931.
46. Дубровский, Н. И. Химический состав почв Таврич. губ. в связи с вопросом их улучшения. 1908.
47. Ево, В. Е. и сотрудники. Опыты с удобрением табака на Южном берегу Крыма за время 1911—1919 гг. Гос. инст. Табаководения, вып. 55, 1929.
48. Захаров, С. А. К характеристике высокогорных почв Кавказа, 1914.
49. — К характеристике почв горных стран. Изв. Конст. Межев. Инст., вып. IV, 1913.
50. — Почвы опытных станций и совхозов „Чай-Грузия“, 1929.
51. Зибольд. Роль подземной росы в водоснабжении г. Феодосии. Зап. Симфероп. Отд. Росс. общ. Садоводства, вып. I и II, 1905.

52. Искюль, В. И. К вопросу о почвах Крыма. Материалы по изучению русских почв, вып. 18, 1909.
53. Иллювиер, В. П. Некоторые агрологические свойства культурных почв Южного берега Крыма. Сообщ. Отд. почв., вып. 4, 1929.
54. Касаткин, В. Г. Почвы и грунты по линии Троицкой жел. дор., 1915.
55. Клепнина, Н. Н. Естеств.-истор. и с.-хоз. условия района Крымской оп. станции, вып. 2, 1928.
56. — Почвы Крыма и вопрос их удобрения. Тр. Крымской Научно-иссл. инст., т. II, вып. 1, 1928.
57. — Сборник по основ. статистике, вып. II, Симфероп. у., 1906.
58. — К изучению крымских почв, 1924.
59. — Геологические экскурсии в Крыму. 1924.
60. — К изучению так наз. terra rossa Яйлы. Зап. Крым. общ. естеств., V, 166—167, 1915.
61. Константинов, С. В. К вопросу об использовании Керченских руд. Вестн. Геол. ком., 3, 1925—1926.
62. Корткоу, К. і Іванюу. I. Белор. Акад. Наук, т. VI, 1926.
63. Коссович, П. С. Журнал Опытн. Агрономии, т. VII, 1906.
64. — О круговороте серы и хлора и т. д. Сообщения Бюро по земл. и почв., XII, 1918.
65. Костычев, П. А. Соображения относительно способов удобрения Крымских виноградников, Одесса, 1898.
- 65а. — Исследование почв виноградников Крыма и Кавказа. Вестн. Виноделия 1892—94 гг.
66. Кравков, С. П. и Алмазова, З. Д. Производительная сила почв. Сообщ. I. Почвоведение, 1932.
67. Крашенинников, И. М. Древняя кора выветривания лесостепного Зауралья. Изв. Докуч. Почв. ком., 3, 1915.
68. Крубер, А. А. Карстовая область Горного Крыма. М. 1915.
69. — Географический очерк Судак-Ускут. района Горного Крыма. Землеведение, т. XXVII, в. 1—2, 1925.
70. Кузина, А. С. Тр. Ленингр. лаб. Инст. Агрон. ВАСХНИЛ, 14, 1931.
71. Лагорио. К геологии Крыма. Изв. Варшавск. унив. 5 и 6, 1887.
72. Лебедев, А. Ф. Почвенные и грунтовые воды, 1930.
73. Левенгаупт, А. И. Почвенный покров Акимовской опытной станции, 1930.
74. Левентон. О влиянии минерального удобрения на рост и урожайность табака на Южном берегу Крыма. Зап. Никит. сада, вып. IV, 1911.
75. Малеев, В. П. Методы акклиматизации в применении к фитоклиматическим условиям Южного Крыма. Зап. Гос. Никит. бот. сада, т. X, в. 4, 1929.
76. Малышев. По вопросу об удобрении винограда на Южном берегу Крыма. Зап. Никит. сада, вып. 1, 1890.
77. Махов, Г. Г. Грунты Украины. Харьков, 1930.
78. Михайловская, О. Н. Почвы югозападной части Бабуган-Яйлы. Тр. Почв. института им. В. В. Докучаева, вып. 8—4, 1930.
79. Михайловский, С. Н. Вестн. Геол. ком., 2, 1925. По поводу тектоники Яйлинских вод Кастрополо-Симеивского района в Крыму.
80. Мурзаев, П. М. Заметки по минералогии Крыма. Тр. Крымского Научно-иссл. инст., т. I, 1926.
81. — К минералогии Крыма. Тр. Крымского Научно-исслед. инст., т. III, в. 1, 1930
82. — К минералогии Аю-Дагского интрузивного района в Крыму. Зап. Крымск. общ. естеств. и любит. природы, 8, 1925.
83. Немова, З. Н. Сборник анализов русских наварженных и метаморфических горных пород. Тр. Геол. ком., нов. сер., вып. 186, 1930.

84. Неуструев, С. С. Опыт классификации почвообразовательных процессов в связи с генезисом почв. Изв. Географ. инст., вып. 6, 1926.
85. Никитин, В. В. Материалы по характеристике растительности и почв Троицкого округа. Тр. Биол. Научно-иссл. инст. и биол. ст. при Пермском унив., т. II, вып. 2—3, 1929.
86. Павлов, А. П. Неогеновые и послетретичные отложения Южной и Восточной Европы. Мемуары Геол. отд. Общ. любит. естествозн., антропологии и этнографии, вып. 5, 1925.
87. Панков, А. М. Почвы Горной Чечни. 1930.
88. Пачосский, И. Список растений, собранных Браунером на Тарханкутском полуострове в Крыму. Зап. Крымского Общ. естеств., V, 1915.
89. — Ботанич. экскурсия в Крым. Изв. Гос. Степного Запов. Аскания-Нова, вып. 2, 1923.
90. Педдакас, И. К вопросу об образовании источников и грунтовых вод и подземной росы. Зап. Симфероп. отд. Росс. общ. Садовод., вып. I и III, 1905.
91. Пенюгалов, А. В. Климат Крыма. 1930.
92. Прасолов, Л. И. Почвенная карта Европ. части СССР, 1930.
93. Прасолов, Л. И. и Соколов, Н. Н. Почвенно-географ. очерк Юго-Осетии. Тр. СОПС, Акад. Наук, сер. Закавказ., вып. 2, 1931.
94. Прасолов, Л. И. Буроземы Крыма и Кавказа. Природа, 5, 1929.
95. Прасолов, Л. И. и Антипов-Каратаев, И. Н. Тр. Почв. инст. Акад. Наук, 8—4, 1930.
96. Прасолова, И. Л. Опыт микробиол. характеристики некоторых зональных почв (рукопись).
97. Пределль, Р. А. Очерк геологического строения крымских гор. Зап. Крымского Горного Клуба, вып. 1, 1891.
98. — Кристаллические породы г. Капель и прилегающих к ней местностей. Зап. Новор. общ. естеств., т. XI, вып. 1, 1886.
99. Прохоров, Н. И. Краткий (предварительный) педологический очерк Феодосийских гор. Тр. опыти. лесничеств, вып. 2, 1904.
100. Рухлов, Н. В. Обзор речных долин горной части Крыма. 1915.
101. Симасова, Т. Л. Изв. Акад. Наук СССР, № 1, 1932.
102. Слудский, А. Ф. Гора Карадаг в Крыму и ее геологическое прошлое. Зап. Крымского общ. естеств., т. I, 1911.
103. Соколов, Д. В. Вести. Геол. ком., 3, 5, 1925.
104. Соколов, Д. В. и Фиолетова, А. Г. Изв. Госуд. инст. Стронт. мат. 34, 1930.
105. Соколов, Н. Н. Некоторые новые данные о рельефе и почвах Крыма. Крым 1 (9), 1929.
106. Соколов, Н. А. Общая геологическая карта России. Лист 48, т. IX, 1.
107. — К сравнительной химич. характеристике коры выветривания центрально-русских и некоторых западно-европейских областей. Изв. Геол. ком., т. XXII, №№ 5—6, 1904.
108. — Заметки об острове Березани и т. д. Изв. Геол. ком., т. XIV, №№ 6—7, 1895.
109. — К истории причерноморских степей с конца третичного периода. Почвоведение, 2 и 3.
110. Станкевич, В. Т. Из лесов Горного Крыма. Изв. Лесного инст., 17, 1908.
111. Станков, С. С. Изв. Нижегород. Гос. унив., т. I, 1926.
112. — Южный берег Крыма. Нижний Новгород, 1926.
113. Сукачев, В. Н. и Поплавская, Г. И. Крымский Гос. Запов., вып. 1, 1927.
114. Токмачев, С. М. Крымский Гос. Заповедник, вып. 1, 1927 (сборник).
115. Троицкий, Н. Д. Дубовые леса Крымского Государственного Заповедника, 1929.
116. Труды Отдела с.-х. микробиологии ГИОА, т. I и II, 1926 и 1927.
117. Трусов. Материалы по изучению русских почв, 28, 1913.

118. Тюрин, И. В. К вопросу о генезисе и классификации лесостепных и лесных почв. Ученые записки Казанского унив., т. 90, кн. 3—4, 1930.
119. — Почвенные исследования в Чувашской Республике. Изд. Акад. Наук, 1929.
120. Федорович, Б. А. Геологический очерк долины Коклюк в Крыму. Тр. Крым. Научно-Иссл. Института, т. III, вып. 1, 1930.
121. — К вопросу о террасах в долинах Качи и Алмы в Крыму. Изв. Акад. Наук СССР, № 3, 1929.
122. — О пестрых рудляках Крыма. Доклады Акад. Наук, 2, 1928.
123. Ферман, А. Е. Химическая жизнь Крыма в ее прошлом и настоящем. Зап. Крымского общ. естеств., IV, 1914.
124. Филиппова, В. Н. Тр. Ленингр. Лаб. инст. Агрочов. ВАСХНИЛ, 14, 1931.
125. Филиппсон, А. Средиземье. Москва, 1911.
126. Фохт, К. К. Остатки гипариона в Крыму. Тр. СПб. общ. естеств., т. XVIII, 1887.
127. — Изв. Геол. ком., 19, 3, 1900.
128. Фролов-Багреев. Опыт применения минеральных удобрений на виноградниках. Зап. Никит. Сада, вып. VII, 1916.
129. Ходасевич, В. К вопросу о минеральном удобрении табака на Южном берегу Крыма. Симферополь, 1906.
130. Цырина, Т. С. Записки Гос. Никит. Бот. сада, т. XI, вып. 2, 1930.
131. — Ливенские дубки. Зап. Крымского общ. естеств., т. VIII, 1925.
132. Черный, А. К вопросу о почвах Крыма. Зап. Общ. с.-хоз. Южной России, 4, 1902.
133. — Заметка о почвах Яйлы Симфероп. у. Зап. общ. с.-хоз. Южн. России, 5—6, 7—8, 1902.
134. Шевелев, В. С. Аморфная кремнекислота и полуторные окислы подзолистых почв Белоруссии. Зап. Белор. сел.-хоз. Академии, т. X, 1930.
135. Шифферс-Рафалович, Е. В. Изв. Гл. Ботанического Сада, 1928.
136. — Крым, № 1 (9), 1929.
137. Штукенберг. Геологический очерк Крыма. Мат. для Геологии России, 5, 1875.
138. Яковлев, С. А. Почвы и грунты по линии Армавир-Туапсинской жел. дор., 1914.
- 138a. Моисеев, А. С. О Бешуйском каменноугольном месторождении в Крыму. Мат. по общ. и приклад. геологии, в. 100, Л., 1929.
- 138b. Aarnio, B. und Pr. Dr. Stremme. Zur Frage der Bodenbildung und Bodenklassifikation. Helsingfors, 1924.
139. — Braunerde in Fennoskandia. Mitt. Internat. Bodenkund. Ges. I, 1925.
140. Albert, R. Allitische Braunerde u. s. w. Ztsch. f. Pflanz. Düng. und Bodenkunde, B. XVIII, H. 1, 1930.
141. Blanck, E. und Musierowicz, A. Nochmals zur Kenntniss der Roterde der Mittelmeerländer. Chemie der Erde, B. IV, 1931.
142. Baren, J. van. Comm. geol. Inst. Agricult. Univ. Wageningen 14, 1925.
143. Blanck, E. Die Mediterran-Roterde (Terra rossa). Blanck's Handbuch der Bodenlehre III, 194, 1930.
144. Burger, H. Mitteilungen der schweizerischen Centralanstalt für das forstliche Versuchsves., B. XVI, 1, 1930.
145. Dunnewald, T. I. Journal Amer. Soc. of Agronomy. 22, 7, 1930.
146. Feher, D. Archive f. Mikrobiologie, B. I, H. 3, 1931.
147. Harrassowitz, H. Ztsch. f. angewandte Chemie 43, 185, 1930.
148. — Die Naturwissenschaften 17, 48, 1929.
149. — Chemie der Erde, IV, 1929 und V, 1930.
150. — Blanck's Handbuch der Bodenlehre, B. III, 1930.
151. — Studien über Mittel- und Südeuropäische Verwitterung. Geologische Rundschau. Berlin, 1926.

152. — Laterit. Fortschritte der Geologie u. Paleontologie, B. IV, H. 14, 1926.
153. Hesselman, H. Medd. fr. Statens Skogsförsöksanstalt 23, 1926—1927.
154. Jenny, H. Landw. Jahrbuch. der Schweiz, 1928 und Blanck's, Handbuch der Bodenlehre III, ss. 90—118, 1930.
155. Kleberg. Landwirtschaftliche Jahrbücher 66, 317—360.
156. Lang, R. Über die Bildung von Roterde und Laterit. Verb. 4 Internat. Konferenz. Bodenkunde, Rom, 1926.
157. Leiningen, W. Graf. zu. Chemie der Erde 4, 1929.
158. — Entstehung und Eigenschaften der Roterde. Internat. Mitteilungen f. Bodenkunde. VII, 3—4, 1917.
159. Lundblad, K. Ein Beitrag zur Kenntnis der Eigenschaften und der Degeration der Bodenarten vom Braunerdetypus im Südlichen Schweden, Medd. fr. Statens Skogsförsöksanstalt, 21, 1—45, 1924.
160. Meyer, A. Über einige Zusammenhänge zwischen Klima und Boden in Europa. Chemie der Erde, II, 3, 1926.
161. Nemeц, A. Compt. Rend., 182—591, Paris, 1926.
162. — Ztsch. f. Pflanz., Düng. und Bodenkunde. A, 18, 1930.
163. Palmer, H. Soil Science, 31, 1931.
164. Prassolov, L. I. Über Braunerde der Krim und des Kaukasus. Chemie der Erde, IV, 1929.
165. Ramann, E. Bodenkunde, Berlin, 1911.
166. — Bodenbildung und Bodeneinteilung. Berlin, 1918.
167. Reifenberg, A. Die Entstehung der Mediterran-Roterde (terra rossa). Kolloid Beihefte 23, 3—5, 1929.
168. — Zeitschr. f. Pflanzen u. s. w. A. 10, 159, 1927—1928 und 14, 257, 1929.
169. Rigotaro, L. Comp. Rend. des Sciences de l'Académie d'Agriculture de France 26, 1927.
170. Smolik, L. F. Die Pechochemie der mährischen Böden. Praga, 1928.
171. Sokolow, N. Труды СПб общ. естеср., XVIII, 1881—1882.
172. Stebutt, A. Die Braunerde. Ztsch. f. Pflanz., Düng. und Bod., A., 15, 2/3, 1929.
173. Stremme, H. Die Braunerden. Blanck's Handbuch der Bodenlehre III, 160, 1930.
174. Tamm, O. Der braune Waldboden in Schweden. Särtryck ur Svenska Skogsvårdsförningens Tidskrift I, 1930.
175. — Die Bodentypen und ihre forstliche Bedeutung. Verhandlungen des Internat. Kongresses forstlicher Versuchsanstalten. Stockholm, 1929.
176. — Bodenstudien in der Nordschwedischen Nadelwaldregion. Medd. från Statens Skogsförsöksanstalt, 17, 1920.
177. — Там же. Über die Einwirkung der festen Gesteine auf den Waldboden, 18, 1921.
178. — Там же. Om skogsjordsanalyser, 13—14, 1917.
179. — Там же 26, 1931.
180. Vageler, P. Grundriss der tropischen und subtropischen Bodenkunde, Berlin, 1930.
181. Villar, Emilio H. del. des sols Méditerranéens étudiés en Espagne, 1930.
182. Vitin, A. Brief Survey of Soil Investigations in Latvia, 1927.
183. — Latvias augsnu geografja. Geografiski Raksti I.
184. Waksman, S. Zeitsch. f. Pflanz., Düng. und Bodenkunde A, 19, 1931.
185. Wiegner, G. Boden und Bodenbildung in kolloidchemischer Betrachtung. Leipzig und Dresden, 1926.
186. — Neuere Bodenuntersuchungen in der Schweiz. Landwirtschaftliche Monatshefte, 8, 1927.
187. Perfiliev, B. Zur Mikrobiologie der Bodenablagerungen. Verhand. Internat. Ver. Limnolog, 4, Rom, 1929.

I. N. ANTIPOV-KARATAJEV und L. I. PRASOLOV. BODEN DES STAATLICHEN HEGEWALDES DER KRIM UND SEINER UMGEBUNG

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit behandelt die Hauptergebnisse der Bodenforschungsexpedition der Akademie der Wissenschaften in der Krim, die im Laufe der Jahre 1927—30 unter der Leitung L. I. Prassolovs und Mitwirkung seiner Kollegen I. N. Antipov-Karatajev und N. N. Sokolov, sammt vielen anderen in der Vorrede erwähnten Mitarbeitern durchgeführt worden war.

Der Vorbericht enthält die Geschichte der vorgenommenen Forschungsarbeiten und eine Schilderung der Bedingungen, unter denen der bodenbildende Prozess im Hochlande der Krim vor sich ging. (Klima, Vegetation und Orographie).

Der von I. N. Antipov-Karatajev verfasste Hauptteil der gesamten Arbeit umfasst eine zur Erläuterung der beigefügten Bodenkarte dienende kurze Übersicht der geographischen Einteilung der Böden und eine umfangreiche systematische Beschreibung der letzteren, die in zwei Gruppen zerfallen: I. Böden auf kristallinen Gesteinen und II. Böden auf Sedimentgesteinen.

Dem Texte sind zahlreiche meistens vom Verfasser persönlich angestellte chemische Analysen, mineralogische Analysen der Verwitterungsprodukte (Z. N. Njemowa), Angaben der mikrobiologischen Untersuchung der Böden etc. beigefügt.

Der von L. I. Prassolov gemeinsam mit I. N. Antipov-Karatajev abgefasste Schlussartikel ist der Gesamtcharakteristik der Böden des Krimischen Hochlandes und deren Klassifikation gewidmet, wobei auf Grund der vom Verfasser gegebenen Charakteristik jeder Bodenart etliche praktische Schlüsse gezogen werden.

Die in Rede stehende Arbeit ist mit einer Boden- und hypsometrischen Karte des Krimischen Hegewaldes und des anliegenden Teils der südlichen Seeküste im Masstabe 1:42 000 nebst einer Karte der bodenbildenden Gesteine im Masstabe 1:100 000 versehen; es sind noch ausserdem 7 Diagramme, 10 photographische Darstellungen und ein Literaturverzeichnis beigefügt.

Den vorherrschenden Bodentypus des bewaldeten Teils der Krim bilden braune Waldböden, die in drei folgende Hauptgruppen eingeteilt sind: A) Braune schwachhumifizierte adsorptivgesättigte Böden der untersten Sone des südlichen Gebirgsabhanges (südliche Seeküste) unter der Vegetation des Schibljaktypus. B) Dunkelbraune ungesättigte Böden der oberen und mittleren Zone des Gebirges unter Buchenwäldern oder gemischten Laubwäldern. C) Braune ungesättigte und podzolierte Böden der

Schattengehänge (d. h. des nördlichen, nordöstlichen und nordwestlichen Berghangs), vorwiegend unter Buchenwäldern und teilweise unter Kiefern.

In allen obenerwähnten Gruppen kommen Bodenvarietäten auf den Verwitterungsprodukten verschiedener Gesteine vor, wie z. B. auf den kristallinen (Diorit, Quarzporphyr, Gabbro), auf Kalksteinen der Juraformation, auf Tonschiefern des unteren Jura und Sandsteinen des mittleren Jura. Zur Charakteristik des Typus der braunen Waldböden dienen Profile auf folgenden kristallinen Gesteinen:

№ 15 (Tab. 4, 7, 14, 15) auf Quarzdiorit des Berges Tschamny-Burun — dunkelbrauner ungesättigter Boden.

№ 144 und 145 (Tab. 9, 19) auf Quarzbiotitporphyr des Berges Kastell — brauner gesättigter Boden des südlichen Abhangs (144) und podzolierter Boden des nördlichen Abhangs (145).

№ 31 (Tab. 8) auf albitisiertem Gabbro beim Dorfe Kockozy — dunkelbrauner ungesättigter Boden.

№ 38 (Tab. 25—29) auf Andesit des Kara-Dag — ausgelangter Tschernozem. Ferner sind Analysen folgender Böden gegeben: des braunen podzolierten Bodens № 50 auf tonhaltigem Deluvium der Kalksteine (Tab. 42—45), des rotbraunen tonhaltigen Bodens auf terra rossa № 36 (Tab. 59—62); des Bodens der steilen Abhänge auf Kalkstein unter dem Kiefernwalde № 42 (Tab. 48, 50, 51) und noch anderer Böden, deren Analysen teilweise der früheren Arbeit des Verfassers („Die Böden des Nikitsky-Gartens“) entnommen worden sind.

Es wird im Schlussartikel noch nachträglich bemerkt, dass die braunen Waldböden der Krim meistens primäre Stadien der Verwitterung und Bodenbildung darstellen, wobei in diesem Falle der Einfluss der endogenen Faktoren (oro-geologische Bedingungen) mehr als der des Klimas und der Vegetation zum Vorschein kommt. Doch können bei den genannten Böden gewisse gemeinschaftliche Kennzeichen wahrgenommen werden wodurch sie sich vom Typus der nördlichen podzolierten Böden unterscheiden. Dies ist auch für die Variationen der podzolierten und ungesättigten Böden massgebend. (Verhältnismässig hohe Absorptionskapazität und höher Gehalt an Kolloiden beim Vermindern des Ungesättigtseins in untersten Horizonten). Der erwähnte Umstand spricht dafür, dass es sich hier um einen bodenbildenden Typus handelt, der einen Übergang zum Typus der feuchten oder abwechselnd-feuchten Subtropen darstellt.

Dabei verändern sich gewissermassen die systematischen Grenzen des Typus Braunerde Ramanns.

Es wird von den Verfassern beiläufig bemerkt, dass die braunen Bergwaldböden der Krim den Böden des vorwiegenden Teils der Laubwälder des Kaukasus ähnlich sind.

In den Waldungen der Krim sind ausser dem Typus der braunen Böden auch die zum Typus der Rendzinen übergehenden humuskalkigen Böden in verschiedenen Variationen vertreten.

Auf dem flachen Höhen des Gebirges (Jaila) werden die erwähnten Böden durch die Bergtschernozemböden oder durch die tschernozemartigen Bergwiesenböden ersetzt. Die letzteren sind in den oberen Horizonten ausgelaugt, aber reich an Humus, besitzen eine hohe Adsorptionskapazität und sind mikrobiologisch sehr tätig, z. B. hinsichtlich der Nitrifikation.

An den niedrigeren abschüssigen Berghängen auf der Übergangsgrenze zur Steppe kommen unter den Eichenwäldern dunkle ausgelaugte Waldböden oder auch Karbonattschernozeme vor.

Die Böden an der Küste des Schwarzen Meeres haben dank der intensiven Kultur und hohen Denudation ihre natürliche Gesichtsbildung meistens eingebüsst, daher sind dieselben samt ihrer Variationen von den Verfassern in eine aparte Gruppe je nach der Art der Muttergesteine eingetragen.

Auf Grund der in der vorliegenden Arbeit geschilderten Erörterungen wird von den Verfassern folgende Bodenklassifikation aufgestellt.

Die Klassifikation der Böden des Krimischen Hochlandes.

Gruppe der Bergwaldböden.

- I. Dunkelgefärbte Waldböden — Uebergang zu Tschernozem an unteren Lagen des Nordgehanges des Hauptgebirges der Krim überwiegend unter kräuterischem Eichenwald auf den Verwitterungsprodukten: 1) der Sandsteine, 2) der Tonschiefer, 3) der Konglomerate.

II. Braune Waldböden.

- A. Gesättigte braune schwachhumusierete Böden der unteren Schiljak-zone der südlichen Seeküste.

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. auf den kristallinen Gesteinen 2. auf Tonschiefern 3. auf Sandsteinen 4. auf Kalksteinen 5. auf „terra rosa“ | } meistens unreife (nicht voll entwickelte und veränderte durch die Denudation Skelettböden) (Zeichnen 10, 11, 12 auf der Bodenkarte). |
|---|--|

- B. Ungesättigte dunkelbraune Böden der Ober- und Mittel-zone des Gebirges unter Buchen- oder gemischten Laubwäldern.

1. Auf den kristallinen Gesteinen oder auf deren Gehängeschutt,
2. auf Sandsteinen,
3. auf Tonschiefern,
4. auf Deluvium der Kalksteine,
5. auf dem Gehängeschutt der die Tonschiefer überlagernden kristallinen Gesteine.

6. auf gemischtem Deluvium der Kalk- und Sandsteine,
7. " " " " der Kalksteine und Tonschiefer,
8. auf Konglomeraten.

C. Ungesättigte und podzolierte braune Böden überwiegend der Schattengehänge (N, NO und NW) der Ober- und Mittelzone unter Laubwäldern meistens Buchenwäldern und auch unter Kieferwäldern (*Pinus silvestris*).

1. auf kristallinen Gesteinen,
2. auf Sandsteinen:
 - a) unter gemischtem Laubwalde,
 - b) unter dem Kiefernwald,
3. auf Tonschiefern,
4. auf dem Eluvium und Deluvium der Kalksteine,
5. auf gemischtem Deluvium.

III. Humuskalkige Waldböden (oder Rendzina und Übergangsböden zu Rendzina).

1. Dunkelgefärbte Humusböden der Buchenwälder an oberer Zone des Gebirges.
2. Übergangsböden zu den dunkelbraunen ungesättigten der Kiefernwälder auf Kalksteinen (am meisten unter *Pinus Laricio*, var. *Pallasiana*).
3. Schwachentwickelte Böden und Waldstreudecke Kiefernwälder auf steilen Gehängen des Kalksteingebirges.

Gruppe Bergwiesen — und Bergtschernozeböden.

I. Bergwiesenböden.

1. Halbtorfartige Decken auf Kalksteinen
2. Tschernozemartige Bergwiesenböden auf Kalksteinen.
3. Tschernozemartige Bergwiesenböden auf Kalkstein-eluvium oder — deluvium (Gehänge).
4. Dieselben auf Eluvium der Sandsteine und Tonschiefer.
5. Gemischte (gespülte) Bergwiesenböden auf Tonen der Karstbecken.
6. Dieselben auf der sekundärüberlagerten Terra rossa.

II. Bergtschernozeböden.

1. Ausgelaugter Tschernozem auf dem Kalkstein und dessen Eluvium.

2. Derselbe auf Eluvium der kristallinen Gesteine.
3. Ausgelaugte harte Tschernozeme der hochgelegenen Terrassen in Depressionen Berglandes.
4. Karbonattschernozeme mit Pseudomizelium (des zweiten Zugs des Krimgebirges).

III. Tschernozemartige Uebergangsböden der Täler im Bergland.

1. Dunkelgefärbte Böden des Baidarytals und des Balaklava-beckens auf Alluvium.
2. Solonetzartige tschernozemähnliche Böden der niederen Terrassen des Salgirtals.

Gruppe der unter dem Einfluss der Denudation und des Ackerbaus starkveränderten Böden.

1. auf Deluvium der Kalksteine,
2. auf Tonschiefern und deren Deluvium,
3. auf Sandsteinen und deren Deluvium,
4. auf dem gemischten Deluvium der kristallinen Gesteine und Tonschiefer,
5. auf dem gemischten Deluvium der Kalksteine und Tonschiefer,
6. auf grobsteinigem Alluvium.

Inhalt der Tabellen

Tab. 1. Monats, Saisons und Jahresmittel der Temperatur des Krimschen Hochlandes.

Tab. 2. Manats, Saisons und Jahresmittel der Niederschläge des Krimschen Hochlandes.

Tab. 3. Mechanische Zusammensetzung der Bräunerden auf kristallinen Gesteinen. (die Dekantationsmethode).

Tab. 4, 5, 6. Mineralogische Zusammensetzung der Böden 15, 81 u 144.

Tab. 7. Bauschanalysen des dunkelbraunen Bodens № 15 auf Quarzdiorit.

Tab. 8. Bauschanalysen des dunkelbraunen Bodens № 81 auf albitisiertem Gabbro.

Tab. 9. Bauschanalysen des braunen Bodens № 144 auf Quarzporphyr (Gipfel des Berges Kastell).

Tab. 10. Chemische Zusammensetzung der Gewässer aus Quellen: Aj-Jora, Aktschokrak und Veressi (gr. zu I Liter).

Tab. 11. Chemische Zusammensetzung der Trockenmasse aus Quellen im Staatsgut Tchakwa (Kaukasus).

Tab. 12. Chemische Zusammensetzung der Trockenmasse der Gewässer im Latcritgebiete auf Basalt der Gawai Inseln (nach Palmer, 163).

Tab. 13. Chemische Zusammensetzung der Gewässer aus Moorversuchsfelder in Weissrussland (nach Korotkov und Ivanov, 62).

Tab. 14. Analysen der Oxalatauszüge für Böden №№ 15, 81, 144 (nach Tamn).

Tab. 15. Analysen der Auszüge mit 5 proz. KOH für Böden №№ 15, 81, 144.

Tab. 16. Adsorbierten Basen und Absorptionskapazität der braunen Böden auf kristallinen Gesteinen.

Tab. 17. Wasserlösliche Stoffe des oberen Horizonts (0—15 cm) des humusierten braunen Bodens № 131.

Tab. 18. Mechanische Zusammensetzung des podsoligen Bodens № 145.

Tab. 19. Mineralogische Zusammensetzung des Bodens 145.

Tab. 20. Bauschanalysen des podsoligen Bodens № 145 auf Quarzbiotitporphyr (Gipfel des Berges Kastell).

Tab. 21. Analysen der Auszüge mit 5 proz. KOH für Boden № 145 (nach Gedroiz).

Tab. 22. Analysen des Oxalatauszuges für Boden № 145 (nach Tamm).

Tab. 23. Adsorbierte Basen derpodsoligen Böden auf Eruptivgesteinen.

Tab. 24. Mineralogische Zusammensetzung des Bodens 38.

Tab. 25. Mechanische Zusammensetzung des ausgelaugten Tschernozems auf Augitandesit (№ 88).

Tab. 26. Bauschanalysen desselben Bodens.

Tab. 27. Analysen des 5 proz. KOH Auszuges desselben Bodens.

Tab. 28. Analysen des Oxalatauszuges desselben Bodens.

Tab. 29. Adsorbierten Basen desselben Bodens.

Tab. 30. Chem. Charakteristik des Tschernozems № 76.

Tab. 31. Chemische Charakteristik der dunkelgefärbten Waldböden (Uebergang zum Tschernozem) auf Sandsteinen.

Tab. 32. Chemische Zusammensetzung der Tonschiefern.

Tab. 33. Chemische Charakteristik der dunkelgefärbten Waldböden auf Konglomeraten.

Tab. 34. Mechanische Zusammensetzung der braunen Bergwaldböden auf dem gemischtem Deluvium der Sandsteine und Tonschiefer (№№ 390 u. 391).

Tab. 35. Chemische Charakteristik der braunen Bergwaldböden auf den Derivaten der Sandsteine und Tonschiefer.

Tab. 36. Zur chemischen Charakteristik des braunen Bodens auf Tonschiefer (№ 51).

Tab. 37. Chemische Charakteristik der braunen Böden auf Tonschiefern (№ 319).

Tab. 38. Mechanische Zusammensetzung (nach Prof. Sabanin) des Bodens № 537.

Tab. 39. Chemische Zusammensetzung der braunen Waldböden auf Kalksteinen unter dem Buchenwalde.

Tab. 40. Chemische Charakteristik des Bodens № 305.

Tab. 41. Chemische Charakteristik der podzolierten Böden auf Sandsteinen.

Tab. 42. Mechanische Zusammensetzung des Bodens № 50.

Tab. 43. Bauschanalysen desselben.

Tab. 44. Adsorbierten Basen und Adsorbtinscapazität der podsolierten Böden der Krim (№№ 50 und 369).

Tab. 45. Chemische Charakteristik des schwachpodzolierten Bodens des Buchenwaldes auf dem Gebirge Tschatrydag (№ 50 1927 J.).

Tab. 46. Chemische Charakteristik der podzolierten Böden auf dem gemischtem Deluvium der Kalksteine und Sandsteine.

Tab. 47. Die Anhäufung der wasserlöslichen Stoffe in dem Oberhorizont des podzolierten Bodens auf Sandsteinen und Kalksteinen (ein Versuch nach der Methode von Prof. S. Kravkov).

Tab. 48. Mechanische Zusammensetzung des Bodens der Kiefernwälder auf dem Kalksteine (№ 42).

Tab. 49. Das Gehalt der humuskalkigen Böden an Humus und Stickstoff.

Tab. 50. Bauschanalysen des Bodens № 42.

Tab. 51. Adsorbierten Basen der Krimschen Rendzinaböden.

Tab. 52. Die Anhäufung der wasserlöslichen Stoffe in dem Oberhorizont des Rendzinabödens № 20 (Ein Versuch nach der Methode von Prof. S. Kravkov).

Tab. 53. Chemische Analysen von W. I. Iskul für die humuskalkigen Böden aus der Umgegend des Baidary Tors.

Tab. 54. Mechanische Zusammensetzung des unreifen braunen Bodens auf Tonschiefer (№ 71).

Tab. 55. Bauschanalysen desselben Bodens.

Tab. 56. Das Gehalt derselben Böden an Humus und Stickstoff.

Tab. 57. Adsorbierte Basen derselben Böden.

Tab. 58. Wasserlösliche Stoffe des Bodens № 148 (Ein Versuch nach der Methode von Prof. S. Kravkov).

Tab. 59. Mechanische Zusammensetzung des Bodens auf Terra rossa (№ 86).

Tab. 60. Bauschanalysen desselben Bodens.

Tab. 61. Bauschanalysen des Lehms, der sich bei der gegenwärtigen Verwitterung des Jurakalkstein an der südlichen Seeküste der Krim (Kap Martjan) anhäuft.

Tab. 62. Adsorbierte Basen und Adsorptionskapazität des Bodens auf Terra rossa an der südlichen Seeküste der Krim.

Tab. 63. Wasserlösliche Stoffe des Bergwiesenbodens № 41. (Ein Versuch nach der Methode von Prof. S. Kravkov).

Tab. 64. Chemische Charakteristik des halbtörfigen Bergwiesenbodens № 171 von dem Gipfel des Berges Karatau.

Tab. 65. Chemische Charakteristik der tschernozemartigen Bergwiesenböden auf Kalksteinen.

Tab. 66. Wasserlösliche Stoffe in denselben Böden.

Tab. 67. Wasserlösliche Stoffe, hauptsächlich Stickstoffverbindungen, in dem tschernozemartigen Bergwiesenböden (nach der Methode von Prof. S. Kravkov).

Tab. 68. Das Gehalt an Humus und Stickstoff der tschernozemartigen Bergwiesenböden.

Tab. 69. Mechanische Zusammensetzung desselben Bodens.

Tab. 70. Adsorbierte Basen in denselben Böden.

Tab. 71. Ungesättigkeit des Bergwiesenbodens von der alpinen Zone des Kaukasus.

Tab. 72. Chemische Charakteristik des tschernozemartigen Bergwiesenbodens auf dem alluvialen Ton.

Tab. 73. Zur chemischen Charakteristik des tschernozemartigen Bergwiesenbodens auf dem rotbraunen Ton (№ 25).

Tab. 74. Mechanische Zusammensetzung des tschernozemartigen Bergwiesenbodens (№ 166) auf den sandigen Tonschiefern.

Tab. 75. Das Gehalt an Humus und Stickstoff der Bergwiesenböden auf Sandsteinen und Tonschiefern.

Tab. 76. Adsorbierte Basen und Adsorptionskapazität der Bergwiesenböden auf Tonschiefern und Sandsteinen.

Tab. 77. Bauschanalysen der tschernozemartigen Bergwiesenbodens auf den sandigen Tonschiefern.

Tab. 78. Wasserlösliche Stoffe des Tschernozeems der Bergsteppe (№ 69) auf Konglomeraten (nach der Methode von Prof. S. Kravkov).

Tab. 79. Chemische Charakteristik des Tschernozeems der Bergsteppe auf dem Kalksteine (№ 170).

Tab. 80. Mechanische Zusammensetzung des tonigen Ackerbodens mit Skelett auf dem Deluvium der Kalksteine.

Tab. 81. Das Gehalt an Humus der Ackerböden auf Deluvium und Eluvium der Kalksteine.

Tab. 82. Adsorbierte Basen des Bodens № 12 (S. Böden des Nikitsky Gartens, s. 129).

Tab. 83. Mechanische Zusammensetzung den Ackerböden auf Deluvium der Tonschiefern.

Tab. 84. Bauschanalysen der Tonschiefer und deren Ackerbodens (№ 31).

Tab. 85. Adsorbierte Basen der Ackerböden auf Derivat der Tonschiefern.

Tab. 86. Mechanische Zusammensetzung der Ackerböden auf dem gemischten Deluvium der Tonschiefern und Kalksteine.

Tab. 87. Bauschanalysen des gelbbraunen Ackerbodens auf dem gemischten Deluvium der Tonschiefern und Kalksteine.

Tab. 88. Chem Charakteristik der dunkelgefärbten Böden des Baidary-tals (№ 105).

Tab. 89. Chem. Eigenschaften der tschernozemartigen alluvialen Böden des Baidary-tals.

Tab. 90. Mechanische Zusammensetzung des tschernozemartigen alluvialen Bodens von dem Balaklava Becken.

Tab. 91. Chem. Charakteristik des tschernozemartigen Bodens von dem Balaklava Becken (№ 87).

Tab. 92. Chem. Charakteristik der harten Tschernozeeme der Salgyr-depression.

Tab. 93. Wasserlösliche Stoffe derselben Tschernozeeme (nach der Methode von Prof. S. Kravkov).

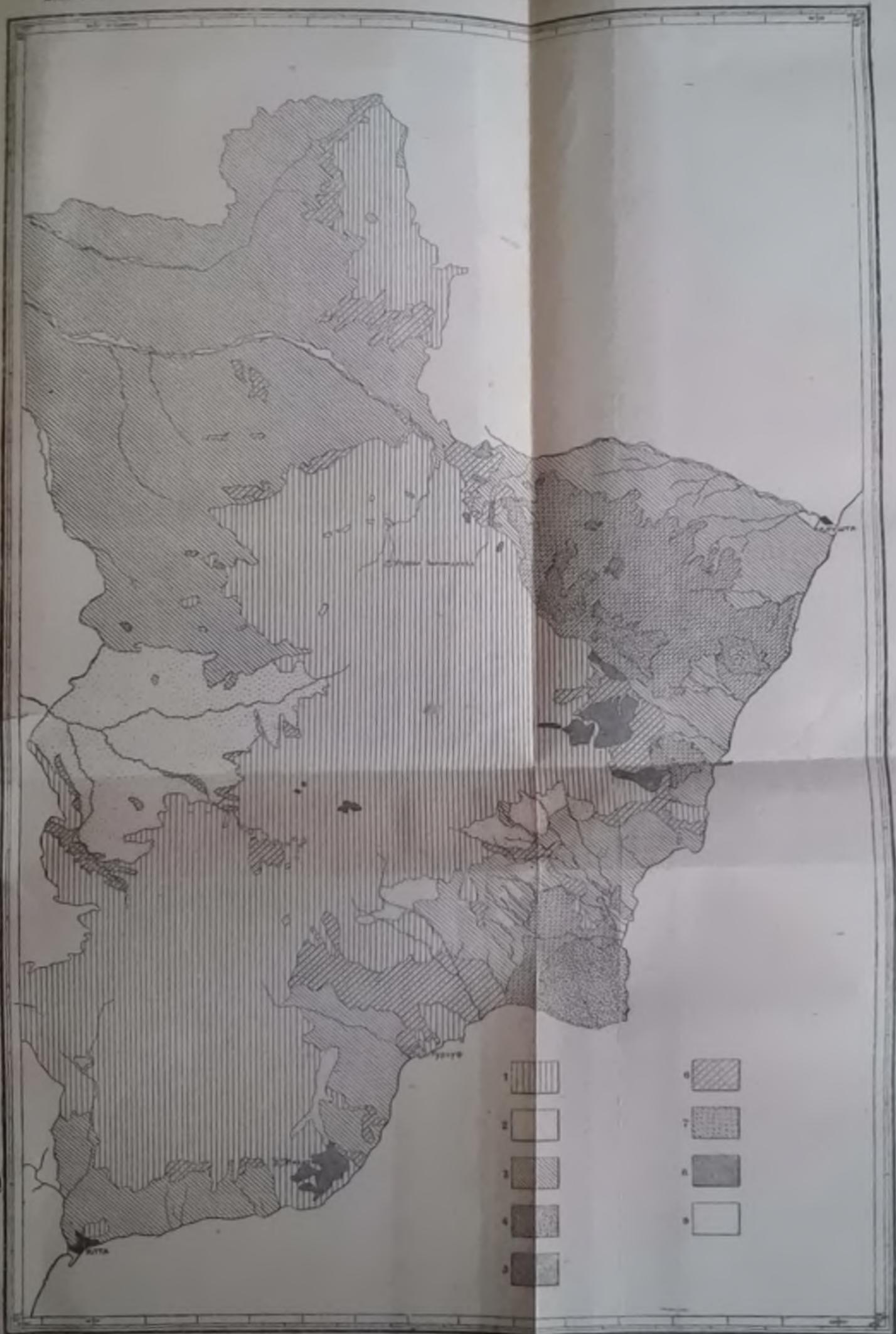
Tab. 94. Adsorbierte Basen des Bodens № 40.

Tab. 95. Chemische Charakteristik des Karbonattschernozeems der Krimischen Waldsteppe (№ 163).

Tab. 96. Mechanische Zusammensetzung der südlichen Tschernozeeme der Tarchankut Halbinsel.

Tab. 97. Chemische Charakteristik desselben.

Tab. 98. Wasserlösliche Stoffe des südlichen Tschernozem von der Krimischen Versuchstation (№ 60).



Карта материнских почвообразующих пород в районе Крымского Госзаповедника и прилегающей части Южного берега. 1 — известняки, 2 — песчаники, 3 — сланцы; 4 — кристаллические породы; 5 — конгломераты; 6 — обвалы и долинные известняки; 7 — долинные кристаллические породы; 8 — красные глины; 9 — кварциты.