

Почвы, леса и климат горного Крыма и пути их рационального использования

т. 38



ВСЕСОЮЗНАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА АКАДЕМИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
им. В. И. ЛЕНИНА

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

М. А. КОЧКИН

ПОЧВЫ, ЛЕСА И КЛИМАТ
ГОРНОГО КРЫМА
И ПУТИ ИХ РАЦИОНАЛЬНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Научные труды
Том XXXVIII



ИЗДАТЕЛЬСТВО «КОЛОС»
Москва—1967

ПРЕДИСЛОВИЕ

Горный Крым, несмотря на его сравнительно небольшую площадь (около 700—750 тыс. га), играет существенную роль в жизни нашей страны как первоклассная всесоюзная здравница, район выращивания высококачественных плодов, винограда, табака, эфиромасличных и других культур.

В горном Крыму в силу исторического развития сложилось большое разнообразие природных условий: климата, растительности и почвообразующих пород.

Среднее годовое количество осадков в различных зонах составляет от 250 до 1036 мм с колебанием по отдельным годам для засушливых районов от 150 до 500 мм и для наиболее влажных от 500 до 1800 мм; средняя годовая температура по зонам колеблется от 4 до 13,9°.

Почвообразующие породы различны по минералогическому, механическому и химическому составу. По содержанию некоторых химических элементов горные породы очень сильно отличаются. Так, количество SiO_2 в горных породах колеблется от 0,1 до 96%, CaCO_3 — от 0 до 99% и т. д.

Почвенный покров горного Крыма представлен южными и горными черноземами, лесостепными, бурыми остеиненными и коричневыми почвами, солонцами, солончаками и рядом других почв.

Древесная, кустарниковая и травянистая растительность горного Крыма имеет такое большое разнообразие видов, которое в равнинных условиях нельзя встретить и на десятках миллионов гектаров. Здесь имеются сообщества из представителей сухих субтропиков и влажного Средиземноморья, сухих степей и северных лесов — всего до 150 видов. Леса горного Крыма имеют большое народнохозяйственное значение.

Древесина многих видов деревьев широко может быть использована в народном хозяйстве страны. Так, древесина сосны красноствольной и крымской, дуба черешчатого и скального, букса, ясения высокого и клена Стевена используется как строительный и поделочный материал.

Многие лесные породы служат техническим сырьем для дубильной и лакокрасочной промышленности.

В крымских лесах много дикорастущих плодовых, ягодных и орехоплодных деревьев и кустарников: лесная груша и яблоня, груша лохолистная, кизил, лещина, боярышник, шиповник и др.

5571

Центральная научная
БИБЛИОТЕКА
Академии наук Киргизской ССР

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ И ЗНАЧЕНИЕ ИХ В ФОРМИРОВАНИИ ПОЧВЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ

ПОЧВООБРАЗУЮЩИЕ ПОРОДЫ ГОРНОГО КРЫМА

В изучении развития почвенного покрова, лесной и травянистой растительности горного Крыма и связей между ними большое значение имеет знание геологической истории, обусловившей характер рельефа и высоту местности над уровнем моря, разнообразие горных пород, слагающих поверхностный слой и комплекс продуктов выветривания, составляющих почвообразующие породы.

Время последнего поднятия территории горного Крыма выше уровня моря является началом развития процессов выветривания горных пород и образования почвенного покрова под воздействием растительных и животных организмов.

Поднятие отдельных частей территории горного Крыма происходило в разное время, а поэтому возраст почвы и почвообразующих пород различен, хотя они и образовались из горных пород одного возраста.

Горная часть Крыма многократно поднималась и опускалась, являясь то сушей, то морем, одновременно с этим происходило горообразование.

В основу классификации почвообразующих пород положен их возраст, химический и механический состав и обусловленные ими физические и химические свойства.

По возрасту почвообразующие породы делятся на продукты выветривания отложений: триасовой, юрской (с разделением на отложения нижней, средней и верхней юры), меловой (нижний и верхний мёл), третичной систем и четвертичного периода.

По происхождению горные породы Крыма делятся на осадочные и массивно-кристаллические. Преобладающие породы — осадочные, преимущественно триасового, юрского, мелового и третичного периодов.

По химическому составу все породы разделяются на кислые и щелочные, карбонатные и бескарбонатные.

Большое значение имеет механический состав почвообразующих пород. По механическому составу почвообразующие породы разделяются на следующие группы:

- а) глины и суглинки тонкообломочные;
- б) пески и супеси мелкообломочные;

Многие виды деревьев и кустарников играют почвозащитную и водоохранную роль, регулируя водный режим значительной части полуострова.

Для дальнейшего интенсивного использования территории горного Крыма, его природных богатств и условий в интересах сельского и лесного хозяйства, а также курортного строительства необходимы исследования по выявлению взаимосвязей между климатом, почвами и лесами. Горному Крыму в разное время посвящено большое количество научных работ, но в них не вскрыты связи между этими элементами природы. В ряде работ горные породы Крыма охарактеризованы преимущественно как источники строительных материалов и полезных ископаемых, совершенно не рассмотрены продукты выветривания горных пород как почвообразующие породы. Геоморфология горного Крыма показана в отрыве от почвенного покрова и роли климатических факторов в обосновании отдельных форм рельефа.

В настоящей работе освещены результаты изучения почв, климата и лесов горной части Крыма, а также взаимосвязей между ними. Автор работы ставил задачу комплексного изучения взаимосвязей между лесами, почвами и климатом с широким использованием аналитического метода определения основных химических элементов, находящихся в горных и почвообразующих породах, почвах и лесной растительности.

Этот принцип изучения позволил установить ряд закономерностей в формировании почвенного покрова леса и климата, а также осуществить микрорайонирование горного Крыма на основе общности природных условий. При рассмотрении взаимосвязей между почвой и лесом учтено действие фактора времени.

Горный Крым крайне сложен по характеру развития отдельных природных элементов и по использованию их человеком.

Климатические условия горного Крыма формировались одновременно с рельефом местности. Они приобрели ряд дополнительных особенностей в процессе развития растительного мира и образования под его влиянием почвенного покрова.

Создание почвенного покрова, его развитие и изменение, как известно, обусловлено развитием жизни на поверхности суши.

В зависимости от существовавших климатических условий в комплексе с формированием почв шло развитие растительности.

На видовой состав лесов и пространственное их размещение оказала большое влияние хозяйственная деятельность человека, которая в первую очередь была направлена на освоение площадей лесов под сельскохозяйственные культуры и пастбища. Это привело к изменению площадей и состава лесов, а также почвенного покрова в горном Крыму. Все эти вопросы рассмотрены в данной работе.

Автор благодарен за помощь в работе академику И. В. Тюрину, докторам сельскохозяйственных наук С. В. Зонн и А. А. Роде, а также доктору географических наук Ю. А. Ливеровскому.

в) щебенчато-хрящеватые продукты выветривания крупнообломочные, грубообломочные;

г) каменисто-щебенчато-хрящеватые продукты выветривания.

Преобладающими являются каменисто-щебенчато-хрящевые продукты выветривания горных пород всех возрастов. Это в сильной степени сказывается на механическом составе почв, на их водно-физических свойствах и питательном режиме.

От количества и величины обломков, составляющих каменисто-щебенчато-хрящеватую часть, зависит водопроницаемость почв, а отсюда и режим поверхностного и подземного стока воды.

Поверхностный сток воды играет роль химического и механического реагента в формировании и перераспределении поверхностного слоя рыхлых продуктов выветривания горных пород по элементам рельефа. Эта деятельность воды в горном Крыму выразилась в обособлении разной мощности плаща элювиальных, делювиальных и аллювиальных отложений, состоящих из грубо сортированного материала разного механического и химического состава, но лишенного наиболее подвижных воднорастворимых соединений.

Подземный сток воды своим химическим и механическим воздействием охватывает всю толщу горных пород от вершин гор и до уровня Черного моря. За период от келловея до наших дней под воздействием подземного стока произошли огромнейшие изменения в толще горных пород. Под влиянием разветвленной сети подземного стока образовались разной величины подземные пустоты пещеры, особенно в карбонатных породах, благодаря выносу растворимых соединений и мелкодисперсных продуктов нерастворимой части известняков и других пород.

Подземные воды сильно изменяют химический состав и свойства горных пород. Горные породы еще до выхода на дневную поверхность подвергаются химическому воздействию подземных вод, происходит растворение элементов и замещение их теми воднорастворимыми продуктами жизнедеятельности животного и растительного мира и минеральной части земли, которые поступают с водой по трещинам и пустотам. В толще горных пород сохраняются отдельные глыбы, линзы и пласты, которые еще не утратили своей массивности в результате тектонических и других разрушающих процессов.

На склонах крымских гор процесс формирования почвообразующих пород протекает одновременно с процессом почвообразования на дневной поверхности, в котором преобладает влияние воды поверхностного стока. Это влияние выражается в сносе рыхлых продуктов выветривания и обнажении на дневной поверхности новых пластов горных пород.

Активному термическому выветриванию горные породы в Крыму подвергаются, как показали наши исследования, до глубины 1,5–2,0 м от поверхности, тогда как влияние подзем-

ных вод распространяется в толщу пород на сотни и тысячи метров.

Термическое выветривание горных пород и действие воды поверхностного и подземного стоков тесно связаны между собой.

Вода поверхностного стока сносит рыхлые продукты выветривания, что приводит к углублению термического выветривания. В местах скопления делювиальных и аллювиальных отложений термическое выветривание сохраняется на глубине 1,5–2 м от новой дневной поверхности. Глубиной действия термического выветривания определяется мощность почвенного покрова, в котором сосредоточены основная масса корней высших растений, жизнь микроорганизмов и различных животных, населяющих почву.

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Четвертичные отложения не имеют широкого распространения в горном Крыму.

Важнейшими из них являются:

а) морские отложения, занимающие незначительную площадь и представленные в основном третьим караганским горизонтом. Эти отложения служат почвообразующими породами по побережью к северу от Феодосии, на Меганомском полуострове и около г. Судака. Среди них рыхлые песчаные ракушечники, супеси с прослойками гравия. Эти отложения встречаются у быв. Георгиевского монастыря, у бухты Ласпи, у Партенита и в районе Стрелецкой бухты. Следует отметить, что на Меганомском полуострове среди морских отложений встречаются засоленные суглинки, приводящие к образованию солонцеватых и солончаковых почв;

б) гравийные пески и ракушечники пляжей и кос. Эти современные отложения расположены по побережью Черного моря, окаймляя горную часть Крыма. Они занимают узкую прерывистую полосу и фактически не являются почвообразующими породами. Только по долинам устьев горных рек эти отложения, перемешанные с аллювиально-делювиальными наносами, заняты растительностью и могут широко использоваться в сельскохозяйственном производстве;

в) аллювиальные отложения речных долин. Все речные долины в пределах южного и северного склонов горного Крыма заняты аллювиальными и аллювиально-делювиальными отложениями глинисто-щебенчатого и каменисто-щебенчатого механического состава, состоящими из продуктов выветривания горных пород, слагающих бассейны этих рек. Каменисто-щебенчатые отложения занимают пониженные части речных долин, а глинисто-щебенчатые наносы составляют сохранившиеся и вновь образующиеся террасы и шлейфы на придолинных склонах и конусы выноса по устьям балок и оврагов.

Бассейны верховья большинства рек и их притоков в горном Крыму сложены преимущественно верхнеюрскими известняками и продуктами их выветривания. Здесь аллювиальные отложения представлены обломками карбонатных пород. С переходом рек в зону конгломератов, песчаников и глинистых сланцев в аллювиальных и аллювиально-делювиальных отложениях к обломкам известняков примешиваются продукты выветривания бескарбонатных пород.

Все аллювиальные и аллювиально-делювиальные наносы обладают большой водопроницаемостью, поэтому по мере увеличения их мощности в долинах рек на значительную часть года исчезает поверхностный сток воды и наблюдается только подрусловый. Большая водопроницаемость аллювиальных отложений в долинах рек является характерным свойством для почв;

г) навалы и осыпи, состоящие из крупнообломочного материала, перемешанного иногда с рыхлыми продуктами выветривания. Они широко распространены в горном Крыму у подножья гор и хребтов верхнеюрских известняковых массивов Главной гряды, меловых и третичных известняков южного и юго-западного склонов второй и третьей гряд, а также в отдельных местах под обрывистыми склонами, сложенными конгломератами и песчаниками, как, например, гора Демерджи.

ОТЛОЖЕНИЯ ТРЕТИЧНОЙ СИСТЕМЫ

По общности физических и химических свойств и влиянию на водный и питательный режимы почв все разнообразие продуктов выветривания третичных отложений горного Крыма целесообразно объединить в следующие группы.

1. Каменисто-щебенчатые пески и супеси, представляющие собой продукты выветривания третичных галечников, конгломератов и песчаников с лизами конгломератов. Они в чистом виде занимают незначительные площади. Эти породы состоят преимущественно из механической смеси крупнозернистого песка, гравия, мелкокаменистых окатанных обломков разноцветного кварца, песчаников и незначительного количества глинистых продуктов выветривания. Каменисто-щебенчатые породы легко водопроницаемы до глубины залегания скал и плит, слабо затронутых процессом выветривания. Почвообразующие породы из галечников, конгломератов и песчаников третичной системы содержат большое количество SiO_2 , достигающее 85—90%, и мало содержат других химических соединений, дающих глинистые частицы.

2. Бескарбонатные пески и супеси с каменисто-щебенчатым скелетом из песчаников чокракского и второго средиземноморского ярусов. Химический состав песка третичных отложений

характеризуется следующими данными, отражающими количество химических элементов в виде окислов (табл. 1).

Эти данные со всей очевидностью показывают крайнюю бедность песков третичного возраста всеми химическими элементами, за исключением SiO_2 и в некоторых случаях железа. Эти пески представляют собой минеральный субстрат, который создает односторонний по химическому составу почвенный покров, угнетающий развитие древесной и кустарниковой растительности избытком SiO_2 при недостатке других соединений, особенно органогенов. Группа почвообразующих пород из песков и песчаников по химическому составу близка к первой группе, но она обладает лучшими для древесной и кустарниковой растительности водно-физическими свойствами. Механический состав обуславливает хорошую водопроницаемость, воздухообмен и не оказывает большого механического давления на корневую систему.

3. Скелетные бескарбонатные глины и суглинки, представленные продуктами выветривания значительного количества горизонтов и ярусов третичной системы (верхний и нижний сарматский, конкский, караганский и чокракский, миоцен и олигоцен). Площадь распространения этих глин значительна, и они играют существенную роль в процессе почвообразования. Химический состав некоторых глин и суглинков следующий (табл. 2).

Среди этих отложений встречаются соленосные глины, водорастворимые соли которых в процессе их выветривания засаливают почвы, расположенные в отрицательных элементах рельефа. Это засоление отрицательно действует на развитие корневой системы древесных и кустарниковых растений.

О механическом составе третичных глин и суглинков, являющихся почвообразующими породами, дают представление следующие данные (табл. 3).

4. Мергели, мергелистые известняки и карбонатные глины, широко распространенные, как почвообразующие породы в пределах третьей гряды горного Крыма и в долине между третьей и второй грядами Крымских гор.

Учитывая значение карбонатных пород в развитии почвообразовательного процесса, а также в жизни древесных и травянистых растений, считаем необходимым их выделить в отдельную группу.

К мергелям и глинистым известнякам мы относим карбонатные породы, которые содержат SiO_2 более 10%. Все карбонатные породы с содержанием SiO_2 меньше 10% относим к известнякам. Это целесообразно с точки зрения накопления SiO_2 и R_2O_3 в почвенной массе, необходимых для жизнедеятельности древесных и травянистых растений.

В мергелях и глинистых известняках количество SiO_2 колеблется от 10 до 30%, Al_2O_3 — от 0,80 до 10,2%, Fe_2O_3 — от 0,70

Таблица 1

Химический состав (в процентах) песка третичных отложений (данные М. Н. Поляковой, 1953)

Название пород и их местонахождение	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	Na ₂ O
Пески, окраина г. Симферополя	88,2—93,59	1,07—2,88	10,70—14,20	0,50—3,66	0,28—0,37	0,17—0,24	—
Мелкозернистые пески, в 1,4 км к с.-з. от г. Симферополя	84,97—94,90	2,46—3,97	0,41—1,16	0,06—5,67	0,11—0,32	0,09—0,29	0,82
Пески второго средиземноморского яруса, в 3 км к с.-в. от г. Симферополя	93,22	3,50	1,63	0,34	0,24	0,17	—

Таблица 2

Химический состав (в процентах) глин и суглинков третичных отложений (данные М. Н. Поляковой, 1953)

Название пород и их местонахождение	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Щелочи
Суглинки аллювиальных отложений современной долины Салгир, Сарыбуз	54,37—61,26	9,29—13,49	3,57—4,35	11,83—13,30	0,33—1,42	0,29—1,43	—
Глины верхнего неогена, Керченский полуостров	54,07—74,95	7,78—15,97	3,31—7,37	1,79—6,71	0,15—2,09	0,07—0,98	—
Глины олигоцена, станция Альма	55,90—58,37	18,81—22,58	1,82—8,20	0,21—1,68	—	—	0,41—1,60
Трепельные глины сарматы, Керчь	65,20	13,83	4,76	2,01	2,14	1,79	0,91

Таблица 3
Механический состав делювия красно-бурых третичных глин на территории Сакского госкурорта

№ разреза	Глубина взятия образца (в см)	Содержание фракций <1,0 мм (в %)						Процент потерь при обработке HCl
		Сумма фракций > 1,0 мм	1,0—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	
15	75—94	31,08	4,76	16,59	8,83	4,97	9,15	24,62
2	74—97	1,25	2,20	10,66	22,54	11,05	16,32	35,98
12	104—124	2,37	1,61	17,48	15,71	10,50	16,60	35,73
								68,92
								26,33
								98,75
								34,54
								97,63
								36,30

до 3,19%; CaO — от 26,52 до 49,30%, MgO — от 0,24 до 2,14% и SO₃ — от 0,07 до 2,74%. Почвообразующие породы в зависимости от степени выветривания обедняются карбонатами Ca и Mg и обогащаются SiO₂ и R₂O₃. Отношение SiO₂ к R₂O₃ колеблется от 0,83 до 2,15, а отношение CaO к MgO выражается крайними данными от 23 до 120.

5. Третичные известняки, значительно распространенные в пределах третьей гряды гор и в долине между третьей и второй грядами. Продукты выветривания их служат почвообразующими породами на больших площадях.

Почвообразующие породы из известняков третичной системы различаются между собой по цвету, структуре, текстуре и плотности, но всех их объединяет в одну группу общность физических свойств и химического состава. Они обычно легко поддаются разрушению под воздействием ветра. Частицы мелкозема, ударяясь об обнаженную поверхность известняков, затронутую химическим выветриванием, легко ее разрушают, откалывая все новые и новые частицы и выдувая таким образом карнизы, пещеры и другие пустоты в наиболее рыхлых пластах отвесных скал и на поверхности обнаженных пластов.

Продукты выветривания всех третичных известняков имеют глинисто-хрящеватый механический состав, они легко подвергаются водной и ветровой эрозии на обнаженных от растительного покрова склонах.

Мелкозем и каменисто-хрящеватая часть продуктов выветривания третичных известняков так же, как и других пород, распределяются по положительным и отрицательным элементам рельефа. Плато и пологие склоны имеют более мощный слой рыхлых продуктов выветривания, прерываемый выходами плит. Крутые склоны покрыты маломощным слоем. Здесь рыхлые продукты выветривания задерживаются между плитами, камнями и щебнем обнаженного элювия. В понижениях мелкозем накапливается мощными слоями.

Плотность третичных известняков небольшая, их объемный вес колеблется в пределах 1,04—2,0. Наиболее плотными являются отдельные слои иумулитовых известняков.

Количество SiO_2 в третичных известняках колеблется в пределах от 0,4 до 10,76%. Сумма R_2O_3 , в которой преобладает Al_2O_3 , составляет от 0,18 до 3,2%, а отношение SiO_2 к R_2O_3 — от 3,3 до 7,0%. На долю CaO приходится от 45,19 до 55,44%, а MgO — от 0,16 до 10,84%.

Повышенное содержание MgO наблюдается в образцах мэотических известняков (в пределах 6—10%, а в остальных образцах не превышает 1—4%). Отношение CaO к MgO в третичных известняках колеблется в широких пределах — от 21,4 до 160. Наименьшее отношение наблюдается в мэотических известняках.

Третичные известняки имеют крайне односторонний химический состав. Они слишком бедны SiO_2 и полутонкими окислами, имеют устойчивую щелочную реакцию. Элювий этих пород угнетающе действует на развитие корневой системы деревьев и кустарников, ограничивая распространение их корней в рыхлом поверхностном слое. Особенно отрицательно действует на плодовые культуры, вызывая заболевание хлорозом.

ОТЛОЖЕНИЯ МЕЛОВОЙ СИСТЕМЫ

Продукты выветривания отложений меловой системы, служащие почвообразующими породами, объединяются в следующие пять групп:

а) конгломераты, включающие бескарбонатные конгломераты альба, баррема, валанжина, готерива и неокома;

б) пески и песчаники, включающие в себя бескарбонатные датские и сеноманские глауконитовые отложения, пески и песчаники маастрихта, альба, баррема, валанжина и готерива;

в) глины и суглинки альба, апта, баррема, валанжина и готерива;

г) мергели, мергелистые известняки и глины разного цвета маастрихтских, коньякских, сantonских, компанских, туронских и сеноманских отложений;

д) известняки датские, туронские, альбские, барремские, валанжинские и готеривские.

Конгломераты меловой системы дают каменисто-щебечатые продукты выветривания с небольшим количеством мелкозема. Почвы на них образуются щебечато-хрящевые. Мощность рыхлых продуктов выветривания конгломератов на плато и склонах незначительна — не превышает 40—50 см. Этот слой сменяется массивными камнями или глыбами. Только в отрицательных элементах рельефа происходит накопление мелкозема и наблюдаются мощные почвы.

Пески и песчаники образуют более мощный слой рыхлых продуктов выветривания на всех элементах рельефа, достигающий 100 см и больше. Эти почвообразующие породы обладают большой водопроницаемостью, вследствие чего являются сильно промытыми и обедненными пылевато-иловатой фракцией. Однако пески и песчаники меловой системы, как правило, мелкозернисты и являются тонкопесчано-пылеватыми.

Глины и суглинки меловой системы имеют преимущественно темные и темно-серые цвета, тяжелый механический состав с преобладанием иловатой фракции. В силу большой дисперсности они слабо водопроницаемы, и поэтому их элювий затронут процессом выветривания на небольшую глубину и сохраняет в себе воднорастворимые минеральные соединения.

Глины и суглинки валанжина, готерива, баррема и апта имеют следующий химический состав.

Количество SiO_2 колеблется от 46,0 до 81,33% (преобладает 46,0—63,3%). Наибольшее количество SiO_2 содержится в глинах готерива.

Количество R_2O_3 в глинах колеблется от 17,51 до 28,63%. Максимальное содержание R_2O_3 отмечено в аптских глинах в районе г. Балаклавы, а наименьшее — в тех же глинах в районе г. Симферополя.

Содержание Al_2O_3 колеблется от 10,53 до 21,76%, а Fe_2O_3 — от 3,27 до 6,87%. Характерной и устойчивой величиной для меловых глин является отношение Al_2O_3 к Fe_2O_3 , которое выражается цифрами 3,18—3,32.

Количество CaO в меловых глинах колеблется от 3,34 до 11,25% (наиболее часто в пределах 4,2—9,75%).

Количество MgO составляет 0,90—2,05%. Отношение CaO к MgO находится в пределах 3,78—8,84, увеличиваясь от аптских глин к валанжину.

В глинах меловой системы содержатся значительные количества SO_3 (0,11—3,20%), K_2O (0,67—3,00%) и Na_2O (0,14—1,06%).

Представляют интерес данные о потерях при прокаливании бескарбонатных глин. Эти потери составляют 5,73—16,55%. В их состав входит значительное количество органического вещества. В черных аптских глинах оно составляет до 4,5%.

Химический состав глин меловой системы показывает, что они являются богатыми почвообразующими породами, содержащими в себе все элементы плодородия почв, которые сохранились в них как продукты жизнедеятельности животного и растительного мира того времени.

Мергели, мергелистые известняки и карбонатные глины имеют общность химических свойств, обусловленную содержанием углекислой извести. В эту группу почвообразующих пород входят продукты выветривания, различающиеся между собой по

цвету, минералогическому и валовому химическому составам, а также физическим свойствам.

Эти породы довольно широко распространены в горном и предгорном Крыму, и на них образовались значительные площади почвенного покрова. Они представлены разнообразными по механическому составу делювиальными и элювиальными породами: от тяжелых карбонатных глин до глинисто-каменисто-щебенчатых отложений. Слой рыхлых продуктов выветривания на глинах и мергелях имеет значительную толщину, превышающую 1 м, а на мергелистых известняках его мощность значительно меньше.

Мощность рыхлых продуктов выветривания меловых отложений изменяется в зависимости от расположения по элементам рельефа. В большинстве случаев под рыхлым слоем залегают плотные с незначительным количеством трещин водонепроницаемые толщи меловых пород.

В меловых известняках и мергелях количество кремнекислоты сильно колеблется — от 7,23 до 35,68%. Среднее количество SiO_2 для этой группы почвообразующих пород составляет 20—24%. Отношение SiO_2 к R_2O_3 находится в пределах 1,97—7,06. Наименьшее отношение наблюдается в глинистых мергелях, а наибольшее — в известняковых мергелях и глинистых известняках.

Количество Al_2O_3 в этих отложениях колеблется от 0,8 до 10,27%, и оно увеличивается от известковых мергелей к глинам.

Содержание Fe_2O_3 выражается величиной от 0,15 до 4,44%. Отношение Al_2O_3 к Fe_2O_3 колеблется от 1,02 до 3,98; количество CaO — от 21,48 до 54,16%, а в среднем 35—40%. В меловых мергелях, глинистых известняках и карбонатных глинах MgO содержится от 0,17 до 2,39%. Заслуживает внимания отношение CaO к MgO , которое колеблется от 21,97 до 94,17.

Благодаря большой карбонатности меловых мергелей в верхнем горизонте их содержится значительное количество P_2O_5 — 2,40—2,51%.

Продукты выветривания меловых известняков, мергелей и мергелистых глин от момента выхода этих пород на дневную поверхность земли и до настоящего времени периодически подвергаются размыву и сносу их по склонам. Систематический размыв карбонатов в сильной степени сказался на изменении химического состава бескарбонатных пород, расположенных ниже склонов меловых карбонатных отложений. Значительные площади выходов бескарбонатных пород мелового периода к настоящему времени оказались под продуктами выветривания карбонатных отложений, то есть покрыты навалами, осипями, аллювиальными и делювиальными наносами, смешанным делювием или пропитаны карбонатными водами поверхности и подземного стока. В результате почвообразующие породы в таких местах оказались карбонатными.

Процесс почвообразования протекает при современных термодинамических условиях с теми особенностями, которые обусловливаются карбонатами. Этот процесс совершаются одновременно в слое глубиной до 2 м.

Продукты выветривания меловых известняков по водно-физическим свойствам во многом сходны с почвообразующими породами из известняков других систем, однако они обладают и значительными особенностями. С третичными известняками их роднит пористость, а поэтому и незначительный объемный вес, который для известняков верхнего мела и маастрихта колеблется в пределах 0,95—2,08, а в среднем составляет около 1,5. Удельный вес их равен 2,6—2,75. Порозность меловых известняков около 45%.

Значительная порозность и трещиноватость делают меловые известняки доступными для проникновения воды, растворения их карбонатов и образования пустот карстового происхождения. Эти породы в силу большой порозности легко разрушаются ветром, в результате чего образуются пустоты значительных размеров.

В процессе выветривания меловых известняков образуются рыхлые продукты каменисто-щебенчато-глинистого механического состава с измененным химическим составом (обедненные карбонатами).

Согласно данным, полученным различными исследователями, в меловых известняках количество SiO_2 находится в пределах от 1,24 до 10,0%, а отношение SiO_2 к R_2O_3 — от 0,85 до 18,46. Содержание Al_2O_3 значительно колеблется (от 0,23 до 2,56%) в мшанковых известняках верхнего мела и довольно устойчиво (3,25—3,27%) в известняках маастрихта. Верхнемеловые мшанковые известняки содержат примерно в 2 раза меньше Fe_2O_3 (0,64%) по сравнению с известняками маастрихта (1,28—1,32%). Отношение Al_2O_3 к Fe_2O_3 в известняках верхнего мела составляет 4,34, а в известняках маастрихта — 2,48—2,54. Количество CaO в меловых известняках 45,39—54,53%, а MgO — 0,13—0,74%. Отношение CaO к MgO в этих породах составляет 71—142, а в среднем около 120. Содержание SO_3 имеет значительное колебание — от 0,03 до 1,58%.

Приведенная характеристика химического состава меловых известняков показывает, что они в значительной мере отличаются от известняков третичной системы.

Учитывая большие площади в горном Крыму, занятые почвами на известняках меловой системы, мы сочли необходимым проследить изменение состава известняков в процессе почвообразования и провели полные химические анализы почвы перегнойного горизонта и образцов известняков, взятых из крупных обломков, находящихся в почвенном профиле (табл. 4).

Из приведенных в таблице 4 данных, относящихся к остеиненным бурым горно-лесным почвам, видны изменения химичес-

Таблица 4

Химический состав меловых известняков и почв,

Образцы	Гигроскопическая вода	Потери при прокаливании	CO ₂	SiO ₂	R ₂ O ₃	$\frac{SiO_2}{R_2O_3}$	развитых на них (в % к сухой и прокаленной навеске)														
							CO ₂	SiO ₂	R ₂ O ₃	$\frac{SiO_2}{R_2O_3}$	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	P ₂ O ₅	CaO	MgO	$\frac{CaO}{MgO}$	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	Сумма
1. Мелкозем почвы с глубины 0—20 см	сухая навеска	7,23	24,23	8,25	41,26	16,28	2,53				11,58	4,70	2,46	0,19	12,98	0,20	64,9	1,39	0,052	3,19	99,58
	прокаленная навеска	—	—	18,76	54,33	21,48	2,52				15,28	6,20	2,46	0,25	17,13	0,26	65,0	1,83	0,068	4,21	99,31
Обломок мелового известняка в почве	сухая навеска	0,35	38,95	38,51	7,56	3,02	2,50				0,42	2,60	0,16	0,12	48,63	0,72	67,5	0,35	0,015	1,54	100,78
	прокаленная навеска	—	—	88,13	12,38	4,98	2,48				0,69	4,26	0,16	0,20	79,65	1,19	67,5	0,58	0,025	2,52	101,32
2. Мелкозем почвы с глубины 0—8 см	сухая навеска	4,70	19,81	11,23	42,10	15,67	2,68				10,27	5,40	1,88	0,30	17,64	2,23	8,0	1,65	0,043	1,40	100,54
	прокаленная навеска	—	—	25,26	52,50	19,54	2,68				12,80	6,73	1,88	0,37	21,99	2,78	8,0	2,06	0,054	1,74	100,66
Обломок мелового известняка в почве	сухая навеска	0,07	43,31	43,08	1,24	0,90	1,38				0,90	Следы	—	0,26	49,68	0,37	134,0	0,13	0,013	3,28	98,92
	прокаленная навеска	—	—	94,12	2,18	1,59	1,38				1,59	То же	—	0,46	87,43	0,65	134,0	0,23	0,023	5,78	98,34
3. Мелкозем почвы с глубины 0—10 см, сухая навеска		6,90	13,06	0,13	57,80	22,2	2,6				14,93	7,27	2,05	0,68	1,50	0,69	2,20	2,28	0,01	1,85	99,39
Обломок мелового известняка в почве, сухая навеска		0,15	42,58	41,5	2,70	1,95	1,38				0,75	1,20	0,62	0,18	52,07	0,74	70,3	0,10	0,023	0,78	100,94

кого состава известняков меловой системы в процессе выветривания и химического состава минеральной части почвы, преобразованной биологическими факторами.

В результате сопряженных процессов выветривания и почвообразования отчетливо проявились аккумуляция в почвенной массе отдельных элементов и вынос некоторых соединений из известняков.

Гигроскопичность почвенной массы по сравнению с обломками известняка увеличилась в 20—67 раз.

Количество CO₂ в почвенной массе в 3,83—4,66 раза меньше по сравнению с известняками. Углекислота в почвенной массе и в известняках находится в виде CaCO₃. Содержание CaO уменьшилось в почвенной массе по сравнению с известняками в слое 0—20 см в 3,74 раза, а в слое 0—8 см в 2,9 раза. Это указывает на то, что и другие элементы в известняках находились также в виде карбонатов.

Количество SiO₂ и R₂O₃ в почвенной массе обоих образцов почти одинаковое (соответственно 41,26 и 42,10%; 16,28 и

15,67%), а в обломках известняков — разное. В первом образце известняка по сравнению со вторым SiO₂ содержалось в 6,1 раза, а R₂O₃ — в 3,3 раза больше. В процессе образования почв на продуктах выветривания меловых известняков в первом случае произошло увеличение количества SiO₂ от 7,56 до 41,26%, или в 5,4 раза, а во втором случае — от 1,24 до 42,10%, или в 34 раза.

В почвенной массе произошло накопление полуторных окислов по сравнению с их количеством в известняках в первом случае в 5,4 раза, а во втором случае в 16 раз.

Следует отметить довольно большую устойчивость отношения SiO₂ к R₂O₃ как в почвенной массе, так и в меловых известняках.

По-разному протекал процесс накопления в почвенной массе соединений алюминия и железа из освобождающихся продуктов выветривания известняков. В почвенной массе первого и второго образцов содержалось 11,58 и 10,27% Al₂O₃, а в известняках соответственно 0,42 и 0,90%. Следовательно, в почвенной массе увеличилось количество Al₂O₃ в первом случае в

28 раз, а во втором — в 11,4 раза. Количество железа в мелкоzemе также увеличилось: в первом случае с 2,6 до 4,7%, а во втором — от следов до 5,4%. Отношение Al_2O_3 к Fe_2O_3 в почвенной массе находится в пределах 1,88—2,46, а в известняках в первом случае 0,16, а во втором приближается к 90.

Интересное явление наблюдается с P_2O_5 . Этот биологически важный химический элемент содержится в значительных количествах в поверхностных слоях меловых известняков, а в почвенной массе почти не накапливается. Увеличение P_2O_5 в почвенной массе по сравнению с известняками в первом случае произошло с 0,12 до 0,19%, а во втором — с 0,26 до 0,30%, то есть только на 0,04—0,07%. Фосфорная кислота в почвенной массе накопилась благодаря биологическому поглощению. В процессе выветривания известняков освободилось огромное количество P_2O_5 , но оно оказалось растворенным и вымытым водой поверхностного и подземного стока вместе с другими элементами, входящими в состав меловых известняков.

Содержание SO_3 в почве зависит от исходного количества серных и сернистых соединений в известняках.

При большом количестве серы в известняках, превышающем 2%, не происходит аккумуляции ее в почвенной массе, а даже наблюдается уменьшение (с 3,28 до 1,40%). При содержании серы в известняке меньше 2% происходит ее накопление в почвенной массе до 3,19%. Наблюдается как бы балансирование содержания серы в почвенной массе и известняке. В первом образце среднее содержание SO_3 в почве и известняке составляет 2,36%, а во втором образце — 2,34%.

K_2O накапливается в почвенной массе биологическим путем. Его увеличение в почве по сравнению с известняком произошло в первом образце в 4 раза, а во втором образце в 12,7 раза.

Итак, в почвенной массе по сравнению с меловыми известняками происходит накопление SiO_2 и R_2O_3 (в том числе Al_2O_3 и Fe_2O_3), P_2O_5 , а также K_2O , Na_2O и SO_3 . Это накопление обусловливается двумя причинами: 1) слабой растворимостью конечных продуктов выветривания меловых известняков, в частности SiO_2 и R_2O_3 ; 2) биологической аккумуляцией отдельных соединений из продуктов выветривания известняков, содержащих P_2O_5 , K_2O , Na_2O и SO_3 .

Учитывая бедность продуктов выветривания меловых известняков SiO_2 и R_2O_3 и относительно большую потребность древесной, кустарниковой и травянистой растительности в этих элементах, следует признать, что накопление в почвенной массе SiO_2 и R_2O_3 является также биологической аккумуляцией.

Из элементов, входящих в состав известняков и развитой на продуктах их выветривания почвы, следует обратить внимание на CaO , MgO и CO_2 . При выветривании и почвообразовании происходит передвижение этих элементов.

Содержание CaO в почвенной массе по сравнению с известняком уменьшилось с 48,63 до 12,98% в одном случае и с 49,68 до 17,64% в другом. Аналогичная картина наблюдается и в отношении MgO . В почвенной массе значительно меньше содержится оксида магния, чем в известняке. Это положение можно рассматривать как правило. Однако нами обнаружены почвы, которые имеют больше магния, чем исходные горные породы. По соотношению кальция и магния исследованные образцы почвы и известняка резко различаются между собой.

Подводя итог рассмотрению химического состава продуктов выветривания известняков и других карбонатных пород меловой системы, следует отметить роль углекислоты в почвах, развитых на этих отложениях. В процессе выветривания, или в процессе почвообразования, образуются минеральные и органические кислоты и кислые соли, водные растворы которых воздействуют химически на карбонаты кальция, магния и других элементов. В результате взаимодействия происходит выделение углекислоты карбонатов в приземный слой воздуха и в почвенный воздух. Это приводит к тому, что на карбонатных почвах растительные организмы находятся в атмосфере, обогащенной углекислотой, что, в свою очередь, положительно сказывается на их развитии.

ОТЛОЖЕНИЯ ЮРСКОЙ И ТРИАСОВОЙ СИСТЕМ

Продукты выветривания горных пород юрской и триасовой систем являются почвообразующими породами преимущественно в пределах первой гряды Крымских гор, называемой Главной.

Основанием первой гряды Крымских гор являются верхне-триасовые и нижнеюрские нерасчлененные глинистые сланцы, известные в литературе под названием отложений таврической формации. На них залегают среднеюрские породы, состоящие из отложений разного химического и литологического состава, но преимущественно из песчаников, глин и конгломератов. Наиболее высокая часть Крымских гор — яйла и верхняя треть склонов — представлена верхнеюрскими известняками.

Исходя из роли минерального субстрата в развитии почв, все разнообразие пород юрской системы можно объединить в пять групп по литологическому и химическому составу:

а) бескарбонатные конгломераты и флиш титона, кимериджа, лузитана, оксфорда, келловея, бата, байоса;

б) песчаники и пески лузитана, оксфорда, келловея, бата, байоса и верхнетриасовые;

в) глины и глинистые сланцы: келловейские и батские сланцевые глины, нижнеюрские сланцы, верхнетриасовые сланцы с прослойками песчаников;

г) мергели, мергелистые глины и сланцы верхней юрской системы;

д) известняки титона, киммериджа, лузитана.

Конгломератовая толща и бескарбонатный флиш относятся преимущественно к верхней и средней юрской системе и имеют значительное распространение в пределах главной гряды Крымских гор. Из продуктов их выветривания образовались плоскогорья и южные склоны горы Демерджи, часть склонов Чатыр-Дага, Кыз-Лурский хребет и продольные хребты, идущие от него в северном направлении.

Наибольшие же площади этих отложений проходят широкой полосой восточнее Караби-яйлы.

Распределение рыхлых продуктов выветривания конгломератов и флиша по мощности зависит от формы рельефа. На плато и пологих склонах мощность почвообразующих пород до 50—60 см с обязательными выходами на поверхность плит конгломератов. На крутых склонах почвообразующие породы представлены каменисто-щебенчатым делювием, также с выходами глыб и плит. У подножья склонов образуются осыпи и навалы.

В понижениях накапливаются большой мощности щебенчато-суглинистые делювиальные отложения.

В продуктах выветривания конгломератов имеются обломки кварца, гидроокиси кремния (халцедона), песчаников, глинистых сланцев, гранитов и железорудных минералов.

Продукты выветривания конгломератов обладают незначительной влагоемкостью.

Химический состав конгломератов очень неоднородный в силу разнообразия входящих в него обломков горных пород и минералов (табл. 5).

Конгломераты по химическому составу являются односторонней почвообразующей породой. Кремнекислота в них составляет выше 90%, а на все остальные элементы приходится 8—9%.

При сравнении химического состава почвенной массы и обломков конгломератов видны изменения, которые произошли в процессе почвообразования.

В почвенной массе содержится SiO_2 меньше на 16,22%. Часть кремнекислоты оказалась частично вымытой в виде органо-минеральных соединений кремнекислоты.

Содержание R_2O_3 в почвенной массе увеличилось по сравнению с обломками конгломератов в 2,85 раза. Сильно изменилось отношение SiO_2 к R_2O_3 . В конгломератах оно равнялось 26,7, а в почвенной массе уменьшилось до 7,7. Это показывает на происходящий процесс накопления растениями R_2O_3 в почвенной массе. В процессе почвообразования в мелкоземе увеличилось количество Al_2O_3 в 4 раза, а Fe_2O_3 в 1,8 раза. Значительно изменилось отношение Al_2O_3 к Fe_2O_3 . В конгломератах оно было 0,90, а в мелкоземе почвы достигло 1,96.

Таблица 5

Химический состав конгломератов и почв, развитых на них (в %)

Местонахождение породы	Гигроскопическая влага при температуре 105°	Химический состав конгломератов и почв, развитых на них (в %)															
		CO_2	N	SiO_2	R_2O_3	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{R}_2\text{O}_3}$	Al_2O_3	Fe_2O_3	$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$	P_2O_5	CaO	$\frac{\text{CaO}}{\text{MgO}}$	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃		
Конгломераты нижних склонов горы Демерджи	{ 0,52 —	0,78 —	0,04 0,09	92,21 92,90	3,45 3,48	26,7 26,7	1,65 1,66	1,80 1,81	0,90 0,90	0,22 0,22	0,47 0,48	0,90 0,90	0,52 0,62	0,80 0,80	0,036 0,036	1,42 1,53	100,06 100,12
Почвенная масса на конгломератах	{ 2,98 —	10,18 —	0,09 0,21	75,99 84,60	9,85 10,96	7,7 7,7	6,52 7,26	3,33 3,71	1,96 1,96	0,24 0,26	1,09 1,21	0,49 0,54	2,22 2,22	1,47 1,63	0,037 0,041	1,52 1,69	100,63 100,67

Примечание. Верхний ряд цифр означает количество веществ в сухой навеске, нижний — количество веществ в прокаленной навеске.

Таблица 6

Местонахождение почвы и породы	Глубина взятия образцов (в см)	Химический состав почв и почвообразующих пород из среднекорсских песчаников (в %)															
		N	SiO_2	R_2O_3	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{R}_2\text{O}_3}$	Al_2O_3	Fe_2O_3	$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$	TiO_2	P_2O_5	CaO	$\frac{\text{CaO}}{\text{MgO}}$	MnO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	
Участок 17, под сосновым лесом	{ 4—20 61—85	8,74 5,63	0,19 0,14	67,69 23,93	20,05 10,01	3,32 12,54	14,27 0,80	3,0 0,83	0,80 0,05	0,056 0,52	0,63 2,45	1,19 0,21	0,53 0,21	0,04 0,03	0,66 2,69	0,71 1,01	0,81 0,33
Участок 18, под дубовым лесом	{ 3—20 30—95	11,25 4,53	0,20 0,12	71,70 67,17	14,35 11,07	5,0 3,0	10,63 10,23	2,98 0,93	0,69 0,76	0,052 0,06	0,88 0,54	1,44 1,79	0,13 0,30	0,10 0,10	0,23 0,27	1,08 0,60	0,058 0,052
Участок 24, под буковым лесом	{ 4—24 97—120	10,14 4,28	0,43 0,12	68,13 66,08	16,54 24,74	4,10 2,22	8,92 13,05	7,05 1,21	1,26 0,90	0,43 0,43	0,14 0,10	0,70 0,58	0,35 0,36	0,44 0,58	1,29 1,61	1,28 1,93	0,23 0,47
Среднекорсские песчаники (горная порода)	—	—	—	74,83	15,25	4,9	12,95	2,19	5,9	—	0,11	3,77	0,04	94,0	—	—	1,28

В процессе почвообразования на односторонних по химическому составу продуктах выветривания происходит накопление и тех химических элементов, которые по необоснованным утверждениям многих исследователей считаются биологически ненужными элементами, как, например, железо, алюминий и кремнекислота.

Биологически важные элементы P_2O_5 и SO_3 , аккумулируемые растениями, содержатся в конгломератах и почвенной массе почти в одинаковом количестве.

Разница в содержании SO_3 составляет лишь 0,1%, а натрий остается в одинаковых количествах как в почве, так и в исходных горных породах.

Конгломераты бедны соединениями кальция и калия. В результате жизнедеятельности растений произошло накопление этих элементов в почвенной массе. Их количество увеличилось примерно в 2 раза. Количество MgO , наоборот, уменьшилось почти в 2 раза. Это привело к изменению соотношения CaO и MgO в породе и в почве. Отношение CaO к MgO в почве увеличилось до 2,22, а в конгломератах оно было 0,52.

Химический состав и физические свойства продуктов выветривания конгломератов показывают, что эти почвообразующие породы являются бедными, на них в естественных условиях медленно формируется почвенный покров, обладающий достаточным количеством элементов питания для растений.

Юрские песчаники и пески, преимущественно относящиеся к средней юрской системе, имеют значительные выходы по северному и отчасти южному склонам Главной гряды. Наибольший массив песчаников находится в верховьях реки Качи и ее притоков. Писары и Донги. Значительные выходы песчаников имеются также в верховьях реки Бельбека. Прослои песчаников широко встречаются среди глинистых сланцев. Среднеюрские песчаники дают тонкосупесчаные и легкосуглинистые, каменисто-щебенчатые продукты выветривания серого и серо-зеленого цвета.

Химический состав почв и почвообразующих пород из среднеюрских песчаников в верховьях реки Качи, а также горной породы, не тронутой выветриванием, показан в таблице 6.

Приведенные данные показывают, что мелкоземистые рыхлые продукты выветривания в сильной степени меняются под влиянием растительного покрова. Под воздействием продуктов жизнедеятельности растений, особенно древесных, изменяется химический состав пород.

В районе, где взяты почвы и почвообразующие породы, выпадает 750—800 мм осадков в год. Из таблицы 6 видно влияние находящего тока воды, обогащенной растворимыми соединениями лесной подстилки.

Во всех образцах отмечается накопление SiO_2 в аккумулятивно-перегнойном горизонте почвы по сравнению с исход-

ной почвообразующей породой. Однако в исходной породе — среднеюрском песчанике — SiO_2 содержится больше, чем в почве.

Аккумулятивно-перегнойный горизонт содержит меньше R_2O_3 , чем последующие горизонты почвенного профиля. В основном R_2O_3 аккумулируется в иллювиальной части почвенного профиля. Наблюдается накопление большого количества Fe_2O_3 в почвообразующих породах, поэтому отношение Al_2O_3 к Fe_2O_3 здесь резко падает по сравнению с исходной горной породой.

Во всех образцах наблюдается аккумуляция в почве соединений кальция и марганца, вынос магния, калия, натрия и серы. При сравнении содержания кальция, магния и серы в почвенном профиле и в исходной горной породе видно, что в процессе выветривания количество кальция в почвообразующих породах уменьшилось примерно в 7 раз, количество магния увеличилось в десятки раз, а количество серы уменьшилось в несколько раз по сравнению с исходной горной породой.

Почвообразующие породы из юрских песчаников характеризуются относительно большим содержанием элементов питания растений и соотношением между ними, близким к почвенной массе. Это природное свойство песчаников и песков средней юры благоприятно сказывается на формировании почвенного покрова и развитии древесной растительности.

Почвы, развитые на продуктах выветривания глин, аргиллитов и их сланцев юрской системы и мощной толщи темно-серых глинистых сланцев триасовой системы, в горном Крыму занимают большие площади. Учитывая общность свойств этих отложений и их нерасчлененность из-за недостаточности фауны, продукты выветривания этих горных пород рассмотрим вместе.

Глины и аргиллиты обладают слоистостью. Толщина слоев колеблется в широких пределах, от нескольких миллиметров до 70—100 см. Эти сланцы содержат в себе отдельные слои, состоящие из плотных кварцитовых песчаников и алевролитов, дающих при выветривании каменисто-щебенчатые продукты, и глинистых слоев, образующих мелкочешуйчатые глинистые обломки с прослойками песчаников (щебенчато-глинистые продукты выветривания).

Глинисто-аргиллитовые сланцы легко размываются во время ливней, они обладают слабой водопроницаемостью. Почвообразующие породы из этих сланцев различаются по цвету (бурые и темно-серые) и химическому составу.

Сланцы содержат в себе органическое вещество, сохранившееся в продуктах размыва древних почв и дошедшее до нашего времени. Бурые глинисто-аргиллитовые сланцы содержат 0,3—0,6% органического вещества, темно-серые — до 1,5%.

Сланцы и почвообразующие породы из них содержат довольно устойчивое количество кремнекислоты — 52,46—61,67%.

Содержание R_2O_3 выражается величиной 25,61—34,80%, а отношение SiO_2 к R_2O_3 колеблется в пределах от 1,50 до 2,35. Такое же отношение этих элементов наблюдается в невыветрившихся обломках темно-серых и бурых сланцев и даже в массе аккумулятивно-перегнойного горизонта почв.

Следует отметить высокое содержание в глинистых сланцах и продуктах их выветривания Al_2O_3 — от 15,50 до 22,53%.

Содержание Fe_2O_3 колеблется от 5,87 до 13,47%. Отношение Al_2O_3 к Fe_2O_3 выражается величиной от 1,20 до 3,87. Для бурых сланцев отношение Al_2O_3 к Fe_2O_3 составляет 1,2—2,0, а для темно-серых — 2,12—3,87.

Количество TiO_2 в бурых и темно-серых сланцах изменяется незначительно и находится в пределах 0,76—0,86%. Но в почвах заметно значительное повышение TiO_2 в результате биологического накопления.

Количество P_2O_5 колеблется от 0,11 до 0,28%. В твердых обломках темно-серых сланцев P_2O_5 содержится даже больше, чем в аккумулятивно-перегнойном горизонте почвы.

Количество CaO в сланцах незначительное. В темно-серых сланцах содержится CaO 1,0—1,5%, а в твердых их обломках — около 3%. Количество MgO является довольно устойчивой величиной для бурых и темно-серых сланцев и даже почв, образовавшихся на них, и находится в пределах 1,51—1,96%. Несколько повышенное количество MgO наблюдается в сланцах средней юры — 2,16%. Отношение CaO к MgO в бурых сланцах составляет 0,2—0,3, а в темно-серых — 0,8—1,5. В количестве MnO и K_2O не обнаруживается заметных и закономерных изменений, связанных с процессом выветривания и почвообразования.

Колебания количества серы в глинисто-аргиллитовых сланцах значительны, но они связаны с нахождением в них пирита и сфераосидерита.

Изменения химического состава продуктов выветривания этих сланцев в процессе почвообразования будут показаны при рассмотрении почвенного покрова на этих породах.

Мергелистые известняки и карбонатные глины. Среди юрских карбонатных пород почти не встречаются типичные мергели, которые свойственны третичным, меловым и пермским отложениям, но в числе почвообразующих пород в условиях горного Крыма широко распространены делювиальные скопления продуктов выветривания известняков, которые по физическим и химическим свойствам близки к мергелям, мергелистым известнякам и карбонатным глинам.

Среди верхнеюрских известняков также встречаются отдельные пласты, которые по химическому составу близки к мергелям. В эту группу нами отнесены известняки и мергели, в значительной мере затронутые процессом выветривания. Они потеряли свою массивность и изменили химический со-

став в сторону уменьшения в них карбонатов, накопления SiO_2 и R_2O_3 .

Известняки юрской системы представлены большим разнообразием по плотности, окраске, количеству и составу нерастворимого остатка. Ими сложены наиболее высокие горы, хребты и плоскогорья. Известняки также занимают значительные площади южного и северного склонов первой гряды гор. На южном склоне они представлены бескорневыми массивами, навалами коллювия, осыпями, останцами, грядами, простирающимися от южной кромки яйлы до берега Черного моря. Полосы навалов и останцев из верхнеюрских известняков, прикрывающие бескарбонатные породы по южному склону, встречаются от г. Балаклавы до Алушты и от завода шампанских вин поселка Нового Света до г. Феодосии.

По северному склону главной гряды Крымских гор отложения верхнеюрских известняков в отдельных местах далеко заходят на север — до второй гряды гор. Сюда относятся обвалы и осьпи гор Орлиного залета, Бойко, Чатыр-Дага, Долгоруковской яйлы и Караби-яйлы.

Особенно далеко на север выдвинулись горы, сложенные верхнеюрскими известняками и их навалами, — Большой и Малый Агармыш и др.

Известняки юрской системы характеризуются большой плотностью, мраморовидностью, мелкокристаллическим строением и разноцветностью, что связано с их метаморфичностью. Эти свойства известняков и их трещиноватость, вызванная многократными тектоническими процессами, характеризуют особенности почвообразовательного процесса, водного режима и формирования поверхностного и подземного стоков воды.

Большая плотность юрских известняков обуславливает скалистость и обрывистость по линиям разлома и своеобразные формы рельефа, а трещиноватость — накопление мощной толщи каменисто-щебенчатых продуктов выветривания у подножья скал и обрывов.

Плотность известняков обуславливает устойчивость конечных продуктов выветривания к термодинамическим условиям земной поверхности в Крыму.

Процесс выветривания происходит при совместном влиянии термических, химических и биологических факторов. В результате все почвообразующие породы из юрских известняков имеют каменисто-щебенчато-глинистый механический состав.

Камни и щебень известняков подвергаются химическому и биологическому выветриванию путем растворения $CaCO_3$ на поверхности и в карстовых пустотах массивов. Накапливается рыхлый нерастворимый остаток, состоящий из SiO_2 , R_2O_3 и других соединений. Однако этим процессом в слабой степени затрагиваются массивные известняки внутри камней.

Каменисто-щебеччатые элювиальные и делювиальные отложения продуктов выветривания известняков обладают очень слабой влагоемкостью.

Вода атмосферных осадков свободно стекает по трещинам в глубь этих отложений, поступает в подземный сток и выходит снова на дневную поверхность в виде временных и постоянных действующих источников.

Ввиду того что многие пласти юрских известняков состоят почти полностью из CaCO_3 , они довольно легко растворимы и являются быстро карстующимися породами. Доказательством этому служит бесчисленное количество карстовых воронок на поверхности массивов, сложенных известняками, и пещер в их толще, а также выходов источников подземных вод в местах, где известняки соприкасаются с глинистыми сланцами, песчаниками и конгломератами, являющимися более водоупорными породами.

Химический состав юрских известняков имеет огромное значение в формировании почвообразующих пород и почв. В пределах территории, занятой верхнеюрскими известняками (на южном склоне горы Черной, по склонам Чатыр-Дага, Кара-Тау и частично по амфитеатрам района городов Ялты и Гурзуфа), наблюдается полосатость в растительном покрове. В одинаковых условиях по крутизне и экспозиции склонов обособились полосы, занятые древесной, кустарниковой и травянистой растительностью. Изучение этой полосатости показывает, что она обусловлена сменой выходов на поверхность пластов верхнеюрских известняков, мало различающихся между собой по морфологическим признакам, но имеющим разный химический состав.

Юрские известняки, как указано выше, характеризуются большой плотностью и однородны в отношении пористости. Объемный вес их колеблется в пределах 2,52—2,69, а удельный вес — 2,70—2,75. Они бедны SiO_2 (0,13—2,40%, а в среднем 1,34%). Крайне малое количество SiO_2 в верхнеюрских известняках служит ограничением для поселения растительности на каменисто-щебеччатых продуктах выветривания.

Содержание R_2O_3 также является ничтожным, оно колеблется в пределах от 0,23 до 0,81%, а в среднем составляет лишь 0,44%. Недостаток R_2O_3 является вторым ограничивающим фактором для развития высших растений на продуктах выветривания известняков.

Отношение SiO_2 к R_2O_3 находится в пределах 0,77—7,36, а в среднем равно 3. Подмечается следующая закономерность: чем сильнее выражена мраморовидность известняков, тем меньше отношение SiO_2 к R_2O_3 . Иногда оно приближается к единице и даже бывает меньше единицы.

Al_2O_3 и Fe_2O_3 в юрских известняках распределяются неравномерно. Содержание Al_2O_3 колеблется от 0,10 до 1,01%, а

Fe_2O_3 — от следов до 1,40%. Отношение Al_2O_3 к Fe_2O_3 увеличено в мраморовидных известняках (2,7—8,0) и понижено в плотных (0,77—2,27).

Совершенно ничтожно малы количества P_2O_5 , SO_3 и MgO в юрских известняках. P_2O_5 содержится 0,03—0,06%; SO_3 — 0,005—0,07%; MgO — 0,19—1,0%. В ряде образцов MgO не обнаружен совершенно. Юрские известняки богаты кальцием (51,04—55,54%).

Эти данные показывают, что юрские известняки и каменисто-щебеччатые их продукты выветривания являются односторонним субстратом для развития высших растений. Только конечные продукты выветривания этих известняков приобретают химический состав, физические и химические свойства мелкозема, обладающего элементами плодородия (табл. 7).

Сравнение приведенных в таблице 7 данных показывает, что конечные продукты химического выветривания известняков получаются в результате сложных и длительных химических процессов, в которых бесспорно играли важную роль продукты синтеза и разложения остатков животного и растительного мира. Еще большую роль играли биологические факторы в формировании почв на конечных продуктах выветривания известняков.

В процессе выветривания и почвообразования происходит накопление в почвенной массе SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , P_2O_5 , MgO , K_2O , Na_2O и SO_3 и уменьшение CaO и CO_2 . Количество SiO_2 в почвенной массе увеличивается в 21,4 раза по сравнению с количеством этого элемента в продуктах выветривания известняков и в 113 раз по сравнению с количеством SiO_2 в известняках.

Так же во много раз увеличивается и накопление Al_2O_3 и Fe_2O_3 в почвенной массе по сравнению с известняками. Количество Al_2O_3 в почве увеличилось в 108,2 раза, а Fe_2O_3 — в 70 раз. В связи с большим содержанием в почве и почвообразующей породе R_2O_3 отношение SiO_2 к R_2O_3 незначительно (1,38—2,55). Так же незначительно отношение и Al_2O_3 к Fe_2O_3 (1,63—2,85).

В почвенной массе количество CaO в 20 раз меньше, а количество MgO в 20 раз больше, чем в известняке.

Для юрских известняков процесс выветривания и почвообразования сводится в первую очередь к уменьшению количества CaO в них. В условиях горного Крыма наблюдаются почвы и почвообразующие породы из верхнеюрских известняков с количеством CaO от 1,5 до 55,0%.

Если сравнить химический состав продуктов выветривания известняков третичной, меловой и юрской систем, то можно найти много общего в изменениях химического состава этих пород в процессе выветривания и почвообразования. Можно также увидеть и значительные различия в химическом составе

Химический состав почв, почвообразующих пород и археологических известняков (в %) (данные Экспериментальной станции Академии наук СССР)

Местонахождение почвы и породы	Литорал и подлесок (см)	CO ₂	SiO ₂	R ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	CaO	MgO	CaO/MgO	SiO ₂ /MgO	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /Al ₂ O ₃
Участок 9	{ 2—21 52—69	5,70 1,86	13,06 33,43	0,52 26,33	53,10 39,02	27,93 15,96	1,90 0,41	18,25 4,00	8,90 1,63	0,09 0,04	2,37 0,74	1,07 0,33	0,67 0,83	1,37 0,91	0,28 0,27
Участок 12	{ 5—18 66—99	4,48 3,65	17,03 5,97	0,91 15,25	53,05 46,59	24,90 18,28	2,10 2,55	17,31 12,81	6,69 4,48	2,60 2,85	0,79 1,22	0,11 0,05	1,40 1,91	0,15 0,16	0,23 0,20
Известник. Участок 12. Центральная котловина	—	0,15	47,29	44,6	0,47	0,26	1,80	0,16	0,095	1,67	—	0,006	51,81	0,084	617
Известник. Караб-яла, около пещеры Бузук	—	0,16	47,74	45,8	0,45	0,80	1,50	0,22	0,08	2,75	—	0,010	51,10	0,06	851
Известник. Караб-яла, около пещеры Карани-Хова	—	0,15	46,80	44,4	0,13	0,14	0,93	0,084	0,041	2,0	—	0,018	52,80	0,05	1056
Известник. Гора Караг- Тай	—	0,17	47,17	41,0	0,41	0,33	1,20	0,24	0,07	1,21	—	0,027	52,00	0,03	1733

известняков различных систем, зависящие от термодинамических условий, растительного и животного мира, под воздействием которых совершился процесс формирования последних.

МАССИВНО-КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ

Массивно-кристаллические породы в горном Крыму имеют широкое распространение. Их продукты выветривания служат почвообразующими породами на значительной площади. Однако для решения научных и производственных вопросов о взаимосвязи почвы и леса имеют значение три района, сложенные массивно-кристаллическими и изверженными породами:

1) район лакколитов, в который входят горы: Аю-Даг, Кастьель, хребет Урага, Чамны-Бурун и другие в центральной части южного склона первой гряды Крымских гор.

2) Карадагский район изверженных пород, расположенный в восточной части первой гряды Крымских гор.

3) Курцово-Марьинский район, расположенный южнее г. Симферополя, в долине между первой и второй грядой, разделенный на восточный и западный участки рекой Салгир, в районе Марьино-Ферсманово.

Небольшие площади выходов массивно-кристаллических пород широко встречаются по южному склону главной гряды Крымских гор (на запад от группы лакколитов до Балаклавы и мыса Феолент). Реже и по размерам меньше такие площади встречаются в восточном направлении от Алушты к горе Карадаг.

В центральной и юго-западной частях северного склона главной гряды Крымских гор также много выходов массивно-кристаллических пород. Отдельные выходы встречаются и в восточной части.

Все наиболее значительные по площади выходы массивно-кристаллических и изверженных пород горного Крыма изучены в химическом и минералогическом отношении как месторождения полезных ископаемых. В меньшей степени изучены их продукты выветривания как почвообразующие породы, за исключением группы лакколитов.

Процесс почвообразования на кристаллических породах представляет большой интерес для изучения особенностей взаимосвязей почвы и леса.

И. Н. Антиповым-Каратаем на основе литературных материалов и собственных исследований рассмотрена химическая сторона процесса выветривания массивно-кристаллических пород (1933).

Наши исследования, проведенные в 1947—1951 гг. на территории лакколитов (Кастьель, Чамны-Бурун) и прилегающих к ним местностей, позволяют также изложить некоторые

замечания, касающиеся химического состава и генезиса этих пород.

В литературных источниках по геологии и минералогии южного склона главной гряды Крымских гор (С. П. Попов, 1938; Е. М. Милановский, М. В. Муратов, 1948, и др.) имеются указания на то, что лакколиты образовались в среднеюрское время. Это положение опровергается наличием метаморфизированных верхнеюрских известняков на линии контакта гор Чамны-Бурун и Бабуган.

Проведенное нами изучение контакта известняков горы Бабуган с габбро-диабазами горы Чамны-Бурун со всей очевидностью показывает, что лакколит Чамны-Буруна развился после отложения верхнеюрских известняков Бабугана.

Учитывая общность химического и минералогического состава пород Чамны-Буруна, Урага, Кастель и Аю-Дага, видимо, правильнее будет предположить, что все они образовались после верхнеюрского времени. В связи с этим становится ясной причина мраморовидности и метаморфизма верхнеюрских известняков.

В литературе по геологии Крыма не раз упоминалось о наличии валунов или валунообразной формы обломков интрузивных пород на поверхности склонов Кастельского перевала.

При осмотре гряды лакколитов Чамны-Буруна, Урага и Кастель, а также их осыпей и обвалов по склонам мы наблюдали ряд интересных явлений, объясняющих происхождение валунообразных обломков.

В процессе остывания интрузивные породы растрескивались на глыбы, а обнаженные глыбы под воздействием термических факторов подвергались более интенсивному выветриванию по трещинам.

У крупных обломков массивных пород, имевших форму кубов и четырехугольников, процессу выветривания подвергались в первую очередь угловатые части граней. Округление граней (рис. 1) обломков приводило к передвижению их по склонам и перевертыванию к дневной поверхности другой стороной, не затронутой процессом выветривания. Вместе с этим происходило обнажение новых глыб массивных пород на крутых склонах. В дальнейшем обломки габбро-диабаза с округленными гранями скатывались на большое расстояние от места отрыва их — массива интрузии.

Одновременный процесс термического выветривания и передвижения обломков привел к обособлению их формы, напоминающей форму валунов. Наши наблюдения позволяют сделать следующие выводы.

1. От подножья к вершинам лакколитов уменьшается степень окатанности обломков из массивно-кристаллических пород.

2. На верхней трети склонов и второстепенных вершинах хребтов лакколитов имеются обломки с признаками сильной



Рис. 1. Валунообразные обломки массивно-кристаллических пород.

окатанности только с верхней стороны, то есть со стороны, подвергающейся выветриванию, а нижняя сторона обломков сохраняет угловатость.

3. На современных обнажениях интрузий обнаруживается на большую глубину трещиноватость этих пород, обусловливающая образование кубической и четырехгранной формы обломков.

4. На крутых склонах всех экспозиций в настоящее время совершается одновременный процесс термического выветривания и передвижения обломков округлой формы. Это можно наблюдать на больших массивах по всему хребту Урага, по вершинам и склонам других лакколитов.

5. Наиболее угловатые обломки находятся на вершине Чамны-Буруна и в незначительном количестве на хребте Урага.

Отмеченные особенности процесса выветривания интрузивных пород оказывают влияние на процесс почвообразования и развитие древесной растительности.

Округление поверхности угловатых обломков интрузивных пород и передвижение их по склонам приводят к своеобразию накопления рыхлых продуктов выветривания, которое заключается в том, что мелкие продукты выветривания проникают между крупными обломками на некоторую глубину от дневной поверхности. Процесс почвообразования совершается на обломочном материале под слоем крупных валунообразных обломков.

Интрузивные породы имеют различное количество SiO_2 , а поэтому и продукты выветривания их имеют различный ме-

нический состав. В процессе выветривания накапляются грубозернистые опесчаненные суглиники, которые в процессе почвообразования измельчаются в суглиники желто-бурового цвета.

На пологих и удаленных от вершин склонах лакколитов накапливается делювий продуктов выветривания и почвообразования, который полностью покрывает округленные обломки изверженных пород. Округленные обломки, находящиеся в суглинистом делювии, сохраняются до настоящего времени.

Несмотря на то, что отдельные крутые склоны с поверхности покрыты крупными округленными обломками, на этих склонах хорошо растут дубовые, буковые и смешанные леса, развитие которых обусловлено почвенным покровом, находящимся под обломками.

Первоначально деревья появляются в пространствах между камнями. При дальнейшем развитии (как это можно проследить на старовозрастных деревьях) корневая система бука, дуба и других видов деревьев охватывает камни, которые фактически обрастают древесиной стволов около корневой шейки (рис. 2).

Размеры камней, обрастающих наплывами древесины, достигают 50—70 см. Наблюдались случаи, когда стержневые корни и даже стволы дуба, произрастаая над поверхностью больших обломков массивных пород, расплющивались в пластины, достигающие ширины 80—100 см. Вне зоны крупных обломков корни и стволы снова приобретают окружную форму.



Рис. 2. Крупные обломки массивно-кристаллических пород, обросшие корневой системой бука.

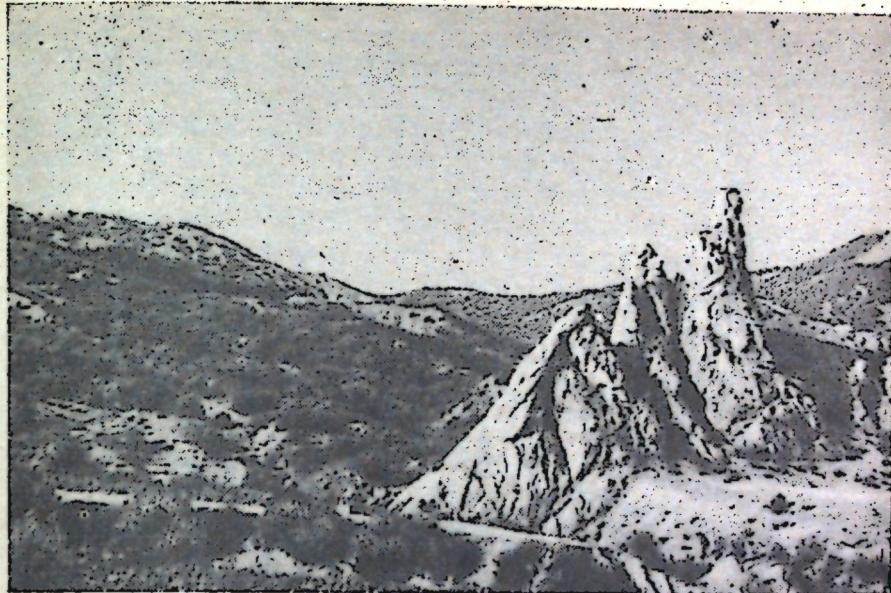


Рис. 3. Столбы выветривания магматических пород Кара-Дага.

Аналогичных явлений не наблюдается при произрастании тех же древесных видов, среди обломков известняков, глинистых сланцев и песчаников.

Обломки горных пород, обросшие корнями многовековых деревьев бука и дуба, сохраняют угловатую форму независимо от того, что на окружающем участке имеются лишь округленные обломки. Это явление, а также чешуйчато- и скорлупообразная форма продуктов выветривания интрузивных пород указывают на довольно большую скорость выветривания находящихся на поверхности лакколитов южного склона Главной гряды гор.

По горам Кара-Дагского хребта наблюдается другое интересное явление, выражющееся в том, что в процессе выветривания горных пород на поверхности сохраняются столбы различной формы (рис. 3).

Столбовидность при выветривании горных пород Кара-Дага связана с физическими и химическими свойствами изверженных пород.

Для пород Кара-Дагских гор характерно образование в процессе выветривания остроконечных и скалистых вершин, чего не наблюдается на участках массивно-кристаллических пород.

У подножья склонов со столбами выветривания и остроконечными вершинами накапливаются толщи осыпей каменисто-щебенчатых продуктов.

По химическому составу все массивно-кристаллические породы горного Крыма по содержанию в них SiO_2 могут быть отнесены к основным, средним и кислым породам.

Различными авторами (А. Е. Лагорио, 1887; Б. И. Лучицкий, 1939; А. И. Воскресенский, 1915; И. Н. Антипов-Каратеев, 1933, и др.) на основании данных химического анализа показано значительное колебание количества SiO_2 в породах одного и того же лакколита, дейка и т. д.

В качестве примера разнообразия химического состава можно привести данные, характеризующие выходы массивно-кристаллических пород района Алупка — Ласпи. В этих породах количество SiO_2 колебается от 46,40 до 72,89%; R_2O_3 — от 13,01 до 27,35%; Al_2O_3 — от 11,28 до 22,74%; Fe_2O_3 — от 1,73 до 5,75%; CaO — от 1,80 до 9,09%. Количество Na_2O и K_2O примерно одинаковое.

В породах, слагающих лакколиты гор Аю-Даг, Кастьель, Урага и Чамны-Бурун, количество отдельных элементов также имеет большое колебание. Количество SiO_2 находится в пределах от 50,46 до 76,41%; Al_2O_3 — от 11,42 до 17,34%; Fe_2O_3 — от 1,50 до 11,91%; CaO — от 0,82 до 9,05%; MgO — от 0,09 до 4,47% и т. д. В состав этих пород входят крупнозернистые габбро-диабазы, авгитовые диориты, кварцевые диориты, липариты и др.

Породы, встречающиеся среди выходов северо-западного предгорья Крыма, состоящие из гранодиоритов, порфиритов, кварцевых порфиритов и диабазпорфиритов, также содержат различные количества отдельных химических элементов. В этих породах SiO_2 содержится 49,39—64,24%; Al_2O_3 — 15,1—20,47%; Fe_2O_3 — 1,39—14,25%; CaO — 2,27—8,05%; MgO — 1,87—14%; K_2O — 0,64—2,19%; Na_2O — 2,62—3,99%. Эти данные химического анализа показывают, что породы северо-западного предгорья Крыма являются основными и средними.

Извещенные породы, которые могут быть отнесены по содержанию SiO_2 к кислым, встречаются по южному берегу, в районе мыса Феолент и Балаклавы. Представлены они аадемилитовыми липаритами (зеленоватого, зеленовато-серого, буроватого и белого цвета), а также порфировыми породами, имеющими выходы около Серагоз, Комары и Партенита. Эти породы содержат SiO_2 в пределах 70,50—76,23%; Al_2O_3 — 10,2—15,90%; Fe_2O_3 — 1,03—6,50%; CaO — 0,35—1,57%; MgO — 0,12—1,32%; Na_2O — 3,98—6,28% и K_2O — 0,66—3,70%.

Кислые, средние и основные массивно-кристаллические породы в процессе выветривания и почвообразования претерпевают сложные химические изменения, приводящие к потере первоначальных свойств.

Выше выходов извещенных пород над уровнем моря в большинстве случаев располагаются карбонатные легко карстующиеся осадочные породы. Это приводит к тому, что по-

верхностные и подземные воды, обогащенные растворимыми соединениями карбонатных пород, проходят через продукты выветривания изверженных пород и оказывают большое влияние на их химический состав. На изменение химического состава продуктов выветривания массивно-кристаллических пород оказывает также влияние и ветровая эрозия, которая в горной и предгорной частях Крыма сильно выражена.

В результате ветровой эрозии, которая существует со временем появления суши горного Крыма, происходили и происходят перемещения больших масс мелкозема разного химического состава. Это перемещение вместе с деятельностью воды оказывало большое влияние на изменение химического состава выходов изверженных и других пород. В районе побережья Черного моря, где сильно выражено закономерное, характерное для прибрежных морских зон передвижение воздушных масс, днем ветры дуют на берег, а ночью на море. Прибрежные бризы заносят на сушу соли морской воды. И хотя эти соли попадают на сушу в незначительном количестве, они оказывают свое влияние в течение продолжительного времени.

Все перечисленные природные явления влияют на изменение химического состава продуктов выветривания изверженных пород. Но они также играют роль и в изменении химического состава аллювиально-делювиальных отложений осадочных пород.

В таблице 8 приводятся сводные данные химического состава разных групп почвообразующих пород, выделенных на основе геохронологического и литологического состава.

Приведенные в таблице 8 данные раскрывают химический состав исходных горных пород, на которых развертывались в прошлом и протекают в настоящее время процессы выветривания и почвообразования на территории горного Крыма.

Содержание химических элементов и соотношение их между собой в разных породах показывает в общих чертах их динамику в историческом разрезе от верхнего триаса до третичного времени включительно. Отмечается периодичность отложений карбонатных и бескарбонатных осадочных пород, связанная с колебательными движениями земной коры горного Крыма.

Периодичность связана также с общим историческим процессом развития земли и жизни на ее поверхности как на суше, так и в воде. Бескарбонатные породы: конгломераты, пески и песчаники, глины и суглинки — встречаются во всех геологических системах, породы которых имеются на территории Крыма. Это же наблюдается и для карбонатных пород — известняков и мергелей. Между карбонатными и бескарбонатными породами имеется огромное количество переходов.

Из таблицы 8 видно, что для осадочных пород разного времени содержание SiO_2 и CaO является антагонистичным (чем больше SiO_2 , тем меньше CaO , и наоборот).

Таблица 8

Химический состав (в %)

Название почвообразующих пород	SiO ₂	R ₂ O ₃	SiO ₂ R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
Конгломераты					
Юрские (среднее)	92,21	3,45	26,7	1,65	1,80
Песчаники и пески					
Юрские	84,97	3,99	6,30	1,07	0,41
Третичные	минимум	94,90	14,42	22,54	3,97
	максимум	91,35	7,85	11,64	2,89
	среднее				4,95
Юрские	74,83	10,15	4,25	8,13	1,95
	минимум	83,97	15,25	8,27	12,95
	максимум	79,40	12,70	6,25	10,54
	среднее				2,07
Глины и суглинки					
Третичные	минимум	54,07	15,35	2,27	7,78
	максимум	74,95	25,70	5,43	22,58
	среднее	61,11	19,21	3,18	14,45
Меловые	минимум	46,00	17,51	1,80	10,53
	максимум	81,33	26,70	3,22	21,76
	среднее	56,16	23,33	2,47	17,90
Юрские	минимум	52,46	25,90	1,50	19,98
	максимум	61,26	34,80	2,27	22,96
	среднее	59,48	29,37	2,01	21,80
Мергели и мергелистые известники					
Третичные	минимум	3,88	4,53	0,86	0,80
	максимум	29,38	8,49	4,44	10,20
	среднее	15,57	6,21	2,50	4,29
Меловые	минимум	2,56	1,84	1,97	0,8
	максимум	35,68	11,05	7,06	10,27
	среднее	20,40	6,05	3,37	4,07
Известняки					
Третичные	минимум	0,4	0,18	1,11	—
	максимум	10,76	3,20	7,43	—
	среднее	4,88	1,03	4,74	—
Меловые	минимум	1,24	0,39	0,85	0,23
	максимум	10,0	4,59	18,46	3,27
	среднее	5,28	2,68	2,00	1,98
Верхнеюрские	минимум	0,13	0,23	0,77	0,1
	максимум	2,70	1,95	7,36	1,01
	среднее	1,40	0,58	2,41	0,49
Извещенные породы					
Кислые	минимум	65,97	2,87	4,11	1,07
	максимум	94,90	19,00	22,53	17,50
	среднее	76,0	13,52	5,61	10,94
Нейтральные	минимум	49,93	11,09	1,64	7,78
	максимум	74,95	34,70	3,76	22,58
	среднее	57,68	22,03	2,60	16,27
Основные	минимум	42,47	17,56	1,69	14,89
	максимум	52,61	30,02	2,87	22,74
	среднее	49,25	25,00	1,97	18,44

горных пород Крыма

Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	CaO	MgO	CaO MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	TiO ₂	CO ₂
0,90	0,22	0,47	0,90	0,52	0,80	0,036	1,42	—	—
0,16	—	0,06	0,11	1,42	—	—	—	0,09	—
4,22	—	5,67	0,37	13,62	—	—	—	0,29	—
0,58	—	1,76	0,26	6,77	—	—	—	0,18	—
3,70	0,07	1,87	0,04	37,4	—	—	—	—	—
6,70	0,10	3,77	0,05	94,25	—	—	—	1,28	—
5,00	0,08	2,82	0,045	63,0	—	—	—	1,72	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1,50	—
2,22	—	0,21	0,15	0,9	—	—	0,07	—	—
4,12	—	13,30	2,14	12,56	—	—	1,79	—	—
3,03	—	4,94	1,38	3,58	—	—	1,06	—	—
3,18	—	3,34	0,22	3,78	0,67	0,01	0,07	—	—
3,32	—	11,25	2,05	8,84	3,00	1,06	3,20	—	—
3,23	—	7,56	1,25	6,00	2,19	0,34	0,81	—	—
2,12	0,20	1,31	1,67	0,80	2,44	0,72	0,03	—	—
3,87	0,28	2,85	2,16	1,50	2,45	0,84	1,49	—	—
2,89	0,24	1,99	1,83	1,06	2,44	0,78	0,54	0,84	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,01	—	26,52	0,24	13,34	—	—	0,07	—	—
3,18	—	49,30	2,14	119,29	—	—	2,74	—	—
2,24	—	42,17	0,80	52,71	—	—	1,31	—	—
1,01	2,38	21,48	0,17	21,97	0,80	—	0,07	—	30,46
3,98	2,51	54,16	2,39	94,17	0,87	—	5,65	—	32,90
2,06	2,44	38,94	0,94	41,42	0,83	—	1,24	—	31,68
—	—	45,19	0,16	21,4	—	—	—	—	—
—	—	55,44	10,84	160,0	—	—	—	—	—
—	—	51,84	2,04	25,41	—	—	—	—	—
0,16	—	45,39	0,13	67,5	0,23	0,015	0,03	—	—
4,34	—	87,43	0,74	142,85	0,35	0,023	5,78	—	—
1,44	—	55,41	0,60	92,35	0,29	0,019	2,00	—	—
0,62	0,08	51,04	0,03	1854,60	—	—	0,005	—	41,50
8,00	0,18	55,54	1,00	51,04	—	—	0,78	—	43,56
1,26	0,057	38,71	0,62	86,63	0,10	0,023	0,15	—	42,52
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,56	—	0,06	0,09	0,32	0,66	0,82	—	0,03	—
49,55	—	5,67	1,42	30,38	5,25	6,28	—	0,29	—
4,02	—	1,41	0,57	2,47	2,00	4,14	—	0,18	—
1,12	—	0,21	0,15	0,94	0,57	0,41	—	0,34	—
16,91	—	13,20	5,83	5,02	3,64	7,65	—	1,14	—
2,90	—	5,75	2,42	2,46	1,34	3,35	—	0,65	—
1,06	—	2,27	0,75	0,38	0,25	0,56	—	0,44	—
17,29	—	16,15	9,14	9,44	3,45	5,27	—	2,22	—
2,87	—	6,53	4,12	1,58	1,54	3,36	—	1,09	—

В осадочных породах горного Крыма количество SiO_2 меняется в пределах от 0,4 до 94,97%, или в 237,4 раза, а CaO — от 0,06 до 55,44%, или в 926 раз. Содержание SiO_2 и CaO связано с генезисом осадочных пород. Породы, богатые SiO_2 , относятся к механическим осадкам, а богатые CaO — к химическим и органогенным.

Содержание R_2O_3 в механических осадках увеличивается с увеличением их дисперсности в направлении конгломераты—пески—глины. Наибольшая степень дисперсности указывает на образование и накопление R_2O_3 в поверхностном слое земли в процессе выветривания и почвообразования.

В известняках и мергелях SiO_2 и R_2O_3 содержатся в таких количествах, которые находились в почвах и воде в то время, когда отлагались эти породы. Химико-биологическими процессами объясняется и отношение SiO_2 к R_2O_3 . В конгломератах и песках это отношение максимальное. Оно имеет среднюю величину 15,67—26,7 и обусловлено термическими факторами в комплексе с химизмом процесса выветривания. В глинах, мергелях и известняках разного возраста отношение SiO_2 к R_2O_3 колеблется в незначительных пределах. Крайние величины его составляют 0,85—18,46, а средние — от 2,01 до 4,25. Эти величины явились результатом химизма процессов выветривания и почвообразования. Преимущественно они сложились в результате появления жизни на земле и потребности в этих элементах живых организмов того времени.

Содержание Al_2O_3 в осадочных породах разного времени подчинено также химико-биологическим процессам выветривания и почвообразования. От конгломератов к глинам среднее содержание Al_2O_3 увеличивается от 1,65 до 21,80%, с колебаниями от 1,07 до 22,96%. В карбонатных породах содержание Al_2O_3 колеблется в крайних пределах от 0,23 до 10,27% и в среднем от 1,98 до 4,29%. Эти количества в известняках и мергелях обусловлены процессами жизни и потребностями организмов того времени в соединениях Al_2O_3 .

В осадочных бескарбонатных породах содержание железа возрастает от конгломератов к юрским глинам, при этом не опускается ниже 0,42% и не поднимается выше 10,80%. В мергелях и известняках железа содержится от следов до 4,44%, средние величины составляют 1,38—1,92%.

Количество железа в мергелях и известняках показывает, что оно здесь накапливается в результате жизненных процессов, происходивших при отложении этих пород.

Наличие во всех породах горного Крыма SiO_2 , MgO , MnO , K_2O , Na_2O_3 , P_2O_5 и SO_3 со всей очевидностью подтверждает роль жизненных процессов того времени в их накоплении.

Особняком стоят по своему химическому составу массивно-кристаллические породы. Они являются первичными породами, поэтому на их химический состав не могли оказать заметного

влияния процессы выветривания и почвообразования прошлых периодов, до выхода их на дневную поверхность.

Массивно-кристаллические породы можно рассматривать как исходные породы, давшие в результате развития жизни и физико-химических процессов на земле все разнообразие осадочных пород.

Осадочные горные породы, слагающие Крымские горы, являются не только продуктами выветривания массивно-кристаллических пород, но и переотложенным материалом коры выветривания и почвообразования прошлых геологических эпох на территории Крыма и ближайших к нему районов.

ПЛОЩАДИ ПОЧВООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД

Денудационно-эрзационные процессы изменили конфигурацию массивов, сложенных третичными, меловыми, юрскими и триасовыми породами. На изменение границ распространения горных пород отдельных геологических систем сильное влияние оказал горный рельеф.

В результате термического и химического процессов выветривания и почвообразования на поверхности склонов разной крутизны и экспозиции накопился слой рыхлых продуктов — почвообразующей породы. Многие свойства почвообразующей породы переходят к почвенному покрову, например химический и механический состав и др.

В результате изучения лесного и почвенного покрова и с учетом литературных данных составлена карта почвообразующих пород, различающихся по свойствам и составу и имеющих значение в развитии и формировании почв.

В пределах этой карты, охватывающей площадь до 800 тыс. га, произведен подсчет площадей различных почвообразующих пород (табл. 9).

Почвообразующие породы из песков и песчаников третичной, меловой и юрской систем занимают площадь 167 тыс. га, или 20,88%; из конгломератов, галечников и конгломератово-глинистой толщи — 50,0 тыс. га, или 7,5%; бескарбонатных глин, суглинков и глинистых сланцев — 221,3 тыс. га, или 27,7%; мергелей, мергелистых глин с известняками — 120,3 тыс. га, или 15%; известняков — 176 тыс. га, или 22%; из массивно-кристаллических пород и их смешанного делювия — 3440 га, или 0,43%. Почвообразующие породы, богатые кремнекислотой и бедные другими элементами, составляют 217 тыс. га, или 28,38%.

Почвообразующие породы, богатые углекислым кальцием и бедные SiO_2 , R_2O_3 и другими элементами, составляют площадь в горном и предгорном Крыму почти 300 тыс. га, или 37%.

Таблица 9

Площади различных почвообразующих пород горного Крыма

Название почвообразующей породы	Площадь	
	га.	%
Четвертичные аллювиальные отложения речных долин	32 050	4,01
Четвертичные лессовидные суглинки	16 632	2,08
Третичные супеси и песчаники, суглинки и конгломераты	121 729	15,23
Третичные хрящеватые глины и суглинки	42 184	5,28
Третичные мергели и мергелистые глины с известняками	84 591	10,58
Третичные известняки	68 301	8,54
Меловые конгломераты и галечники	14 634	1,83
Меловые пески и песчаники	29 623	3,70
Меловые глины и суглинки	58 695	7,34
Меловые мергели и мергелистые глины	32 985	4,13
Меловые известняки	8 341	1,04
Юрские конгломераты и галечники	26 868	3,36
Юрские пески и песчаники	15 598	1,95
Юрская конгломератово-глинистая толща (флиш)	18 480	2,31
Юрские глины, суглинки и сланцы	26 802	3,35
Юрские мергели и мергелистые глины	2 772	0,35
Юрские известняки	99 261	12,42
Нижнеюрские и верхнетриасовые глинистые сланцы	93 595	11,71
Смешанный делювий юрских и меловых отложений	2 934	0,36
Массивно-кристаллические породы	2 079	0,26
Смешанный делювий массивно-кристаллических и осадочных пород	1 359	0,17
Всего	799 513	100,0

РЕЛЬЕФ ГОРНОГО КРЫМА И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ В ФОРМИРОВАНИИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА, ЛЕСА И КЛИМАТА

Рельеф в сочетании с высотой местности над уровнем моря имеет огромное значение в формировании почвенного покрова, в пространственном размещении древесной, кустарниковой и травянистой растительности, а также в формировании местного климата, обособлении макро- и микроклиматических районов в горных условиях.

В трудах В. В. Докучаева, В. Р. Вильямса изложены теоретические основы почвообразования. В. В. Докучаев первый дал научное определение почвы как «естественного тела» и к числу природных почвообразователей отнес рельеф страны. В.-Р. Вильямс (1947, 1949) в своих трудах подробно рассмотрел изменения в почве, происходящие под влиянием рельефа местности.

Роль рельефа в почвообразовании подчеркнута также в трудах С. А. Захарова (1940, 1949), С. С. Неустроева (1931), С. С. Соболева (1948) и др.

Пользуясь научной основой учения о рельефе, мы рассматриваем роль рельефа в процессе почвообразования в комплексе с другими природными условиями горного Крыма.

Горная часть Крымского полуострова состоит из трех дугообразных и параллельно расположенных горных гряд с общим направлением с юго-запада на северо-восток. Эти горные гряды отделяются друг от друга долинами с волнисто-холмистым рельефом.

Самой низкой является северная, или третья, гряда Крымских гор. Она начинается от устья р. Бельбека и проходит севернее железной дороги Севастополь—Симферополь. От г. Симферополя эта гряда продолжается в северо-восточном направлении и около села Зуи поворачивает на восток и простирается в этом направлении до г. Старого Крыма. Высота ее находится в пределах 140—330 м над уровнем моря. Северный склон третьей гряды гор пологий и постепенно переходит в степную часть Крыма; южный склон короткий и крутой. Он переходит в долину, граничащую со второй грядой. Третья гряда гор представлена третичными отложениями, преимущественно известняками.

Вторая гряда гор начинается Инкерманскими высотами в районе Севастопольской бухты. Отсюда она принимает северо-восточное направление и, дугообразно изгибаясь, проходит через г. Бахчисарай, Симферополь, затем простирается в восточном направлении и теряется также в районе Старого Крыма.

Высшие точки второй гряды гор находятся в юго-западной части Крыма и достигают высоты 540 м. Вторая гряда, как

и третья, расчленяется речными долинами и балками на отдельные горы.

Южный склон второй гряды гор имеет отвесные скалы и пещерообразные углубления преимущественно дефляционного происхождения.

Цепь горных вершин и плоскогорий, составляющих первую, Главную, гряду Крымских гор, начинается обрывистыми известняковыми скалами севернее мыса Айя и простирается в восточном направлении до горы Ат-Баш (Ай-Петринское плоскогорье). Направление Главной гряды от горы Ат-Баш до горы Кара-Тау (Караби-яйла) северо-восточное. От Караби-яйлы главный хребет снова принимает восточное направление. В районе Старый Крым — Судак он расчленяется на ряд хребтов и отдельных гор и заканчивается высотами, западнее Феодосии, с отметками до 290 м над уровнем моря.

От мыса Айя до Ай-Петринского плоскогорья первая гряда гор поднимается над уровнем моря от 580 до 1100—1200 м с отдельными понижениями или перевалами. От Ай-Петринского плоскогорья до северо-восточной кромки Бабуган-яйлы первая гряда имеет наибольшую высоту, отдельные вершины ее достигают здесь высоты более 1500 м над уровнем моря.

Сплошная цепь гор первой гряды нарушена рядом перевалов, особенно в районе горы Чатыр-Даг. Гора Чатыр-Даг далеко выдвинута на север. На запад от горы Чатыр-Даг до горы Бабуган расположен Кебит-Богазский перевал, наименьшая высота которого 686 м при высоте крайних высоких точек 1450 и 1525 м. Между Чатыр-Дагом и горой Тырке расположен Ангарский перевал высотой 760 м при высоте крайних точек 1450 и 1250 м над уровнем моря.

Восточнее гор Тырке и Кара-Тау высота гор первой гряды падает до 1000 м и ниже и в районе г. Феодосии не превышает 290 м.

С изменением высоты Крымских гор над уровнем моря изменяется природа. Эти изменения очень сложные.

Общим и характерным признаком для всех трех горных гряд Крыма является то, что они имеют крутые и короткие южные склоны. Крутизна их достигает 45—50°; во многих местах горы переходят в обрывистые скалы с наклоном от 50 до 75°. Эти обрывы в пределах южного склона главной гряды достигают высоты 300—350 м. Северный склон более длинный и пологий, хотя и здесь встречаются отвесные скалы, даже в зоне известняков. Слоны других экспозиций занимают промежуточное положение по крутизне и скалистости.

Большая крутизна, скалистость и обрывистость восточных и западных склонов приурочены к долинам рек и балок, прорезающих основные склоны в южном и северном направлениях.

Слоны гор сильно расчленены большим количеством горных рек и их притоков.

Степень расчлененности рельефа и крутизна склонов зависят от экспозиции, физических и химических свойств горных пород, а также хозяйственного использования территории и сохранности на ней растительного покрова.

ОСОБЕННОСТИ РЕЛЬЕФА ЮЖНЫХ И СЕВЕРНЫХ СКЛОНОВ КРЫМСКИХ ГОР

Южный склон Главной гряды гор имеет специфические формы рельефа. От мыса Айя до гор Мегаби и Ай-Петри южный склон отделяется от северного по линии разлома толщи верхнекорских известняков. Он начинается отвесными скалами и крутыми склонами, сложенными массивными известняками, в трещинах и на выступах которых скопляется каменисто-обломочный материал, перемешанный с рыхлыми продуктами выветривания и почвенной массой. Этот своеобразный почвенный покров, скопившийся в трещинах скал, естественным путем заселен деревьями и кустарниками: сосной крымской, можжевельником, земляничником мелкоплодным, сумахом, скумпиеи и другими растениями. Создается впечатление, что эти деревья прикрепились к массивным скалам. Скопление в трещинах почвенной массы и органического вещества обеспечивает деревьям и кустарникам достаточное количество элементов питания и воды, которая поступает сюда с осадками и благодаря стеканию с поверхности скал.

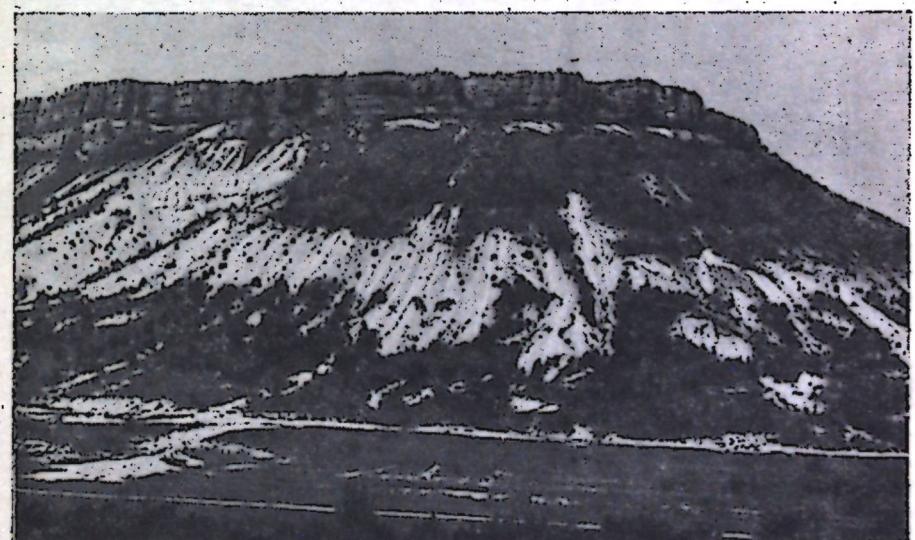


Рис. 4. Осыпи меловых известняков.

Ниже, у подножья отвесных скал и круч, скапляются каменисто-щебенчатые продукты выветривания известняков в виде навалов и осыпей. Эти отложения составляют прерывистую полосу — шлейф шириной от нескольких десятков метров до полукилометра и больше из продуктов физического выветривания (рис. 4).

Каменисто-щебенчатый шлейф у подножья гор в большинстве случаев формируется из верхнеюрских известняков и пород таврической формации. Вода осадков и вода, поступающая из источников, скапливается в отложениях шлейфа, подтопляет в отдельных местах рыхлые продукты выветривания глинистых сланцев и их делювия, смешанного с известняками, вызывая оползневые явления. В зоне глинистых сланцев в настоящее время оказались большие площади, занятые смешанным делювием известняков и глинистых сланцев. В отдельных местах смешанный делювий полосами простирается до самого берега Черного моря.

Имеющаяся в этом районе сеть мелких горных речек питается в течение всего года за счет воды подземного стока — источников и периодически за счет поверхностного стока, приуроченного к осенне-зимнему максимуму атмосферных осадков. В связи с большим уклоном местности южного склона, расположенного ниже шлейфа, вместе с оползневыми явлениями в сильной степени развиты процессы эрозии почвы.

Таким образом, в этом районе влияние рельефа и его форм является ведущим фактором в формировании почвообразующих пород — смешанного делювия и почв, изменяемых процессом эрозии. Обрывистый южный склон в этом районе обусловливает и климатические особенности. Теплый и влажный климат средиземноморского типа здесь связан с тем, что местность закрыта скалами с севера.

От гор Ай-Петри и Мегаби на восток до цепи лакколитов Кастель-Урага и Чамны-Бурун рельеф южного склона главной гряды имеет свои особенности. В этом районе южный склон отделен от северного самыми высокими горами, яйлами с наивысшими горными вершинами Крыма, как Роман-Кош, Демир-Хапу, Кемаль-Эгерек и др. Обрывистая кромка на высоте 1200—1400 м глубоко вдается в яйлинский массив верхнеюрских известняков. Для этого района характерна зигзагообразная линия разлома верхнеюрских известняков, обусловившая в дальнейшем форму рельефа в виде амфитеатра в верхней и средней зонах южного склона.

Ялтинский амфитеатр обособлен с запада горой Мегаби и отрогом Ай-Петринской яйлы, с севера он ограничен южной кромкой Ай-Петринского плоскогорья, а с востока — отрогом Никитской яйлы.

Верхняя и частично средняя зоны амфитеатра имеют крутые склоны, достигающие 45—55°. Слоны сложены в верхней части

коренными породами и элювиально-делювиальными продуктами выветривания верхнеюрских известняков, на которых развивается современный эродированный каменисто-щебенчатый почвенный покров из красно-бурых и бурых карбонатных, выщелоченных и оподзоленных бурых лесных почв. Эти почвы заняты преимущественно лесами из сосны крымской.

Нижняя часть амфитеатра сложена среднеюрскими, нижнеюрскими и верхнетриасовыми глинистыми сланцами, за исключением отграничивающих амфитеатр с запада и востока хребтов — продолжения горы Мегаби и Никитской яйлы, сложенных до самого берега моря останцами и навалами верхнеюрских известняков.

Средняя часть амфитеатра сложена смешанным делювием известняков и глинистых сланцев, а также навалами и осыпями известняков и песчанисто-глинистых сланцев.

На территории западной части Ялтинского амфитеатра на высоте 450 м и выше выпадает 800—1000 мм осадков, а на территории восточной части — в полтора раза меньше. Ялтинский амфитеатр со всех сторон, за исключением южной, закрыт горами, что обуславливает здесь средиземноморский микроклимат.

Вторым амфитеатром является Гурзуфский, образованный верховьями рек Авунды и Путамиса с их притоками. Этот амфитеатр также глубоко врезается в южную кромку Гурзуфской яйлы и Бабуган-яйлы. Гурзуфский амфитеатр с запада отграничивается отрогом Никитской яйлы, имеющим высоту 1270—1470 м; с восточной стороны — хребтом, идущим в юго-восточном направлении от высоты 1265,4 м до горы Аю-Даг. Гурзуфский амфитеатр не имеет резких отличий от Ялтинского по своему строению. Здесь также встречаются останцы известняков и навалы глыб, дающие известково-глинистый делювий. Отдельные участки подтопляются выходами источников. Вокруг горы Аю-Даг образуется смешанный делювий из массивно-кристаллических пород и таврических глинистых сланцев.

Третий амфитеатр расположен севернее населенного пункта Малый Маяк, он образован верховьем реки Ай-Илья и ограничен с запада горой Парагельмен высотой 856 м и от нее идущим хребтом в западном направлении к вершине Бабугана — Черкез-Кош высотой 1391 м. С северо-западной стороны этот амфитеатр ограничен кромкой Бабуган-яйлы с ее вершиной Кушкая (1338,0 м), а с севера — лакколитом Чамны-Бурун (1143 м) и с юго-востока — хребтом Урага. Для этого амфитеатра характерно то, что его западная часть окружена скалистыми известковыми породами, а северо-восточная — выходами массивно-кристаллических пород. Внутри амфитеатра и на территории, расположенной в юго-восточном направлении от него, к берегу Черного моря, почвенный покров развит на продуктах выветривания верхнеюрских известняков, массивно-кристаллических

пород — лакколитов, глинистых сланцев или на смешанном делювии этих пород. Как Гурзуфский, так и Маломаякский амфитеатры имеют черты средиземноморского климата.

Четвертый амфитеатр — Алуштинский. Здесь цепь высоких гор, окружающих его с северной и западной сторон, разорвана Ангарским и Кыбит-Богазским перевалами. Этот амфитеатр с юго-западной стороны ограничен цепью лакколитов и известняковым массивом Бабугана высотой от 331 м (Кастель) до 1400 м (Бабуган). С западной стороны он отделяется хребтом Агыз-Хыр, идущим от Бабугана в северном направлении — к вершине горы Чатыр-Даг, с колебанием его высоты от 680 до 1105 м.

Гора Чатыр-Даг и хребет, идущий к яйле Демерджи, закрывают амфитеатр с северо-западной стороны, с колебанием высоты от 763 до 1525 м. С северной и северо-восточной сторон амфитеатр прикрывает гора Демерджи и хребты, идущие от нее к берегу моря, восточнее Алушты. Алуштинский амфитеатр образован долинами рек Улу-Узень и Демерджи с их притоками. Открытость Алуштинского амфитеатра понижениями с севера до 680—760 м лишает его в средней зоне климатических особенностей средиземноморского типа, которые сохраняются лишь в приморской зоне.

Весь район южного склона, от линии Ай-Петри — Мегаби — мыс Ай-Тодор до горы Демерджи, правильнее назвать юго-восточным склоном Главной гряды Крымских гор, а не южным склоном. Сочетание юго-восточного общего направления склона с наличием амфитеатров привело к образованию здесь склонов самых различных экспозиций, в том числе и северных. Слоны различной ориентировки обусловили здесь большую роль рельефа в формировании почвообразующих пород, почв и распределении растительного покрова. В связи с изменением интенсивности влияния на поверхность склонов отдельных климатических факторов, и в первую очередь напряжения солнечной радиации, меняются почвы и растительность на этих склонах.

Так, на северном склоне горы Чамны-Бурун и рядом расположенной части горы Бабуган на высоте 700—1000 м встречаются участки лесов и почв, напоминающие северную природу. Состав леса: сосна обыкновенная, осина, рябина северная, береза бородавчатая с моховым покровом. Почвы — оподзоленные на известняках. На этой же высоте, но на южных склонах гор Бабугана и Чамны-Буруна растут дуб скальный, ясень, кизил. Почвы здесь бурые, выщелоченные или даже карбонатные.

Различия в солнечной радиации и длине светового дня демонстрируются также произрастанием буков на высоте от 300 до 1400 м над уровнем моря, но на склонах разных экспозиций.

Рельеф южного склона Главной гряды Крымских гор от Алушты до Судака сохраняет амфитеатровые формы в верхней

части и приобретает сильную расчлененность в средней и нижней частях. Сильная расчлененность поверхности оврагами и глубокими балками связана с физическими свойствами глинистых сланцев и конгломератов, и она оказывает большое иссущающее влияние на территорию этого района, что, в свою очередь, влияет на растительность и климат.

В пределах второй и третьей горных гряд южные склоны хотя и сложены другими горными породами, но рельеф их во многом сходен с рельефом южного склона Главной гряды.

В пределах северных склонов Крымских гор имеющиеся южные, юго-западные и юго-восточные экспозиции отличаются по растительному и почвенному покрову, приближаясь к условиям основного южного склона.

Наибольшая часть территории горного Крыма расположена на склонах, имеющих основное направление на север, северо-восток и северо-запад. Северный склон главной гряды в большинстве случаев начинается почти от южной кромки плоскогорий.

Все плоскогорья имеют холмисто-волнистый, скалисто-обрывистый рельеф с пологим общим северным склоном. От верхней кромки до нижней границы распространения верхнеюрских известняков северный склон имеет обычно значительную крутизну, а затем, перейдя в зону глинистых сланцев или других горных пород, становится более пологим. С северного склона Главной гряды Крымских гор берет начало большинство рек и их притоков, впадающих в Черное и Азовское моря (Черная, Бельбек, Кача, Альма, Салгир, Бурульча, Карабек, Индол и др.).

Верховья этих рек в виде амфитеатров, котловин и ущелий врезаются в зону верхнеюрских известняков, образуя бесчисленное количество склонов разных экспозиций. Затенение наиболее высокими горами и хребтами освещенных экспозиций северного склона влияет на развитие почвенного и растительного покрова. Открытые южные экспозиции, как указывалось выше, по растительности и почвам приближаются к южному склону Главной гряды. Затененность их от прямых солнечных лучей приводит к резкому изменению водного и теплового режимов и создает здесь условия развития почвенного и растительного покрова, свойственные типичным северным экспозициям. Это подтверждается большим количеством примеров для северных склонов первой, второй и третьей гряд.

Эта же закономерность резко выражена на склонах разной ориентировки в пределах основных южных склонов.

На северном склоне Главной гряды горные породы очень разнообразны по литологическому и химическому составу. Здесь небольшими массивами, но широко распространен смешанный делювий, состоящий из верхнеюрских известняков, среднеюрских песчаников и конгломератов, нижнеюрских и верхнетриасовых глинистых сланцев. Также имеются небольшие по площади

выходы изверженных пород. Встречается смешанный делювий верхнеюрских и меловых известняков, конгломератов и песчаников. Смешанный делювий увеличивает разнообразие почвообразующих пород в пределах северных склонов всех трех гряд Крымских гор.

Характерные особенности влияния рельефа на развитие почвенного и растительного покрова в пределах северного склона Главной гряды можно распространить с незначительными изменениями на северные склоны второй и третьей гряд.

СВЯЗЬ МЕЖДУ РЕЛЬЕФОМ, ГОРНЫМИ ПОРОДАМИ, ПОЧВАМИ И КЛИМАТИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ

Расчлененность и формы рельефа во многих случаях зависят от свойств горных пород.

В зоне известняков расчлененность рельефа ущельями и оврагами выражена значительно меньше, чем в зоне других пород.

Ущелья и овраги в зоне известняков образованы по трещинам и разломам, они имеют в настоящее время крутые откосы, большую глубину и слабое ветвление. Вследствие этого как на северном, так и на южном склонах в зоне известняков формы рельефа своеобразны — слабо расчлененные участки сочетаются с глубокими вершинами ущелий и оврагов.

В процессе выветривания на крутых откосах выходов массивных известняков происходит накопление их каменисто-щебенчатых продуктов на дне оврагов и ущелий. Продукты выветривания и почвообразования известняков меньше подвергаются смыву и размыву, чем продукты выветривания других горных пород. Каменисто-щебенчатый материал и большая трещиноватость известняков приводят к образованию в них условий подземного стока воды, благодаря которому резко уменьшается поверхностный сток. Это явление в сильной степени выражено в зоне распространения верхнеюрских отложений в пределах первой гряды гор. Однако оно не является чуждым для известняков меловой и третичной систем.

Значительное количество воды выпавших осадков поступает в подземный сток через почвы и продукты выветривания третичных и меловых известняков, что доказывают имеющиеся источники в пределах второй и третьей гряд, а также уменьшение эрозии глинистых материалов.

Одной из причин уменьшения смыва и размыва глинистых продуктов известняков является также их физико-химический состав.

Глинистые продукты выветривания и почвообразования на известняках в избытке содержат поглощенные основания Ca, Mg и Fe, которые играют цементирующую роль и способствуют об-

разованию агрегатной структуры. Такая структура обуславливает большую влагоемкость и слабую размываемость глинистых продуктов. Это свойство в сочетании с каменисто-щебенчатым составом обломков является важным условием уменьшения поверхностного стока на территориях, сложенных известняками.

Конгломератовые толщи всех систем имеют свои особенности в образовании форм рельефа. Наиболее характерными формами крутых склонов, сложенных конгломератами, являются склоны горы Демерджи, где сохранились столбы выветривания.

На пологих склонах и плато конгломераты образуют округлые положительные и отрицательные элементы рельефа. Балки и лощины здесь не имеют крутых и каменистых склонов. Выходящие на поверхность плиты конгломератов являются также сглаженными. Образование таких форм связано со свойствами конгломератов.

Среднеюрские и другие конгломераты в своем составе содержат очень мало воднорастворимых соединений, поэтому они слабо подвергаются химическому выветриванию, а разрушаются термическим путем и только с поверхности. Продукты термического выветривания на пологих и крутых склонах лежат маломощным слоем, подстилаемым плитами конгломератов, мало проницаемыми для воды. Проникновение воды в породу затруднено, а поэтому здесь преобладает поверхностный сток.

В силу маломощности почвенного покрова и рыхлого слоя продуктов выветривания грубоскелетная масса конгломератов не задерживает в себе тех количеств вод, которые может удержать почвенная масса из известняков. Малая влагоемкость и большая водопроницаемость почв и продуктов выветривания конгломератов приводят к систематическому смыву мелкозема и накоплению хряща на тех участках, где почвенная масса не закреплена растительным покровом. Однако и для конгломератов характерно то, что наиболее крутыми являются склоны южной или солнечной ориентировки, а более пологими — затененные. Последние также имеют трещиноватость, и некоторое количество воды здесь поступает в подземный сток, что подтверждается выходами источников из конгломератовой толщи и подстилающих ее горных пород.

Более сложные и расчлененные формы рельефа наблюдаются в зоне глинистых сланцев. Глинистые сланцы значительно легче поддаются размыву. На территориях, сложенных ими, образуется огромнейшее количество оврагов и балок. Податливость глинистых сланцев размыву резко отличает их от других горных пород, что следует учитывать при сельскохозяйственном использовании почвенного покрова и освоении новых земель. Однако водопроницаемость у глинистых сланцев также существует, она обусловлена трещиноватостью смятых пластов.

Свойства горных пород в сочетании с ориентировкой и крутизной склонов имеют решающее значение для образования форм рельефа и развития процесса почвообразования.

Склоны южных, юго-восточных и юго-западных экспозиций в пределах северного, а также южного основных склонов по сравнению со склонами других экспозиций, как правило, имеют маломощный почвенный покров с обломками горных пород. Здесь оказывается сильное влияние повышенного температурного режима, вызываемого падением солнечных лучей под углом, приближающимся к прямому. При недостатке воды высокая температура действует отрицательно на развитие растительности.

Склоны затененных экспозиций имеют более благоприятный водный режим, который способствует относительно мощному росту древесной и травянистой растительности, а последняя препятствует смыву мелкозема и благоприятствует накоплению мощного почвенного покрова.

Мощность почвенного покрова зависит также от крутизны склонов. Чем круче склон, тем сильнее различается по мощности почвенный покров северных и южных экспозиций. При угле наклона больше 45° в сильной степени проявляется влияние силы тяжести обломков горных пород и образование осыпей на склонах всех экспозиций.

Необходимо отметить, что ориентировка и крутизна склонов нивелируют влияние высоты местности над уровнем моря. Это приводит к наличию на фоне вертикальной зональности закономерностей распространения почв и растительности в зависимости от экспозиции и крутизны склонов второго порядка.

На фоне основного южного склона, изрезанного речными долинами и балками, сформировалось большое количество небольших хребтов, идущих от яйлы до берега моря. На вершинах этих хребтов проявляется влияние вертикальной зональности, а на юго-западных и северо-восточных склонах в силу разной степени затененности происходит нарушение вертикальной зональности. Это нарушение закономерное, но крайне сложное и связано с изменением теплового и водного режимов почвенного покрова, а также растительности.

На фоне основного северного склона, изрезанного речными долинами и балками, образуется бесчисленное количество хребтов со склонами различной крутизны и экспозиции, с преобладанием северо-восточных и северо-западных. Нарушение вертикальной зональности и здесь связано с затенением различных частей склонов вершинами отдельных гор и горных хребтов.

Из рассмотренных вопросов о влиянии рельефа на формирование почвообразующих пород и почвенного покрова видно, что рельеф является важным фактором, обуславливающим в основном характер распределения растительности и почвенного покрова по территории горного Крыма. Образование каменисто-щебенчатых и глинисто-каменисто-щебенчатых продуктов выветривания и распределение их на элювиальные, делювиальные и аллювиальные отложения обусловлены элементами рельефа.

В распределении рыхлых продуктов выветривания по элементам рельефа основная роль принадлежит эрозионно-денудационным процессам под воздействием воды и силы тяжести. Проявление последней усиливается с увеличением крутизны склонов.

Развитие почвенного и растительного покровов во всех случаях замедляет процесс перераспределения продуктов выветривания по элементам рельефа, но не останавливает их полностью. Процессы смыва и размыва периодически полностью затухают на пологих склонах, покрытых лесами. Уничтожение лесов или травянистого покрова снова усиливает эрозионно-денудационную деятельность воды в горах.

Это положение нами широко использовано в дальнейшей работе с целью улучшения почвозащитных и водоохраных свойств лесов и разработки мероприятий по борьбе с эрозией на склонах разной крутизны, сложенных продуктов выветривания различных горных пород.

О связи форм рельефа с горными породами в Крыму говорят и карстовые процессы, совершающиеся в настоящее время на территориях, сложенных известняками и мергелями. Роль карстовых явлений в условиях Крыма огромна. С этими явлениями тесно связан режим подземных вод, а он оказывает большое влияние на процесс почвообразования. Интенсивность процесса карстообразования обусловливается податливостью известняков растворению, что определяется химическим составом известняков и количеством осадков, выпадающих в зоне их распространения.

В условиях Крыма известняки находятся в пределах всех трех гряд, то есть на высоте от 0 до 1500 м над уровнем моря, и на поверхность их выпадает от 400 до 1000 мм осадков в год. В зависимости от количества осадков известняки подвергаются в различной степени карстообразованию.

Карстовые формы рельефа наиболее сильно выражены на пологих и платообразных склонах верхней зоны известняков. Все плоскогорья первой гряды гор имеют поверхность, покрытую карстовыми воронками (рис. 5).

Процесс карстообразования развивается также в известняках, слагающих склоны второй и третьей гряд Крымских гор. В зависимости от химического состава известняков этот процесс выражен наиболее сильно там, где известняки приближаются к кальцитам, и меньше там, где они содержат значительные количества SiO_2 и R_2O_3 . Кремнекислота и полуторные окислы, которые накапливаются в трещинах и на поверхности, затрудняют проникновение воды в подземный сток и увеличивают поверхностный



Рис. 5. Поверхность восточной части Бабуган-яйлы с карстовыми воронками.

сток. Процесс карстообразования уменьшается с понижением местности над уровнем моря, то есть с уменьшением количества выпадающих осадков. Это можно наблюдать в пределах первой гряды, на высоте от 500—550 до 1200 м.

На высоте ниже 500—550 м карстовый процесс не затухает, но он совершается значительно медленнее и менее заметно.

В результате карстообразования в значительной мере изменяется водный режим горной части Крыма. Выпадающие осадки (700—1000 мм в год) распределяются между поверхностным и подземным стоком. Вода мало задерживается в почве и не может быть использована растениями.

С карстующихся площадей огромное количество почвенной массы и продуктов выветривания известняков уносится по трещинам водой подземного стока на большую глубину.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СКЛОНОВ РАЗЛИЧНОЙ КРУТИЗНЫ

Большая роль в формировании почв и в распределении растительности на склонах разной экспозиции принадлежит крутизне склонов.

По рациональному использованию земель на склонах разной крутизны и ориентировки вся территория горного Крыма нами разделена на шесть групп.

1. Плато, равнины, продольные межгорные понижения, речные долины и пологие склоны разных экспозиций крутизной до 2° . На этих территориях продолжительность солнечного освещения и угол падения солнечных лучей на поверхность в течение дня не связаны с рельефом. Они зависят от высоты солнца над горизонтом, а поэтому рельеф здесь не оказывает существенного влияния на тепловой и водный режимы почвы и развитие растительного покрова. На этих территориях отсутствуют или в очень слабой степени выражены процессы водной эрозии почв.

2. Пологие, средние и крутые склоны северной экспозиции (от северо-запада до северо-востока). Северные склоны отличаются тем, что с увеличением крутизны на них меньше поступает тепла прямой солнечной радиации, а поэтому они являются более увлажненными при всех равных условиях по сравнению со склонами других экспозиций.

3. Пологие, средние и крутые склоны восточной экспозиции (от северо-востока до юго-востока). Они отличаются наибольшим поступлением тепла прямой солнечной радиации в первую половину светового дня и уменьшенным — во вторую половину дня. Увеличение и уменьшение поступления тепла возрастает с крутизной склонов.

4. Пологие, средние и крутые склоны южной экспозиции (от юго-востока до юго-запада). Они отличаются наименьшей влажностью почвы и наиболее засушливыми условиями в силу повышенного испарения воды за счет тепла прямой солнечной радиации, наибольшей продолжительности освещения с осеннего до весеннего равноденствия.

5. Пологие, средние и крутые склоны западной экспозиции, (от юго-запада до северо-запада). Они отличаются наибольшей продолжительностью освещения и поступления тепла прямой солнечной радиации во вторую половину светового дня.

6. Склоны всех экспозиций круче 45° , представленные скальными обнажениями или площадями с малоразвитым почвенным покровом, занятых изреженными низкорослыми лесами и кустарниками.

Склоны северных, восточных, южных и западных экспозиций по крутизне разделяются на три группы: 1) пологие, крутизной до 9° , 2) средней крутизны — от 10 до 20° и 3) крутые — от 21 до 45° .

Выделенные группы склонов по экспозиции и крутизне позволяют для условий горного Крыма отразить влияние рельефа на формирование почвенного покрова и распределение растительности, а также проанализировать влияние солнечной радиации на изменение водного режима почв и использование растительностью выпадающего количества осадков.

Крутизна склонов в условиях горного Крыма определяется не столько высотой базиса эрозии, сколько физико-механическими и химическими свойствами горных пород и продуктов их

выветривания. С крутизной склонов и свойствами горных пород связана мощность почвенного покрова и рыхлых почвообразующих пород, степень выраженности эрозионных процессов, а также распределение древесной и кустарниковой растительности.

По карте крутизны и ориентировки склонов нами подсчитаны площади горизонтальной поверхности, северных, восточных, южных и западных склонов крутизной до 10° , $10-20^{\circ}$, $21-45^{\circ}$ и круче 45° (табл. 10).

т а б л и ц а 10

Сводная таблица площадей склонов разной крутизны и ориентировки горной части Крыма

Территории, выделенные по ориентировке и крутизне склонов	Крутизна склонов (в градусах)	Площадь (в га)		Площадь (в %)
		по проекции	по склонам	
Скальные обнажения и обрывы	45—75	10 038	20 076	1,62
Плоскогорья (яйлы)	—	27 568	27 568	4,46
Южные склоны:				
крутье	21—45	46 253	55 150	7,48
средней крутизны	10—20	53 271	44 152	8,61
пологие	0—9	11 691	11 736	1,89
Западные склоны:				
крутье	21—45	34 941	41 661	5,63
средней крутизны	10—20	58 797	60 873	9,52
пологие	0—9	40 519	40 674	6,55
Восточные склоны:				
крутье	21—45	35 331	42 126	5,71
средней крутизны	10—20	44 570	46 144	7,22
пологие	0—9	19 429	19 503	3,14
Северные склоны:				
крутье	21—45	32 455	38 696	5,25
средней крутизны	10—20	73 475	76 069	11,88
пологие	0—9	78 451	78 751	12,71
Межгорные продольные равнины и понижения	—	51 517	51 517	8,33
Итого	—	618 306	654 696	100

На основании данных большого количества почвенных разрезов на территории горного Крыма нами предложено следующее деление склонов по их крутизне в зависимости от свойств почвообразующих пород, мощности почвенного профиля, устойчивости их против эрозии в условиях покрытия лесами и травянистой растительностью, а также в зависимости от использования под сельскохозяйственные угодья.

1. Плато и начало пологих склонов до 2° .
2. Пологие и слабопокатые склоны крутизной $0-9^{\circ}$.

3. Покатые и сильно покатые склоны крутизной $10-20^{\circ}$.

4. Крутые склоны в $21-45^{\circ}$.

5. Малодоступные обрывистые горные склоны крутизной $45-60^{\circ}$.

6. Недоступные горные склоны и обрывы крутизной более 60° .

Плато и начало пологих склонов независимо от свойств горных пород, экспозиции и облесенности не подвержены процессам водной эрозии. Лишь 3—4% площади распаханных земель подвержены размыванию и размыву в слабой степени.

Слоны крутизной $5-9^{\circ}$ в зоне известняков, находящиеся под лесной и травянистой растительностью, не подвергаются размыву водой поверхности стока, на них не образуются делювиальные отложения, а склоны указанной крутизны, находящиеся под пашней, подвержены водной, а в северном предгорье и ветровой эрозии.

Слоны круче 5° с почвами, развитыми на глинистых сланцах, и находящиеся под сельскохозяйственными культурами, подвергаются эрозии в средней и сильной степени; эти же склоны, находящиеся под лесами и кустарниками, даже на южных экспозициях, не подвержены смыву.

Слоны крутизной от $10-15$ до $20-25^{\circ}$ в зоне верхнеюрских известняков, находящиеся под лесами, кустарниками и под травянистой растительностью, почти не подвергаются смыву, а при использовании под сельскохозяйственные угодья подвержены эрозии в сильной степени. Слоны такой же крутизны с почвенным покровом, развитым на продуктах выветривания глинистых сланцев, подвергаются эрозии в средней и сильной степени, даже находясь под лесами. Здесь образуются каменистые и щебенчатые почвы или сохраняется лишь тонкий слой рыхлых продуктов выветривания.

Слоны круче $21-25^{\circ}$ не осваиваются под сельскохозяйственные культуры при современном уровне механизации и остаются для использования в лесном и лесо-садовом хозяйстве. С точки зрения сохранения почвенного покрова, доведения эрозии до минимума и улучшения водного режима такие склоны в горном Крыму целесообразно занимать исключительно лесами или травянистой растительностью. Лесная подстилка и корневая система лесов защищают почву от размыва. Хотя верхний слой мелкозема постепенно смывается, но обнаженные обломки элювия в виде каменистого плаща предохраняют почву от смыва.

На склонах круче 45° в зоне известняков даже под лесами почвы маломощные, они сохраняются только между камнями. Слоны круче 25° , лишенные лесов, в зоне известняков сильно размываются, лишаются почвенного покрова, превращаются в россыпи щебня и выходы известковых скал.

В зоне глинистых сланцев на южных склонах круче 20° даже под лесной растительностью образуются маломощные шифер-

ные, щебенчатые смывные почвы. При этой же крутизне на северных склонах под лесной растительностью сохраняются довольно мощные и слабосмытые почвы.

На южных склонах крутизной более 25° на глинистых сланцах сохраняются только сильносмытые и малоразвитые каменисто-щебенчатые почвы. Лесная растительность здесь обычно представлена редкими кустарниками. При дальнейшем уничтожении кустарниковой растительности здесь образуются шиферные россыпи и осыпи.

На основе большого значения в процессе почвообразования элементов рельефа в номенклатуре почв для горного Крыма нами предусмотрен ряд групп почвенных разностей, в частности: делювиальные, смывные, аллювиальные, малоразвитые почвы, где выступает влияние рельефа, как главного фактора почвообразования.

КЛИМАТ ГОРНОГО КРЫМА, ЕГО ЗНАЧЕНИЕ В ПОЧВООБРАЗОВАНИИ И ФОРМИРОВАНИИ ЛЕСА

Климат Крымского полуострова имеет общие черты с климатом прилегающих местностей, а также и свои особенности. Климат северной части степного Крыма имеет сходство с климатом южных районов Украины, ее прибрежной части. В южной части полуострова оказывается влияние на климат Черного моря и Крымских гор, причем чем южнее, тем в большей степени.

Влияние Черного моря заключается в нивелировании амплитуды суточного и годового хода температуры благодаря поглощению тепла морской водой в наиболее жаркие периоды года и выделению его в холодное время.

Крымские горы обуславливают увеличение количества осадков и снижение температуры воздуха в местностях, приподнятых над уровнем моря, изменение распределения осадков по временам года для отдельных частей полуострова, регулирование продолжительности светового дня и количества прямой радиации, поступающей на склоны разной экспозиции и крутизны.

По общности климатических условий Крымский полуостров целесообразно разделить на несколько макрорайонов с выделением среди них районов с местным климатом.

Наиболее резко различается климат степей и гор, а в горах — на северном и южном склонах, в восточной и западной частях Главной гряды Крымских гор.

Основную роль в формировании местного климата играет радиационный режим. Различия в продолжительности освещения и количестве поступающей прямой солнечной радиации на склоны разной экспозиции и крутизны обуславливают изменение водного и теплового режима почв, а отсюда и распределение по склонам древесной и кустарниковой растительности. Определенную роль играют в этом отношении вертикальный градиент температуры и количества осадков.

С 1930 по 1950 г. накопился значительный материал, позволяющий на основе данных длительного периода наблюдений характеризовать климат Крыма, установить закономерности между почвой, климатом и растительностью.

Обработанные нами первичные материалы позволили внести значительное уточнение в данные климатического справочника, изданного в 1950 г. Севастопольским управлением гидрометслужбы, и более детально охарактеризовать распределение осадков и тепла по всей территории Крымского полуострова.

СОЛНЕЧНАЯ РАДИАЦИЯ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В РАЗВИТИИ ЛЕСА И ПОЧВ

Изучение территориального распределения видового состава древесной, кустарниковой и травянистой растительности, разнообразия типов лесов и почв, а также особенностей процесса выветривания горных пород и почвообразования в условиях горного Крыма показало большую зависимость их от крутизны и экспозиции склонов.

В трудах К. А. Тимирязева (1885, 1948), И. В. Мичурина (1940), В. Р. Вильямса (1949), П. А. Костычева (1949), В. В. Докучаева (1948), Г. Ф. Морозова (1949) и других ученых подчеркивается роль и значение солнечной радиации (свет и тепло) в жизни растений и управлении их развитием.

В настоящей работе нами использованы отдельные выводы перечисленных ученых о взаимосвязях среды и организмов и на этой основе сделана попытка показать более конкретную связь между ними в условиях горного Крыма.

Исследования А. Н. Гордова (1938), М. Н. Грищенко (1945, 1949), К. Я. Кондратьева (1954) и других явились основой применения к горной части Крыма положения о роли и значении солнечной радиации.

Исходя из разного количества солнечной тепловой и световой энергии, падающей на горизонтальную и перпендикулярную поверхность земли, мы предположили, что мозаичность почв и растительного покрова обусловливаются в первую очередь разным количеством тепла, поступающего в безоблачное время на поверхность горных склонов, и разной продолжительностью их освещения.

С целью показа роли и значения солнечной радиации и практического использования полученных материалов мы сделали, расчеты продолжительности светового дня, угла падения лучей и количества поступающего тепла на склоны разной экспозиции и крутизны в условиях горного Крыма (табл. 11).

Расчеты сделаны для склонов северной, восточной, южной и западной экспозиций с крутизной от 0 до 9°, от 10 до 20° и от 21 до 45°. Выделены территории, имеющие различный характер рельефа: плоскогорья, межгорные продольные долины и степные равнины.

Материалы таблицы 11 позволяют сделать ряд выводов, касающихся светового режима, развития почв и растительности на горных склонах разной крутизны и экспозиции:

1) продолжительность светового дня плоскогорий, межгорных долин и степных равнин, имеющих почти горизонтальную поверхность, отличается от продолжительности светового дня горных склонов, имеющих разную экспозицию и крутизну от 1 до 90°.

Длина светового дня с прямой солнечной радиацией на горизонтальной поверхности (равнины и плоскогорья) равна солнеч-

ному дню и меняется в зависимости от облачности и вращения Земли в течение года, а для склонов она изменяется в зависимости от экспозиций и высоты стояния солнца над горизонтом;

2) световой день с прямой радиацией на южных склонах крутизной до 45° равен продолжительности солнечного дня с 22 сентября до 22 марта, а с 22 марта по 22 сентября он остается в пределах 12 час., хотя для равнин в это время световой день изменяется с 12 час. до 15 час. 33 мин. и снова до 12 час.;

3) световой день с прямой радиацией на восточных и западных склонах крутизной от 1 до 45° изменяется в течение года от 50 до 100% длины солнечного дня равнин;

4) на северных склонах круче 45° за период времени года с 22 сентября по 22 марта не бывает освещения прямыми солнечными лучами, а с 22 марта до 22 сентября эти склоны освещаются под углом от 0 до 23,5° с продолжительностью от 0 час. 0 мин. до 7 час. 30 мин.

Северные склоны от 21,5 до 45° освещаются в течение всего года под углом от 0 до 23,5° с продолжительностью от 0 час. 0 мин. — 9 час. 0 мин. до 14 час. 30 мин. — 0 час. 0 мин.

Северные склоны крутизной от 0 до 21,5° освещаются в течение всего года под углом от 0—47,5° до 21,5—68,5° с продолжительностью от 8 час. 45 мин. до 15 час. 33 мин.;

5) в зависимости от экспозиции и крутизны склонов продолжительность светового дня с прямой солнечной радиацией в условиях горного Крыма меняется в пределах от 0 до 100% продолжительности солнечного дня горизонтальной поверхности, что в сильной степени влияет на все жизненные функции древесной, кустарниковой и травянистой растительности и на их видовой состав.

С продолжительностью освещения солнечными лучами в первую очередь связаны: тепловой режим поверхности почвы и приземного слоя воздуха, нагреваемость поверхности всего растительного покрова и испарение им воды.

Тепловой режим на перпендикулярной к лучам и горизонтальной поверхности в зависимости от прямой и рассеянной солнечной радиации в условиях Крыма может быть показан на примере данных Кара-Дагской актинометрической станции за 1936, 1940, 1946 и 1949—1954 гг.

Для условий Кара-Дага количество рассеянной и прямой солнечной радиации по годам колеблется в значительных пределах. Это колебание для рассеянной радиации по отдельным месяцам находится в пределах 20—40% среднего количества за десять лет.

Колебания прямой солнечной радиации, поступающей на перпендикулярную и горизонтальную поверхности, более значительны, чем колебания рассеянной радиации. Разница между максимальными и минимальными значениями прямой радиации меняется в 1,5—2 раза.

Таблица 11

Радиационная характеристика склонов горного Крыма для широты 45°

Территории, выделенные по экспозиции и крутизне склонов	Весенне и осенне равноденствие (22 марта и 22 сентября)		Летнее солнцестояние (22 июня)		Зимнее солнцестояние (22 декабря)		Продолжительность светового дня (в %)	Месячные количества прямой радиации в калориях на 1 кв. см
	угол падения лучей (в градусах от до)	угол продолжительности освещения (в часах от до)	угол падения лучей (в градусах от до)	угол продолжительности освещения (в часах от до)	угол падения лучей (в градусах от до)	угол продолжительности освещения (в часах от до)		
Плоскогорья (ийлы) всех экспозиций, <2°	12—14	0—45	15—33	0—68,5	8—45	0—21,5	100	100,0
Южные склоны крутые, 21—45°	12—00	0—90	12—00	0—113,5	8—45	0—66,5	100	77,4
Южные склоны средней крутизны, 10—20°	12—00	0—65	12—00	0—88,5	8—45	0—41,5	100	4117
Южные склоны пологие, 0—9°	12—00	0—54	13—30	0—77,5	8—45	0—30,5	100	3779
Западные склоны крутые, 21—45°	6—05	0—45	7—45	0—68,5	4—22	0—21,5	50	50,0
Западные склоны средней крутизны, 10—20°	10—20	0—45	13—40	0—68,5	4—22	0—21,5	84	88,0
Западные склоны пологие, 0—9°	11—14	0—45	14—30	0—68,5	7—55	0—21,5	92	93,0
							91	3270
							10 460	7 716
								847

Восточные склоны крутые, 21—45°	6—05	0—45	7—45	0—68,5	4—22	0—21,5	50	50,0	50	1782	5 624	4 193	466
Восточные склоны средней крутизны, 10—20°	10—20	0—45	13—40	0—68,5	4—22	0—21,5	84	88,0	50	2995	9 898	7 129	466
Восточные склоны пологие, 0—9°	11—14	0—45	14—30	0—68,5	7—55	0—21,5	92	93,0	91	3270	10 460	7 716	847
Северные склоны крутые, 21—45°	0—00	0—24	9—00	0—23,5	0—00	0,0	0	58,4	0	0,0	4 553	0,0	0,0
Северные склоны средней крутизны, 10—20°	7—00	25—35	14—30	0—48,5	0—30	0—11,5	58	93,0	6	1674	9 727	3 941	29,0
Северные склоны пологие, 0—9°	10—00	36—45	15—33	0—68,5	5—12	0—21,5	83	100,0	60	1662	10 797	6 088	411
Межгорные продольные равнины и понижения <2°	12—14	0—45	15—33	0—68,5	8—45	0—21,5	100	100,0	100	—	—	—	—
Речные долины <2°	12—14	0—45	15—33	0—68,5	8—45	0—21,5	100	100,0	100	—	—	—	—
Степные равнины <2°	12—14	0—45	15—33	0—68,5	8—45	0—21,5	100	100,0	100	3565	11 248	8 387	931

Таблица 12

Количество тепловой энергии солнца (в малых калориях на 1 кв. см)
на высоте 32 м над уровнем Черного моря

Радиация	Март	Июнь	Сентябрь	Декабрь
Рассеянная	4316	6 544	4 018	1950
Прямая	3565	11 248	8 387	931
Суммарная	7881	17 792	12 405	2881

Количество тепла рассеянной радиации, поступающей на горизонтальную поверхность, по месяцам года изменяется в 2—3 раза, количество тепла прямой радиации, поступающей на горизонтальную поверхность, изменяется в 12—13 раз. Количество тепла прямой радиации, поступающей на перпендикулярную поверхность, изменяется по месяцам в 5—6 раз.

Количество тепла прямой радиации, поступающей на горизонтальную поверхность, превышает количество тепла рассеянной радиации в период с апреля по октябрь (в июне в 2 раза), а в период с ноября по март, наоборот, тепла прямой радиации поступает меньше (в декабре примерно в 2 раза).

Количество тепла прямой радиации, поступающее по месяцам на перпендикулярную лучам поверхность, превышает в 1,5—3 раза количество тепла, поступающее на горизонтальную поверхность.

Пользуясь данными Кара-Дагской актинометрической станции о количестве рассеянной и прямой солнечной радиации, поступающей на горизонтальную и перпендикулярную поверхность, мы сделали расчет поступления количества тепла на склоны разной экспозиции и крутизны. Эти данные для условий горного Крыма необходимы с целью познания многих вопросов экологии естественного растительного покрова, а также с целью правильного размещения культурных растений.

О световом режиме горных склонов разной экспозиции и крутизны имеется значительное количество исследований (К. Я. Кондратьев, 1954; А. С. Монин, 1948), но нет расчетов продолжительности светового дня и падения лучей солнца на горные склоны Крыма. Нет также прямых наблюдений за количеством прямой и рассеянной солнечной радиации на склонах гор разной экспозиции и крутизны для широты 45°.

Основой расчетов, определяющих количество прямой и рассеянной солнечной радиации, поступающей на склоны Крымских гор, являются данные о продолжительности светового и солнечного дня и угол падения лучей солнца на склоны крутизной до 45°.

Степные равнины, межгорные понижения, долины и горные плоскогорья нами приняты за горизонтальную поверхность. Для этих территорий солнечная радиация показана количеством среднемесячной суммы тепла в малых калориях за март — для весеннего равноденствия, за июнь — для летнего солнцестояния, за сентябрь — для осеннего равноденствия и за декабрь — для зимнего солнцестояния (табл. 12).

Для других высот над уровнем моря эти данные для горизонтальной поверхности будут изменяться в соответствии с вертикальным градиентом потока солнечной радиации, который является незначительной величиной. К. Я. Кондратьев (1954) указывает, что на высотах до 500 м вертикальный градиент потока радиации равен 0,03—0,04 кал. на 1 кв. см в минуту на 100 м

высоты, а затем уменьшается и на высоте 4 км составляет 0,02—0,005 кал. на 1 кв. см в минуту на 100 м. Средний вертикальный градиент потока радиации равен около 0,01 кал. на 1 кв. см в минуту на 100 м высоты.

При определении количества тепла, поступающего на склоны разной ориентировки и крутизны, мы исходим из разности между теплом прямой радиации, поступающей на перпендикулярную поверхность, и теплом этой радиации, поступающей на горизонтальную поверхность.

Эта разность пропорциональна величине разницы углов падения лучей солнца на эти поверхности. Угол падения лучей солнца на перпендикулярную поверхность равен 90°, а угол падения лучей на горизонтальную поверхность от восхода до захода солнца в течение года в условиях горного Крыма меняется в пределах 0,0—68,5°.

Для равнинных условий разница в углах поступления солнечных лучей на горизонтальную и перпендикулярную поверхности сохраняется в течение всего года.

В горных условиях в отдельных точках угол освещения перпендикулярной поверхности совпадает с углом освещения поверхности горных склонов разной крутизны и ориентировки.

Для расчетов нами использованы данные совпадения точек освещения и разница между теплом прямой радиации на горизонтальной поверхности и теплом этой радиации на перпендикулярной поверхности. Пользуясь этими данными, а также данными о продолжительности освещения лучами склонов разной крутизны и экспозиции, мы подсчитали количество прямой радиации в малых калориях на 1 кв. см за месячный срок для разных склонов (табл. 13).

Полученные данные позволяют сделать некоторые выводы относительно теплового режима склонов, зависящего от прямой солнечной радиации.

1. Наибольшее количество тепла прямой радиации на горизонтальную и перпендикулярную поверхности поступает во вторую половину лета — в июле и августе. Это явление в комплексе с метеорологическими условиями года служит главной причиной засушливости в июле, августе и сентябре. Эта засушливость силь-

Таблица 13

Количество прямой радиации (в малых калориях на 1 кв. см) по месяцам

Характер склонов	Угол (в градусах)	Март	Июнь	Сентябрь	Декабрь
Горизонтальная поверхность .	0	3565	11 248	8 387	931
Восточные склоны:					
пологие	10	3270	10 460	7 716	847
средние	20	2995	9 898	7 129	466
круты	45	1782	5 624	4 193	466
Южные склоны:					
пологие	10	3779	9 982	8 781	1100
средние	20	4117	9 176	9 393	1325
круты	45	4969	8 871	11 003	1895
Западные склоны:					
пологие	10	3270	10 460	7 716	847
средние	20	2995	9 898	7 129	466
круты	45	1782	5 624	4 193	466
Северные склоны:					
пологие	10	2662	10 798	6 388	411
средние	20	1674	9 727	3 941	29,0
	45	0	4 553	0	0

но влияет на влажность почвы, особенно на южных склонах, а также на режим подземных вод и дебит источников. Учитывая это, необходимо регулировать водный режим почв, занятых сельскохозяйственными угодьями, — сохранять влагу в почве путем создания рыхлого слоя глубиной до 10 см, играющего роль мульчи.

2. Северные, восточные и западные склоны в течение всего года получают меньше тепла прямой радиации по сравнению с горизонтальной поверхностью. Чем круче склоны, тем больше эта разница. На восточных и западных склонах крутизной 45° количество прямой радиации в 2 раза меньше, чем на горизонтальной поверхности. На северных склонах, с увеличением их крутизны, количество тепла прямой радиации уменьшается или увеличивается в широких пределах, в зависимости от времени года. На северные склоны круче 45° совершенно не поступает тепло прямой радиации с 22 сентября по 22 марта, а на северные склоны до 20° за этот же отрезок времени падает от 0 до 1/3 количества тепла прямой радиации, поступающей на горизонтальную поверхность.

3. На южные склоны крутизной от 0 до 45° с сентября по декабрь поступает тепла прямой радиации в 2 с лишним раза больше, а затем к марта в 1,5 раза меньшее, чем на горизонтальную поверхность. К июню количество тепла прямой радиации, посту-

пающей на эти склоны, уменьшается и составляет 75% количества тепла, падающего на горизонтальную поверхность.

Разные продолжительность солнечного дня и количество тепла прямой радиации, поступающей на склоны разной ориентировки и крутизны, создают различные световые и тепловые условия развития почв и растительности на склонах.

Эти различия действуют ежегодно в продолжение всего времени существования гор. Они являются одной из главных причин пестроты почв и растительности горного Крыма.

Количественный подсчет тепла прямой солнечной радиации, падающей на склоны разной крутизны и ориентировки, позволяет осуществить количественный подсчет испарения воды с поверхности почвы.

В изменении водного режима почв на склонах разной экспозиции и крутизны наибольшее значение имеет тепло прямой солнечной радиации. Рассеянная радиация также вызывает испарение воды с поверхности почвы, но это испарение происходит примерно в одинаковой степени на склонах всех экспозиций.

Пользуясь данными месячного количества тепла прямой солнечной радиации в калориях на 1 кв. см, поступающего на склоны разной крутизны и экспозиции, площадями этих склонов и величиной скрытой теплоты испарения воды в калориях на 1 г, можно

Таблица 14

Месячное количество воды (в куб. м), которое может испариться с 1 га поверхности склонов от тепла прямой солнечной радиации

Характер склонов	Угол (в градусах)	Март	Июнь	Сентябрь	Декабрь
Горизонтальная поверхность .	0	600	1932	1441	156
Восточные склоны:					
пологие	10	547	1800	1320	142
средние	20	384	1700	1225	78
круты	45	300	960	720	78
Южные склоны:					
пологие	10	633	1715	1508	184
средние	20	690	1576	1614	222
круты	45	832	1524	1890	317
Западные склоны:					
пологие	10	547	1800	1320	142
средние	20	384	1700	1225	78
круты	45	300	960	720	78
Северные склоны:					
пологие	10	446	1855	1097	69
средние	20	280	1671	677	5,0
круты	45	0,0	784	0,0	0,0

подсчитать для горного Крыма разницу в испарении воды в кубических метрах с указанных склонов.

В таблице 14 приводятся данные о количестве воды, которое может испариться с каждого гектара площади склонов от тепла прямой солнечной радиации. В основу подсчета положены величины скрытой теплоты испарения: для декабря и марта — 597 кал на 1 г при температуре воздуха близкой к 0°, а для июня и сентября — 582 кал на 1 г при температуре воздуха около 20° на поверхности почвы.

Полученные данные со всей очевидностью показывают различие водного режима для растительного покрова в верхних слоях почвы на склонах разной крутизны и экспозиции.

Величина испарения воды в миллиметрах водяного столба со склонов разной крутизны и экспозиции не укладывается в пределы прямых наблюдений за испарением воды. Это получается потому, что в засушливые периоды года тепло прямой солнечной радиации в значительной степени расходуется на повышение температуры почвы и испарение воды с большей глубины, а также на иссушение живого растительного покрова.

Проведенные нами исследования влажности почв на склонах разной экспозиции в Солнечногорском лесничестве Алуштинского лесхоза с июня по октябрь 1952 г. показали, что на южных и юго-западных склонах влажность почвы до глубины 40—50 см не превышала величину гигроскопической влажности. В связи с влажностью почвы исследовалась влажность листьев дуба пущистого, фисташки дикой и других видов деревьев и кустарников.

Результаты показали резкое падение влажности листьев в месяцы наибольшей прямой солнечной радиации, особенно на южных склонах.

ОСАДКИ И ИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО ТЕРРИТОРИИ ГОРНОГО КРЫМА

Метеостанциями западной части полуострова, расположенным по побережью Черного моря (Севастополь, Евпатория), за последние десятилетия установлено увеличение годового количества осадков в пределах 16—32 мм, а метеостанциями, расположенными в восточной части (Белогорск, Старый Крым, Феодосия и др.), установлено уменьшение осадков в пределах 8—58 мм в год.

Замечено увеличение осадков по южному склону гор между Судаком и Алуштой в пределах 13—30 мм в год и уменьшение осадков в районе Ялта — Никитский сад — Ай-Петри в пределах 15—20 мм в год.

На основе указанных фактов нами сделано уточнение средних величин осадков по всем метеостанциям горного и предгор-

ного Крыма. Результаты этих подсчетов вошли в специальные таблицы.

В таблицах приводятся по каждой метеостанции следующие данные: число лет наблюдений, годовая сумма осадков, среднее, максимальное, минимальное количество осадков по месяцам, периодам и временам года.

Для практических целей очень важно наряду со средними данными о количестве осадков иметь данные о максимальных и минимальных количествах осадков, позволяющих судить об амплитуде колебания осадков для каждой метеостанции и района, обслуживаемого этой станцией.

По станциям, имеющим длительный период наблюдений, колебание годового количества осадков достигает огромных величин (табл. 15).

таблица 15

Средние, минимальные и максимальные количества осадков (в мм) по некоторым метеостанциям Крыма

Местонахождение метеостанции	Количество осадков	Число лет наблюдения	Холодный период XI—III	Теплый период IV—X	Зима	Весна	Лето	Осень	За год
Севастополь	Среднее	93	165	200	102	71	88	113	365
	Максимальное	93	332	403	243	177	229	249	643
	Минимальное	93	29	56	24	6	11	11	107
Феодосия	Среднее . . .	61	133	222	81	76	108	90	355
	Максимальное	61	259	463	175	133	264	226	660
	Минимальное	61	54	105	16	9	20	25	192
Ялта	Среднее . . .	73	302	247	197	102	110	140	549
	Максимальное	73	650	544	456	227	331	480	1027
	Минимальное	73	90	118	36	9	18	16	283
Ай-Петри	Среднее . . .	43	586	415	401	182	184	234	1001
	Максимальное	43	1144	828	939	370	493	774	1668
	Минимальное	43	209	138	102	16	38	78	591
Караби-яйла	Среднее . . .	20	197	394	108	131	187	150	573
	Максимальное	20	286	603	236	214	282	292	784
	Минимальное	20	105	181	51	29	68	84	391
Салгирка	Среднее . . .	47	186	319	113	108	167	117	505
	Максимальное	47	327	617	287	191	386	235	769
	Минимальное	47	66	145	57	13	46	31	318

В условиях изменяющегося водного режима развиваются почвы и произрастает растительность, которая приспособливается к колебаниям осадков. В результате образуется сложный растительный и почвенный покров. Учитывая это, рассмотрим более подробно распределение осадков по территории горного Крыма.

Таблица 16

Количество осадков (в %) в среднем по 20 метеостанциям

Количество осадков	1886—1890 гг.	1891—1895 гг.	1896—1900 гг.	1901—1905 гг.	1906—1910 гг.	1911—1915 гг.	1916—1920 гг.	1921—1925 гг.	1926—1930 гг.	1931—1935 гг.	1936—1940 гг.	1941—1945 гг.	1946—1950 гг.
	1886	1891	1896	1901	1906	1911	1916	1921	1926	1931	1936	1941	1946
Среднее . . .	91	98	98	77	115	110	94	106	80	108	120	87	86
Максимальное	103	109	110	88	131	121	114	120	90	118	143	95	100
Минимальное	78	89	85	64	87	96	75	84	78	99	104	82	66

риод с 1886 по 1950 г. можно выделить следующие по влажности пятилетия:

а) влажные: 1906—1910, 1911—1915, 1931—1935 и 1936—1940 гг.;

б) засушливые: 1901—1905, 1926—1930, 1941—1945 и 1945—1950 гг.;

в) полувлажные и полузасушливые: 1886—1890, 1891—1895, 1896—1900, 1916—1920 и 1921—1925 гг.

Засушливые пятилетия повторялись через 20 лет, а два влажных пятилетия следовали сразу же за засушливыми.

Для каждой метеостанции (или района) можно также установить относительно засушливые и влажные годы, если выразить годовое количество осадков в процентах к среднему годовому по многолетним данным. С этой целью можно предложить следующую классификацию:

а) засушливые годы <80%;

б) полузасушливые годы — 81—90%;

в) средние по влажности годы — 91—110%;

г) полувлажные годы — 111—120%;

д) влажные годы >120%.

Рассмотрим более подробно данные по метеостанциям, имеющим длительные периоды наблюдений.

Самый длительный период наблюдений за осадками в Крыму (с 1826 г.) относится к метеостанциям Севастополя и Симферополя. Несмотря на близость их расположения, эти станции характеризуют два совершенно различных климатических района.

Амплитуда колебания осадков для Севастополя равна 29,3—176,2% средней годовой суммы, а для Симферополя — 63,0—146,0%.

Из данных метеостанции Севастополя видно, что самым засушливым был 1902 г., когда выпало осадков только 29,3% годовой многолетней суммы; самым влажным годом оказался 1843 г., когда выпало 176,2% средней годовой суммы осадков. До 1905 г. наблюдались самые большие колебания годового количества осадков. С 1875 по 1905 г. чаще повторялись годы с малым коли-

С целью использования данных об осадках, полученных в разное время и за периоды с разной продолжительностью наблюдений, мы подсчитали среднее годовое количество осадков по пятилетиям с 1886 по 1950 г. по 20 станциям, имеющим длительный период наблюдений и находящимся в разных частях горного Крыма на высоте от 4 до 1180 м над уровнем моря.

В западной части южного и юго-западного склона Главной гряды Крымских гор, которая характеризуется данными метеостанций Севастополя, Ялты, Тюзлера, Ай-Петри, Никитской дачи и Алушты, обнаруживаются следующие особенности в распределении осадков по пятилетиям.

За период с 1886 по 1950 г. самыми засушливыми в этом районе оказались пятилетия с 1901 по 1905 и с 1926 по 1930 г.

В указанном районе наблюдалось несколько периодов с повышенным количеством осадков. Так, за пятилетие с 1906 по 1910 г. повсеместно, за исключением Севастополя, выпало осадков 113—131% среднего годового количества; с 1911 по 1915 г. в этом районе, за исключением Алушты, выпало осадков 101—116%; с 1921 по 1925 г. — 101—120%, а с 1936 по 1940 г. — 104—130%.

Для северного склона юго-западной части Главной гряды Крымских гор, по данным метеостанций Севастополя, Орлиного, Евпатории, Бахчисарайя, Кучук-Тотайкоя и Салгирики, подмечаются следующие закономерности в распределении осадков по пятилетиям. Самыми засушливыми оказались те же периоды: с 1901 по 1905 г. и с 1926 по 1930 г. В эти периоды выпало осадков 64—88% и 78—88% средней годовой нормы. Но для этого района наблюдалось дополнительное засушливое пятилетие — с 1946 по 1950 г.

Наиболее влажными были пятилетия: 1906—1910, 1911—1915 и 1931—1935, за которые выпало осадков соответственно 115—123, 109—121 и 103—112% от среднего годового количества.

Для метеостанций Судака и Феодосии, характеризующих восточную часть горного Крыма, колебание количества осадков и время засушливых и влажных периодов были такими же, как в вышеуказанных районах. Примерно то же самое наблюдается для северного склона восточной части по данным метеостанций Караби-яйлы, Старого Крыма и Белогорска.

Для условий горной и степной частей Крыма наблюдается смена засушливых и влажных периодов по пятилетиям. Каждый период охватывает территорию всего горного и степного Крыма или частично.

Средние данные об осадках по пятилетиям начиная с 1886 по 1950 г., по данным 20 метеостанций, приводятся в таблице 16.

Считая влажными те годы, в которые выпадает осадков на 10% больше средней годовой нормы, установленной за период наблюдений более 20 лет, а засушливыми те, в которые выпадает осадков на 10% меньше средней годовой нормы, за пе-

Таблица 17

Количество засушливых и влажных лет по данным метеостанций

Местонахождение метеостанции	Среднее количество осадков	Число лет наблюдения	Число лет с осадками				Пределы колебания осадков (%)		Годы	
			<80%	80—90%	90—110%	110—120%	минимальных	максимальных	с минимальным количеством осадков	с максимальным количеством осадков
Севастополь .	365	91	16	21	24	14	16	29	176	1902 1843
Симферополь .	355	58	15	9	15	7	12	54	186	1902 1939
Кучук-Тотай- кой	500	42	10	3	13	7	9	55	168	1902 1912
Евпатория . . .	395	51	14	10	19	2	6	50	135	1921 1931
Алушта	427	38	8	6	15	4	5	43	157	1902 1909
Судак	336	36	9	4	10	2	11	58	198	1927 1939
Ялта	549	72	17	10	25	6	14	51	173	1921 1906
Ай-Петри	1001	42	11	6	11	4	10	59	166	1902 1939
Салгирка	437	86	18	14	22	13	19	44	154	1841 1850
Белогорск	408	17	3	2	6	1	5	64	175	1929 1931
Всего	—	533	121	85	160	60	107	—	—	— —
В %	—	100	22,7	15,9	30,0	11,3	20,1	50,7	168,8	— —

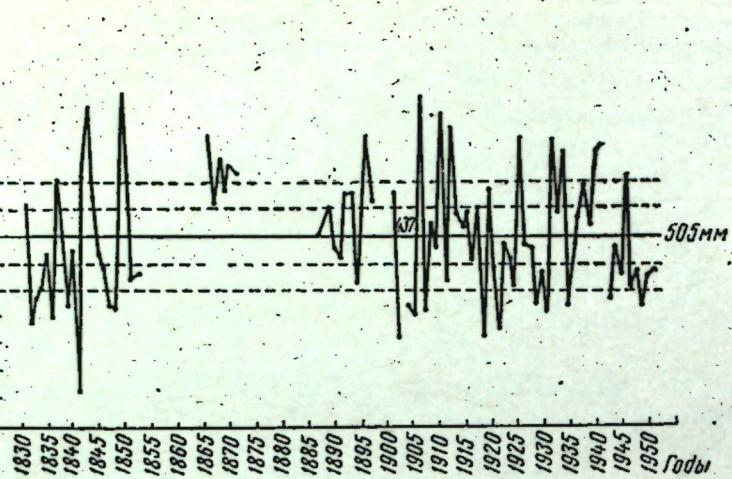


Рис. 6: График распределения годовых сумм осадков по данным метеостанции Симферополя и Салгирки (в % от средней годовой суммы за период с 1831 по 1950 г.)

чеством осадков. С 1905 по 1946 г. наблюдалось меньшее колебание количества осадков в целом за период и уменьшение колебания их в засушливые годы.

По данным метеостанции Симферополя, с 1831 по 1950 г. максимальное количество осадков составило 154% (1850 г.) и минимальное — 43% (1841 г.) средней годовой суммы осадков (рис. 6).

По сравнению с данными станций Севастополя и Симферополя в разных частях горного Крыма часто наблюдалась смена засушливых лет влажными и наоборот.

Сведения о количестве засушливых и влажных лет в разных частях горного и предгорного Крыма приводятся в таблице 17.

Нами использованы данные всех метеостанций, имеющих период учета осадков свыше 4 лет. Эти данные нами приводились к средним многолетним данным других станций, имеющих длительный период наблюдений, но расположенных в одинаковых климатических условиях. Например, по метеостанции Кизил-Кая количество осадков за период с 1927 по 1934 г. составило 90% к более длительному периоду наблюдений — с 1926 по 1941 г. Для проверки и сравнения произведен расчет по метеостанции Орлиное, где период наблюдений был с 1896 по 1950 г. За время с 1927 по 1934 г. осадки составили также 90% к вышеуказанному периоду.

Другой пример приведения к многолетним данным касается метеостанции водохранилища Сикорского, где наблюдения проводились только лишь в течение трех лет — с 1915 по 1917 г. Пе-

ресчеты сделаны по данным метеостанции Ай-Петри, которая расположена близко от водохранилища и в аналогичных условиях. Расчет показал, что по данным станции Ай-Петри осадки за период 1915—1917 гг. по отношению к многолетнему периоду 1901—1949 гг. составляют 105%. Нами принято, что осадки станции водохранилища Сикорского за период 1915—1917 гг. также составляют 105% по отношению к осадкам многолетнего периода.

На основе исправленных данных нами составлены карты распределения осадков в горной части Крыма. Внесены корректизы в распределение осадков по месяцам, временам и периодам года.

ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ОСАДКОВ В СВЯЗИ С ВЫСОТОЙ МЕСТОНОХОЖДЕНИЯ НАД УРОВНЕМ МОРЯ

В горном Крыму изменение количества осадков связано с высотой местности над уровнем Черного моря, но при этом не всегда с увеличением высоты увеличивается количество осадков.

Многолетние данные об осадках имеются только по метеостанциям Ай-Петри и Караби-яйлы, которые расположены на

Таблица 18

Количество осадков (в мм) по месяцам в среднем за период 1928—1935 гг.

Местонахождение метеостанций	Высота над уровнем моря (в м)	Количество осадков (в мм) по месяцам в среднем за период 1928—1935 гг.												За год		
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
Ай-Петри . . .	1180	83	151	95	75	37	68	71	68	50	76	110	147	586	445	1031
Пендикуль . . .	865	73	134	82	70	44	71	82	86	61	77	109	147	545	491	1036
Учан-Су, южн. . .	410	72	106	73	64	38	50	78	69	53	73	118	130	499	425	924
Тюзлер . . .	707	68	132	83	59	35	50	62	57	55	60	111	129	523	378	901
Эриклук . . .	458	54	116	55	39	30	40	47	48	43	46	96	92	413	293	706
Ливадия, мол. . .	312	52	84	58	39	28	39	42	35	36	46	88	97	379	265	644
Ялта, табачная . . .	220	40	61	47	40	28	41	61	40	42	51	79	77	304	303	607
Ялта, порт . . .	4	34	67	40	37	24	30	44	27	32	45	65	69	275	239	514

От Эриклука до Тюзлера местность повышается с 458 до 707 м, а количество осадков увеличивается с 706 до 901 мм, или на каждые 100 м высоты увеличение составляет 78 мм.

От Тюзлера до Пендикуля высота увеличивается с 707 до 865 м, а количество осадков возрастает с 901 до 1036 мм, что составляет 85 мм на 100 м.

От Пендикуля до Ай-Петри высота местности увеличивается с 865 до 1180 м, а количество осадков остается одно и то же (табл. 18).

Станция Ай-Петри стоит на верхней границе леса, а Пендикуль — в лесной зоне. Здесь мы имеем один из примеров того, что максимум осадков выпадает на склонах и что с высотой местности количество осадков не увеличивается.

Рассмотрим другой пример изменения количества осадков в связи с повышением местности над уровнем моря (табл. 19).

От Ай-Петри до Красного Камня высота местности увеличилась на 166 м, а количество осадков уменьшилось с 1056 до 718 мм, то есть на 338 мм, что составляет 200 мм на 100 м высоты. Это уменьшение осадков с увеличением высоты местности над уровнем моря сопровождается изменением распределения их по месяцам, периодам и временам года.

Соотношение между осадками холодного периода и теплого в этом районе за указанный период было: для Ай-Петри 1,8, а Красного Камня 0,57.

Для Ай-Петри зимние осадки составляли 41,3% годовой суммы, а для Красного Камня — только 29,7%; весенние соответственно 17,7 и 20,4%, летние — 17,7 и 29,2 и осенние — 23,2 и 20,7%.

В юго-восточной части Ялтинского амфитеатра при повышении местности от метеостанции Магарач (45 м над уровнем моря)

высоте 1000—1200 м и не охватывают высот до 1500 м. На основе данных двух станций нет оснований утверждать, что чем выше горы, тем больше выпадает осадков. Изменение количества осадков с высотой в Крымских горах происходит неравномерно, в зависимости от микроклиматических и макроклиматических районов горного Крыма.

По Черноморскому побережью Крыма, от Евпатории до Феодосии, количество осадков изучалось 26 метеостанциями, расположенным на высоте до 40 м. Колебания годового количества осадков здесь от 248 до 594 мм, то есть составляют 220%. При этом наблюдается следующая закономерность: против наиболее высокой части первой гряды гор и ближе расположенной к берегу Черного моря осадков больше выпадает на прибрежную часть, а при удалении горного хребта от берега моря количество осадков в прибрежной полосе значительно уменьшается.

Наибольшее количество осадков наблюдается в нижней части южного склона в районе от мыса Форос до мыса Троицы. Здесь горная цепь первой гряды не превышает высоты 1000 м, но она расположена близко к берегу моря, а поэтому среднее годовое количество осадков на уровне моря достигает 560 мм, а на высоте гор в 1000 м увеличивается лишь до 590 мм в год.

Район от мыса Троицы до мыса Ай-Тодор в нижней части южного склона имеет количество осадков в пределах 420—470 мм в год. Высота гор здесь возрастает от 1000 до 1200 м, но с этим незначительным увеличением высоты сильно возрастает годовое количество осадков в горах.

По линии от метеостанции Мисхор (145 м над уровнем моря) до метеостанции Ай-Петри (1180 м над уровнем моря) годовое количество осадков увеличивается от 414 до 1031 мм в год.

Район от Ливадии до мыса Аю-Даг отличается снова повышенным количеством осадков в прибрежной зоне. Здесь количество их составляет 518—594 мм в год. Этот район действительно находится против самой высокой части первой гряды Крымских гор, где горная цепь поднимается до высоты 1400—1500 м. Следует отметить и здесь оригинальное своеобразие в распределении осадков, связанное с изменением высоты над уровнем моря.

В юго-западной части Ялтинского амфитеатра с юга на север расположена группа метеостанций: Ливадия — Эриклук — Тюзлер — Пендикуль — Ай-Петри на высоте от 312 до 1180 м. Изменение высоты местности от 312 до 1180 м привело к увеличению количества осадков от 644 до 1036 мм, что составляет в среднем 44 мм на каждые 100 м. Однако если подсчитать изменение в количестве осадков по высотам, на которых расположены указанные станции, то это количество сильно меняется. Так, от Ливадии до Эриклука высота местности повышается с 312 до 458 м, а количество осадков увеличивается с 644 до 706 мм, то есть на каждые 100 м увеличение составляет 42 мм.

Таблица 19

Количество осадков (в мм) по месяцам в среднем за период 1915—1917 гг.

Местонахождение метеостанции	Высота над уровнем моря (в м)	Среднее количество осадков (в мм) по месяцам в среднем за период 1915—1917 гг.												За год		
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	III	IV	
Ай-Петри . . .	1180	189	110	97	49	69	59	72	35	36	49	121	170	687	369	1056
Водохранилище Сикорского . . .	1176	162	57	67	43	67	68	102	47	48	54	108	118	512	429	941
Верховье Учан-Су . . .	1282	138	54	60	36	66	68	102	45	52	55	105	112	469	424	893
Верховье Яузлара . . .	1278	174	68	77	47	63	76	105	77	58	55	135	129	583	481	1064
Красный Камень . . .	1346	52	48	29	46	65	90	107	60	35	49	84	53	266	452	718

ря) до метеостанций Красный Камень (1346 м над уровнем моря) количество осадков увеличилось с 515 до 772 мм, то есть на 1301 м высоты прибавилось 257 мм осадков, или 20 мм на 100 м высоты. В этой части Ялтинского амфитеатра увеличение осадков с высотой местности в 2,5 раза меньше, чем в западной части.

От станции Магарач до станции Мартыян высота местности повысилась с 45 до 200 м, а количество осадков увеличилось с 465 до 530 мм, что составляет 42 мм на 100 м высоты.

От станции Мартыян до станции Долоссы высота изменилась от 200 до 453 м, а количество осадков увеличилось с 530 до 648 мм, что составляет 46 мм на 100 м.

От станции Никитская дача до станции Магдус разница в высоте составляет 384 м, а разница в осадках — лишь 76 мм, или 20 мм на 100 м.

От станции Магдус до станции Красный Камень высота местности увеличивается с 750 до 1346 м, а количество осадков всего на 94 мм, или на 100 м высоты увеличение составляет лишь 15 мм.

В юго-восточной части Ялтинского амфитеатра соотношение осадков холодного и теплого периодов изменяется в сторону уменьшения от 1,09 до 0,62 при увеличении высоты местности над уровнем моря от станции Магарач к станции Красный Камень.

Приведенные данные о распределении осадков в юго-западной и юго-восточной частях Ялтинского амфитеатра убедительно доказывают, что это — два обособленных климатических района с различным распределением и соотношением осадков, а также разным почвенным и растительным покровом на одной и той же высоте над уровнем моря.

Следует отметить районы, в которых с увеличением высоты местности над уровнем моря количество осадков остается одно и то же или даже уменьшается. Так, по многолетним данным станции Гурзуфа, расположенной на высоте 36 м, среднее годовое количество осадков составляет 518 мм, а по данным станции Запрудное, расположенной на высоте 381 м, — только лишь 494 мм.

Примерно аналогичная картина для этих станций наблюдалась и за короткий срок учета — 1914—1919 гг., когда наблюдения на этих станциях проводились одновременно. На станции Гурзуфа было 524 мм осадков, а на станции Запрудное — 511 мм.

Таким же примером могут служить данные станций Алушты (8 м над уровнем моря) и Лучистое (609 м над уровнем моря). За период с 1914 по 1917 г. в Алуште было учтено 456 мм, а в Лучистом — 462 мм осадков в год.

На основе этих данных можно сделать вывод, что между Гурзуфом и Алуштой (Семидворьем) до высоты 400—600 м количество осадков не увеличивается с высотой местности над уровнем моря.

Следует отметить изменение количества осадков с высотой местности по линии метеостанций Малореченское — Генеральское — Караби-яйла. Между Малореченским и Генеральским появление высоты на 100 м приводит к увеличению количества осадков на 51 мм, а от Генеральского до Караби-яйлы — только лишь на 20 мм.

Для этого района характерно следующее: Караби-яйла по количеству осадков (573 мм в год) близка к метеостанции Ялты, по высоте местности — к станции Ай-Петри, а по соотношению осадков холодного периода и теплого (0,45) — к центру степей Крыма. Степной характер распределения осадков на Караби-яйле привел к развитию степной растительности и образованию черноземных почв.

Изменение количества осадков с увеличением высоты местности над уровнем моря по северному склону Главной и второй гряд Крымских гор имеет свои особенности.

Разница в высоте между метеостанциями Крепкое и Пироговка составляет 151 м, а в количестве осадков 90 мм или на каждые 100 м — 60 мм.

Метеостанции Пещерное и Почтовое имеют разницу в высоте 298 м, а в осадках 106 мм, или 35 мм на 100 м высоты.

Станция Пещерное расположена выше Голубинки на 250 м, а количество осадков за 1914—1915 гг. в Голубинке было на 50 мм больше, чем на станции Пещерное.

Рассмотрим распределение осадков в самой высокогорной части северного склона.

Разница в высоте между станциями Чучельская-Казарма и Шелковичное составляет 660 м, а в количестве осадков за 1914—

1916 гг. — 531 мм, или 80 мм на каждые 100 м высоты. Это наибольшая величина для горной части Крыма.

Между Чучельской Казармой и управлением заповедника разница в высоте местности составляет 350 м, а в осадках — 213 мм, или 60 мм на 100 м.

Имеющиеся данные об осадках на станциях Роман-Кош, Алабач и Чучельская Казарма показывают, что и на южном склоне от высоты 1200 м (фактически от верхней границы леса и выше) наблюдается уменьшение осадков.

Для Чучельской Казармы (1035 м над уровнем моря) годовое количество осадков составляет 1035 мм, а для Роман-Коша (1542 м над уровнем моря) — 724 мм, здесь наблюдается уменьшение количества осадков — 61 мм на каждые 100 м высоты.

Все вышеуказанные данные опровергают мнение А. В. Пенюгалова (1930) и других авторов о том, что в Крыму чем выше в горы, тем больше осадков, и подтверждают наш вывод о том, что максимум осадков выпадает ниже верхней границы леса. Это положение подтверждается почвенным и растительным покровом, что будет рассмотрено ниже.

Рассмотрим изменение количества осадков в зависимости от высоты местности над уровнем моря в восточной части северного склона.

Между метеостанциями Караби-яйла и Баха-Чокрак снижение высоты местности составляет 777 м, а количество осадков за 1917 г. уменьшилось только на 65 мм, или около 9 мм на 100 м высоты.

За 1929—1932 гг. между станциями Караби-яйла и Кринички количество осадков изменилось на 10 мм на 100 м высоты, а по многолетним данным — на 12—13 мм на 100 м высоты.

Приведенные данные показывают, что в восточной части северного склона изменение количества осадков на 100 м высоты имеет самую малую величину — в пределах 8—12 мм.

Таким образом, о распределении осадков в зависимости от высоты местности над уровнем моря в горном Крыму можно сделать следующие выводы.

1. На южном склоне Главной гряды гор с поднятием местности от уровня моря до высоты 600—800 м количество осадков увеличивается в пределах 40—50 мм на каждые 100 м, а от высоты 600—800 м до южной кромки яйлы количество осадков увеличивается в пределах 0—20 мм на 100 м высоты.

2. С повышением местности над уровнем моря количество осадков на южном склоне всюду увеличивается, но неравномерно в отдельных микрорайонах. Увеличение их количества прекращается ниже верхней границы леса.

3. На яйлы выпадает меньше осадков, чем на склоны ниже верхней границы леса. С повышением местности яйл от верхней границы леса количество осадков уменьшается на 20—200 мм на каждые 100 м высоты.

4. На северном склоне Главной гряды не наблюдается закономерного увеличения количества осадков с повышением высоты местности над уровнем моря. Наиболее быстро увеличивается количество осадков в отдельных районах средней части северного склона, достигая 80 мм на 100 м высоты.

5. Ряд районов в пределах Главной гряды гор характеризуется отсутствием увеличения количества осадков с повышением местности до 600 м.

6. Самое малое увеличение количества осадков на 100 м высоты, не превышающее 8—12 мм, наблюдается на северном и южном склоне восточной части Главной гряды.

7. Материалы, характеризующие почвенный и растительный покров яйл, в полной мере согласуются с данными уменьшенного количества осадков на яйлах и отрицают широко распространенное в научной литературе мнение о том, что на крымских яйлах выпадает наибольшее количество осадков.

О РАСПРЕДЕЛЕНИИ СРЕДНЕГО ГОДОВОГО КОЛИЧЕСТВА ОСАДКОВ

Неравномерность распределения осадков во времени по территории Крымского полуострова может быть охарактеризована следующими многолетними данными метеорологических станций, расположенных в степной и горной части полуострова (табл. 20).

Таблица 20

Распределение осадков (в мм) по временам и периодам года

Количество осадков	Зима	Весна	Лето	Осень	Холодный период	Теплый период	За год
Минимальное	49	48	61	60	92	144	247
Максимальное	428	221	261	278	630	589	1219
Среднее	134	99	135	126	213	281	495

Данные таблицы 20 показывают, что в отдельных частях полуострова колебания количества осадков по временам и периодам года очень значительны. Максимальное количество осадков в 5—6 раз больше минимального.

Среднее годовое количество осадков показывает, что в Крыму их выпадает от 247 мм (мыс Меганом) до 1000—1118 мм (район Ай-Петри — Учан-Су). Такие колебания в осадках связаны с высотой местности над уровнем моря, удалением территории от берегов Черного и Азовского морей, влиянием климатических условий прилегающих территорий суши с севера, а также широты

Таблица 21

Распределение среднего годового количества осадков по территории Крымского полуострова

Среднее годовое количество осадков (в мм)	Площадь		Районы, где выпадает это количество осадков
	га	%	
251—300	750	0,01	Мыс Меганом и на Керченском полуострове в районе Кыз-Аульского Маяка
301—350	744 800	28,65	Часть Керченского полуострова, Яркое, Глазовка, Высокое, Просторное, Присивашье и наибольшая часть степного Крыма: северо-восточная, северная и северо-западная часть юго-западнее г. Севастополя, Херсонесский полуостров; севернее мыса Меганом и юго-восточнее горы Парчем
351—400	1 076 900	41,42	Часть Керченского полуострова (Семь Колодезей, Фронтовое, Ленинское); значительная часть степного и предгорного Крыма
401—450	450 165	17,31	Отделенные массивы в степной части (Керчь, с.-в. Красногвардейск, Никоновка); полоса от Балаклавы до Фороса и по южному склону от Семидворья до Феодосии
451—500	10 900	0,42	По северному и южному склонам первой гряды и юго-западной части второй гряды гор
501—550	81 500	3,13	Юго-западнее Куйбышево — Гончарное; в восточной части района населенных пунктов: Горки, Балки, Старый Крым, Синекаменское
551—600	136 700	5,26	По северному и южному склонам Главной гряды гор
601—700	42 000	1,61	По северному и южному склонам первой гряды гор и частично по восточным яйлам
701—800	30 000	1,15	Юго-западная часть северного склона и часть южного склона западнее Ялты; частично площадь яйл
800—900	11 500	0,44	Северный и южный склон юго-западной части Главной гряды гор и частично яйлы
>909	10 500	0,40	Район Казармы Учаи-Су — Тюзлер, Ай-Петри и Чайный Домик

и долготы местности Крымского полуострова. Мы выделили территории с одинаковым количеством осадков (табл. 21).

Это районирование для горной и предгорной части Крыма является условным, так как среднее годовое количество осадков здесь колеблется в больших пределах.

В степной же части Крыма среднее годовое количество осадков более устойчиво.

Для производственных целей сельского и лесного хозяйства считаем целесообразным выделить следующие районы.

1. Сухие районы с количеством осадков до 350 мм в год. Площадь этих районов свыше 75,0 тыс. га.

2. Засушливые районы с количеством осадков от 351 до 450 мм в год. Площадь этих районов свыше 1,5 млн. га, сюда относится почти вся степная часть Крыма.

3. Полусухие районы с количеством осадков 451—550 мм в год. Сюда относятся наиболее увлажненные массивы степной части и прилегающие к ним районы северного предгорья, а также территории нижней части южного склона Главной гряды. Общая площадь их составляет 92—94 тыс. га.

4. Среднеувлажненные районы с количеством осадков от 551 до 700 мм в год. Площадь этих районов около 180 тыс. га.

5. Увлажненные районы с количеством осадков от 701 до 900 мм в год. Площадь этих районов свыше 40 тыс. га.

6. Влажные районы с количеством осадков более 900 мм в год. Площадь этих районов 10,5 тыс. га.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСАДКОВ ХОЛОДНОГО И ТЕПЛОГО ПЕРИОДОВ ГОДА

Соотношение количества осадков холодного и теплого периодов имеет большое производственное значение для сельского и лесного хозяйства, а также для курортного строительства.

Амплитуда колебания отношения осадков холодного периода к осадкам теплого периода для отдельных частей Крыма составляет 0,4—1,6. Подсчеты показывают, что соотношение осадков холодного и теплого периодов от 0,4 до 1,4 встречается на всех высотах — от уровня моря до 1200 м. Однако средние данные о соотношении осадков вскрывают определенную закономерность, а именно: на высоте от 0 до 100 м среднее соотношение равно 0,91; на высоте от 100 до 800 м — 0,73—0,80, а на высоте 1100—1200 м возрастает до 1,07.

Имеется определенная взаимосвязь между средним годовым количеством осадков и величиной соотношения осадков холодного и теплого периодов. Эта зависимость для горной части Крыма выражается в том, что увеличение годового количества осадков от 301 до 1000 мм приводит к закономерному возрастанию соотношения осадков от 0,5 до 1,10.

Кроме определенной закономерности в распределении осадков по периодам года, имеются большие изменения в соотношении осадков по каждой метеостанции за длительный период. Так, по данным метеостанции Севастополя, среднее соотношение в осадках составляет 0,8, а за период с 1826 по 1950 г. оно находилось в пределах от 0,15 до 2,5. Осадки холодного периода преобладали над осадками теплого в течение 33 лет, что составляет 36% наблюдаемого периода. По данным метеостанции Феодосии, с 1885 по 1950 г. это соотношение колебалось в пределах от 0,2 до 1,6. Осадки холодного периода преобладали в течение 16 лет, что составляет 26% периода наблюдений.

Подсчеты соотношений осадков холодного и теплого периодов по станциям горной части Крыма, имеющим наиболее продолжительный период наблюдений, показывают минимальное отношение в пределах от 0,12 до 0,6 а максимальное — от 0,9 до 5,0.

Район Ялта — Тюзлер — Ай-Петри является районом максимального количества осадков в холодный период. От этого района на запад, север и восток отношение осадков холодного периода к осадкам теплого периода уменьшается.

По северному склону Главной гряды гор не наблюдается района с максимумом осадков в холодный период.

В литературе о климате Крыма Б. П. Алисов (1954), А. А. Борисов (1949) и А. В. Пенюгалов (1930) указывают на то, что преобладание осадков холодного периода говорит о средиземноморском типе климата. Подсчеты показывают, что по всем станциям горного и предгорного Крыма имеются годы, когда преобладают осадки холодного периода. Нами подсчитано по 19 станциям за каждый год отношение осадков холодного периода к осадкам теплого периода, и оказалось, что за 169 лет (или 26%) преобладали осадки холодного периода; за 248 лет (или 39%) преобладали осадки переходного характера; за 219 лет (или 35%) преобладали осадки континентального (степного) характера. Только по отдельным станциям осадки холодного периода преобладали более 50% лет наблюдений.

Станции северного склона и восточной части южного склона зафиксировали от единичных случаев до 20—25% лет, когда осадки холодного периода преобладали.

Юго-западная часть Ялтинского амфитеатра, в которой расположены метеостанции Ялты, Тюзлера, Ай-Петри, — район классического средиземноморского климата Крыма. В этом районе также не все 100% лет преобладают осадки холодного периода. В Ялте число лет с преобладанием осадков холодного периода составляет лишь 56%, в Тюзлере — 69, а на Ай-Петри — 63%.

В районе станции Тюзлер бывают годы, когда соотношение осадков холодного и теплого периодов меньше 0,6.

Юго-восточная часть Ялтинского амфитеатра, в которой расположены метеостанции Мартьян, Долоссы и Магдус, в значительной мере отличается по количеству лет с преобладанием

осадков в холодный период. Для станции Мартьян таких лет 56%, Долоссы — 50 и Магдус — 33%. Для станции Алушты преобладание осадков в холодный период бывает менее 50% лет. При удалении от Алушты на восток преобладание осадков в холодный период резко падает.

Для станции Морское преобладание осадков в холодный период бывает 25% лет, Караби-яйлы — 6%, Судака — 20%, Феодосии — 15% лет.

Таким образом, данные о соотношении осадков холодного и теплого периодов для Крымского полуострова позволяют сделать вывод, что в горном Крыму отсутствуют даже микроклиматические районы, в которых ежегодно в холодный период выпадало бы осадков больше, чем в теплый.

В условиях южного склона Главной гряды Крымских гор средиземноморский тип распределения осадков, то есть преобладание осадков в холодный период, имеет район, занимающий узкую полосу по южному берегу от мыса Сарыч до Алушты и поднимающийся до северной кромки яйлы в районе метеостанции Ай-Петри.

Данные прибрежных станций показывают, что преобладание осадков в холодный период наблюдается только в отдельные годы по всему южному берегу Черного моря — от Севастополя до Керчи. Такие годы повторяются чаще на южном склоне, а при определенном максимуме годовой суммы осадков они бывают и на северном склоне.

На северном склоне Главной гряды, на второй гряде гор и в предгорьях бывают только единичные годы с преобладанием осадков в холодный период.

Соотношение осадков холодного и теплого периодов определяет условия развития древесной, кустарниковой и травянистой растительности в горном Крыму. Преобладание осадков в холодный период и длительный весенне-летний период без осадков с ясными солнечными днями и высокой температурой обусловливают большую амплитуду приспособленности растений к климатическим условиям.

Сложность распределения осадков по периодам года в Крыму определяется влиянием Азовского моря и Сиваша с севера и востока и Черного моря с юга и запада.

Черное море оказывает сильное влияние на увеличение осадков в холодный период в юго-западной части горного Крыма. Отношение осадков холодного периода к осадкам теплого периода составляет 1,1—1,3. На остальную же территорию Крымского полуострова Черное море оказывает незначительное влияние. Оно незначительно повышает соотношение осадков этих периодов в западной половине предгорья и центральной части степей.

Влияние степей и Азовского моря выражается в снижении соотношения осадков холодного и теплого периодов до 0,3—0,4 в

предгорной и даже горной части восточной половины горного хребта.

Соотношение осадков холодного и теплого периодов не зависит от среднего годового количества осадков. Выделенные районы с соотношением от 0,3—0,4 до 1,1—1,3 захватывают территорию с годовым количеством осадков от 250 до 1000 мм, но наблюдается закономерность: на более высоких горах и ближе расположенных к Черному морю отношение осадков холодного периода к осадкам теплого периода выше.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСАДКОВ ПО ВРЕМЕНАМ ГОДА И СВЯЗЬ ЭТОГО ЯВЛЕНИЯ С ДРУГИМИ ФАКТОРАМИ

Для целей сельского и лесного хозяйства, а также паркового и курортного строительства и разрешения вопросов использования воды поверхностного и подземного стока важно знать закономерности распределения осадков по временам года, особенно если учесть большое разнообразие районов в Крыму по количеству осадков и их распределению.

По распределению осадков в соответствии с данными метеостанций, находящихся в различных условиях горного Крыма, можно выделить обособившиеся районы (табл. 22).

Приведенные в таблице 22 данные показывают, что в горном Крыму существуют районы, резко различающиеся по годовым количествам осадков и распределению их по временам года. Максимум осадков приходится на зиму, осень и лето.

От центра максимума годового и зимнего количества осадков (Тюзлер — Ай-Петри) при движении на север и восток уменьшается годовое количество осадков, вместе с тем перемещается и максимум осадков по временам года на осень и лето. Перемещение максимума осадков на лето связано с влиянием климатических факторов степной части Крыма и прилегающих местностей. Осенний максимум характерен для некоторых районов нижней зоны восточной части горного Крыма, и он связан с влиянием Чёрного моря.

На возделывание полевых сельскохозяйственных культур, выращивание садов, виноградников и леса в значительной мере влияет распределение осадков по временам года. С целью освещения некоторых сторон взаимосвязей между климатом, почвами и лесной растительностью в Крыму нами составлены карты распределения осадков по временным годам. На эти карты нанесены изогиеты через 50 мм осадков. Изогиеты зимних осадков разделили территорию Крыма на массивы с количеством 50—100, 101—150, 151—200, 201—300 и >300 мм.

К территориям, на которые выпадает зимой 50—100 мм осадков, относится почти полностью степная часть Крыма, а также Керченский полуостров и значительные площади восточной части

Таблица 22

Краткая характеристика районов горного Крыма, различающихся распределением осадков по временам года

Район	Высота над уровнем моря (в м)	Годовое количество осадков (в мм)	Время максимума осадков	Распределение осадков по временам года (в %)			
				зима	весна	лето	осень
Байдарская долина и ее окрестности	220—540	540—625	Зима	26,9—31,7	19,2—20,9	21,0—27,9	24,1—28,0
Южнобережный район (мыс Сарыч — Ай-Тодор)	25—206	438—576	Зима	29,9—39,5	16,7—19,0	17,0—22,2	19,3—30,5
Западные яйлы Бузук — Красный Камень	725—1346	607—1140	Зима	27,1—41,7	16,1—20,4	13,3—29,2	20,7—30,8
Юго-западная часть Ялтинского амфитеатра	0—1180	549—1026	Зима	32,8—41,3	16,5—20,0	17,7—22,7	28,3—29,0
Юго-восточная часть Ялтинского амфитеатра	{ 0—350 450—1346	{ 515—772 515—772	{ Зима Лето	{ 31,4—38,6 25,9—30,9	{ 17,2—20,4 19,0—21,0	{ 14,7—22,0 24—29,2	{ 25,6—29,1 26,7—28,2
Окрестности г. Алушты	0—609	{ 427 470	{ Зима Лето	{ 32,0 24,2	{ 18,2 23,7	{ 22,3 26,7	{ 27,5 25,4
Солнечногорск	0—600	340—590	Осень	24,5—26,0	18,6—23,0	18,6—23,4	30,0—33,5
Генеральское — Караби-яйла	700—1000	600—750	Лето	18,7—19,0	22,4—24,8	32,5—33,4	23,4—26,0
Морское — Судак	0—246	336—422	{ Осень Лето	{ 23,7 24,1	{ 19,1 15,9	{ 29,2 35,6	{ 28,0 24,4
Восточный район Кара-Даг — Феодосия	0—300	355—445	{ Лето Осень	{ 18,7—25,7 18,3—21,7	{ 23,2—51,4 23,2—38,2		
Западная часть северного склона Никкия и средняя зона северного склона западной части горного Крыма	150—450	359—443	{ Осень Зима	{ 26,6 30,7	{ 17,2 20,2	{ 23,9 27,2	{ 26,3 30,0
Горный лесной район	150—700	485—586	{ Зима Лето	{ 23,8 28,8	{ 17,9 23,2	{ 20,6 32,5	{ 20,7 25,3
Бассейн среднего течения р. Салгир	700—1200	760—1000	Лето	25,8—23,2	20,8—25,5	30,0—27,3	23,4—24,0
Северо-западный район восточной части горного Крыма	250—770	505—648	Лето	20,0—27,0	20,5—22,8	31,5—35,9	18,1—23,0
	200—1000	400—580	Лето	18,8 21,3	21,3 24,4		{ 23,4 26,0
				21,3 21,3	33,4		

горного Крыма, на остальную часть горного Крыма выпадает осадков зимой больше 100 мм.

В пределах юго-западной части максимум осадков зимой выпадает на южном склоне, в районе Ливадия — Ай-Петри, на Ай-Петринской яйле и частично на ее северном склоне. От этого массива — снежного центра Крыма — во всех направлениях проходит уменьшение количества зимних осадков.

Сопоставление конфигурации массивов с повышенным количеством осадков за зимний период позволяет сделать вывод, что эти осадки приносятся юго-восточными, южными и юго-западными ветрами. На это указывают: а) отодвинутость массива с повышенным количеством осадков в восточной части горного Крыма от берега Черного моря; б) вытянутость его далеко в степь против г. Симферополя; в) повышенное количество осадков на южном и северном склонах Главной гряды на одной и той же высоте над уровнем моря.

Нашиими наблюдениями над снежным покровом зимой 1954 г. на Чатыр-Дагской яйле и Бабуган-яйле установлено распределение сугробов снега с юго-востока на северо-запад и с юго-запада на северо-восток.

На значительной территории восточной части горного Крыма в зимний период выпадает осадков столько же, сколько в степи.

По имеющимся данным нельзя установить связь между количеством осадков, выпадающим в зимний период, и высотой гор в восточной части.

Весеннее распределение осадков на территории Крымского полуострова имеет следующие особенности: а) в весенний период по всему Крымскому полуострову выпадает осадков меньше, чем в другие времена года; б) на всю степную часть Крыма (с Керченским полуостровом), значительную площадь предгорий и горную часть весной выпадает осадков меньше 100 мм.

Больше 100 мм осадков весной бывает только на двух горных массивах. Первый массив расположен в восточной половине горного Крыма, включающей в себя предгорье горы Агармыша и степную часть территории северо-восточнее Старого Крыма. На этот массив выпадает осадков весной, по многолетним данным, 100—150 мм.

Второй массив простирается на юго-запад от линии Красногорское — юго-восточная окраина Караби-яйлы и заканчивается в районе Чернореченское — Орлиное — Южное.

Внутри этого массива расположены два незначительных по площади участка, где осадков весной выпадает еще больше. Один из участков охватывает часть северных и южных склонов Ай-Петринской и Никитской яйл; здесь выпадает весной больше 150 мм и даже до 250 мм осадков. Второй участок располагается по верховью реки Качи, бассейну верховья реки Альмы и пересекает среднее плато Чатыр-Дага; здесь весной выпадает 150—200 мм осадков.

За летний период на Крымском полуострове выпадает осадков в среднем от 50 до 300 мм. Нет территории с осадками в летний период менее 50 мм.

Территории с количеством осадков от 50 до 100 мм расположены в самых различных частях Крымского полуострова: южная часть Херсонесского полуострова, район Балаклавы и Чернореченского, Резервное, Батилиман, Тессели и Форос; низовье рек Альмы, Качи и Бельбека, район Саки, Новоселовское, Евпатория и полоса по побережью Тарханкутского полуострова — от Евпатории до Красно-Перекопска; юго-восточная часть Керченского полуострова, между озерами Тебекчинское и Узунларское; прибрежная полоса от Кара-Дагской станции и Щебетовки, Меганомский полуостров, Судак; Морское, Малореченское до Алушты.

Территории, на которые выпадает в летний период от 100 до 150 мм осадков, располагаются по Тарханкутскому полуострову, в Присивашье, и нижней зоне восточной части горного Крыма.

На большую площадь Крымского полуострова выпадает летом осадков от 150 до 200 мм. Конфигурация территории с указанным количеством осадков представлена кольцеобразной полосой. Эта полоса с осадками от 150 до 200 мм в горной части разрывается массивами, на которые выпадает летом осадков больше 200 мм. Таких массивов наблюдается несколько: часть Долгоруковской яйлы, Караби- и Тырке-яйл, долина реки Салгир (от Сорокина до Перевального), верховье рек Косы, Альмы и Качи, Бабуган-яйла, яйлы западнее горы Роман-Кош, северный склон до с. Счастливое и южный склон западной части Ялтинского амфитеатра, где осадков летом выпадает 200—250 и даже 300 мм.

В осенний период на значительной территории степной части Крыма, в том числе и Керченского полуострова, выпадает осадков от 50 до 100 мм. Кроме того, в степной части Крыма расположено три массива, на которые осенью выпадает дождей от 100 до 150 мм: 1) северо-западная часть Тарханкутского полуострова; 2) центральная часть степей, включающая в себя часть Красногвардейского, Джанкойского и Нижнегорского районов; 3) полоса в восточной части Керченского полуострова от Аршинцева до Казантипского залива.

В предгорной и горной частях Крыма выделяются следующие массивы по количеству осадков в осенний период: массив с количеством осадков 50—100 мм, занимающий южное побережье от пос. Рыбачье до Кара-Дагской станции; наибольшая часть горного Крыма с осадками от 100 до 150 мм; центральная часть первой гряды Крымских гор, включая значительные площади северного и южного склонов, от Орлиного (Байдары) до западной половины Караби-яйлы, с осадками за осенний период от 150 до 200 и больше 200 мм.

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИДКИХ И ТВЕРДЫХ ОСАДКОВ В ГОРНОМ КРЫМУ

Выпадение жидкого осадка в больших количествах в течение суток приносит иногда огромные разрушения. На безлесных крутых склонах почвенный покров смывается, по балкам и оврагам образуются водно-грязевые и водно-каменные потоки, которые сносят плодородные почвы в долинах рек, занятые садами и виноградниками. При сильных ливнях даже в лесу, расположенному в понижениях между крутыми склонами, сносится лесная подстилка и размывается почвенный покров.

Обильное выпадение твердых осадков в течение суток приводит к заносам дорог и снежным обвалам в горах Крыма.

Рассмотрим распределение наибольших суточных осадков по месяцам.

Для степной части Крыма, по данным метеостанций Тарханкутский Маяк и Кызы-Аульский Маяк, наибольшее количество осадков за сутки, достигавшее 90—94 мм, наблюдалось в августе. На южном склоне Главной гряды Крымских гор наибольшее суточное количество осадков, по данным метеостанций, наблюдалось: Ай-Тодор — в ноябре 71 мм; Ялта-порт — в декабре 154 мм, в июне 135 мм. На северном склоне по данным метеостанции Кучук-Кой максимум суточных осадков — 123 мм наблюдался в июле.

Для Ай-Петринской яйлы максимальное суточное количество осадков — 166 мм зафиксировано в ноябре. Для этой же станции количество осадков, превышающее 100 мм в сутки, наблюдалось: в январе — 149, июне — 131, августе — 117 и декабре — 146 мм.

Эти краткие сведения о наибольших суточных количествах осадков показывают, что большие ливни и снежные заносы могут быть в любой части горного Крыма. Часто повторяющиеся дожди ливневого характера, приносящие материальный ущерб народному хозяйству, обзывают на всех территориях, имеющих склоны, заботиться о строительстве ливнеотводов, а также о содержании в порядке противоэрозионных сооружений и сети каналов для задержания ливневых и талых вод.

Снежный покров в Крыму в суровые зимы с температурами —25—30° спасает от вымерзания озимые посевы, посадки плодовых, древесных и кустарниковых пород.

В суровую зиму 1953/54 г. при маломощном снежном покрове в степной части Крыма погибли многие виды древесных и кустарниковых растений и на сотнях тысяч гектаров — озимые культуры. В 1954 г. на поливных участках в степной части Крыма вымерзли 2—3-летние деревья акации белой, ясения, клена ясенелистного, дуба и др. Сильно пострадали плодовые и орехоплодные, в том числе орех грецкий.

По многолетним данным, средняя высота снежного покрова за зиму составляет: для степного Крыма 2—10 см, северного

предгорья и склона 8—20 см, южного склона 5—36 см, для Ай-Петринского и Караби плоскогорий 39—44 см. Наибольшей высоты снежный покров достигает в феврале и первой декаде марта.

Правильное решение вопросов влагонакопления вообще и в частности накопления снега на яйлах и склонах Крымских гор имеет важное теоретическое и практическое значение.

В литературе о Крыме В. И. Станкевич (1908), Н. М. Чернова (1951) и другие утверждают, что яйлы являются влагонакопителями и им принадлежит основная роль в регулировании водного режима горной части Крыма. В соответствии с этим авторы предлагали конкретные меры по облесению яйл с целью снегозадержания.

Зимой 1954 г. были организованы исследования снежного покрова на Чатыр-Дагской яйле и Бабуган-яйле, а также по склонам Главной гряды Крымских гор.

Полученные данные позволяют характеризовать распределение снежного покрова на яйлах и склонах гор Главной гряды.

Снежный покров на Чатыр-Дагской яйле и Бабуган-яйле распределялся довольно равномерно по всем элементам рельефа. На водоразделах, пологих склонах, пологих ложбинах и в понижениях снег лежал равномерным слоем 35—40 см.

На крутых склонах разных экспозиций накопление снега было различно: на склонах северной, северо-восточной и северо-западной ориентировки слой снега был такой же, как на пологих элементах рельефа; на склонах южной экспозиции снег сохранился только пятнами, на преобладающей площади он растаял и земля была незамерзшая; на юго-западных и юго-восточных экспозициях крутых склонов в зависимости от микрорельефа толщина снежного покрова колебалась от 1 до 30 см.

На опушках леса и кустарников на Чатыр-Дагской яйле мощность снежного покрова достигала 60—70 см, но снег лежал гораздо рыхлее, чем на открытых местах. В середине лесного массива высота снежного покрова достигала 70—85 см, а снег был гораздо рыхлее, чем на опушке леса.

В карстовых воронках любой глубины толщина снежного покрова увеличивалась от края воронки к ее дну от 35—40 до 100—115 см. Одновременно с увеличением слоя снега уменьшается его плотность.

Распределение снега на яйлах связано в первую очередь с понижениями и повышениями рельефа, в том числе скальными выходами известняков, карстовыми воронками и другими неровностями поверхности, обусловливающими задержание снега.

На основе изучения снежного покрова зимой 1954 г. на Чатыр-Дагской яйле и Бабуган-яйле следует отметить, что снег сдувается только на узкой полосе бровки шириной 10—15 м. На остальной части яйл снег лежит более или менее равномерно и не сдувается. Причина этого нами установлена при измерении

глубины и плотности снега. Оказалось, что снег лежит слоями и каждый слой имеет сверху уплотненную корочку, не сдуваемую ветром.

Уплотнение свежего снега происходит под воздействием ветра и солнечных лучей. Рыхлость нижней части снега и уплотненность сверху каждого слоя указывают на то, что снегопад происходит при слабом ветре или в тихую погоду.

Уплотнение верхней части каждого слоя снега происходит под воздействием ветра. Это подтверждается наличием коротких сугробов около кустов и отдельных деревьев на яйлах, а также мелкосугробистой поверхности всей слабопокатой и выровненной части яйл. Об этом же говорит наличие рыхлого снега в лесу и на дне карстовых воронок, в местах, защищенных от действия ветра.

Наличие фирнового снега в каждом затвердевшем слое говорит о влиянии солнечных лучей на уплотнение снега, что является также одной из причин несдуваемости его с яйл.

Проведенные наблюдения за распределением снега на Чатыр-Дагской яйле и Бабуган-яйле в 1954 г. ставят под сомнение широко распространенное мнение о сдуваемости снега с яйл и необходимости срочного проведения дорогостоящих мероприятий по его задержанию путем создания лесополос.

С целью изучения распределения снега на склонах гор, покрытых и не покрытых лесами, нами сделаны в 1954 г. маршруты по западным склонам горы Чатыр-Даг, хребту Конек, северным склонам горы Бабуган и дорогам: Алушта — Кебит — Богаз (госзаповедник), Алушта — Ялта, Ялта — Тюзлер, гора Куш-Кая (Бабуган) — совхоз Кастель.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы.

1. На склонах всех экспозиций, занятых лесами, снег распределяется более или менее равномерным слоем и сдувания его не наблюдается. Высота снежного покрова здесь зависит от характера и количества выпавших осадков.

2. На безлесных склонах южных экспозиций снег сохраняется маломощным слоем или отсутствует. На этих склонах почва бывает незамерзшей.

3. На безлесных склонах северных и теневых экспозиций снег сохраняется слоем 35—55 см и почва бывает замерзшей.

4. На узких открытых хребтах и небольших полянах происходит накопление снега и увеличение толщины снежного покрова до 90—100 см.

ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ

Тепло, поступающее с солнечной прямой и рассеянной радиацией, обуславливает тепловой режим в приземной части воздуха и верхних слоях почвы, где развивается жизнь растительного

и животного мира. Все растения и животные нуждаются для своей жизнедеятельности в определенном количестве тепла, которое они получают от солнечной радиации.

Динамика теплового режима на поверхности земли и внутри почвенного покрова определенного района связана с колебаниями в поступлении тепловой солнечной энергии, которые обусловливаются сменой и продолжительностью дня и ночи и особенностями поступления тепловой энергии в течение года.

Динамика теплового и светового режимов тесно связана в каждом конкретном случае с влиянием местных факторов.

На местные же факторы влияет деятельность человека, которая в Крыму насчитывает тысячелетия. Человек влияет на естественный ход развития растительного мира и образования почвенного покрова. Так, с деятельностью человека связано уменьшение площадей, занятых лесами, смена одних типов леса другими, увеличение площадей эродированных почв, изменение водного режима и т. д.

На тепловой режим горной части Крыма большое влияние оказывает равнинная часть полуострова, а также водные пространства Черного и Азовского морей.

Тепловой режим Крыма нами рассмотрен на основе данных 70 метеорологических станций, охватывающих территорию полуострова в широтном направлении от 44°23' до 46°10' и в долготном направлении от 33°23' до 36°29', расположенную на высоте от 4 до 1542 м над уровнем моря. Использованы данные наблюдений за температурой воздуха с 1881 по 1950 г.

Для изучения многолетней средней годовой и месячной температуры воздуха нами использованы данные всех метеостанций Крыма.

Влияние Черного моря выражается в повышении среднегодовой и уменьшении отрицательных температур в прибрежной части суши западного и южного берегов Крыма. Черное море также в некоторой мере влияет на всю горную и степную часть полуострова.

В степной части Крыма температура воздуха изменяется в зависимости: от нивелирующего влияния Черного моря, с поверхности которого ветры приносят влажный равномерно нагретый воздух; от континентальности климата территории юга Украины и засушливого юго-востока РСФСР, откуда ветры приносят сильно нагретые массы воздуха, обуславливающие суховеи, и холодные массы воздуха, вызывающие резкое похолодание в определенные периоды года.

Распределение тепла в горной части Крыма гораздо сложнее. Здесь, кроме влияния морей и континентальности прилегающих территорий, сказывается действие ряда других факторов.

Приведенные в таблице 23 данные говорят о большом разнообразии теплового режима в условиях Крыма. Средняя многолетняя температура относится к станциям горного Крыма.

Таблица 23

Средняя годовая, максимальная и минимальная температура (в градусах)

Показатели	Зима	Весна	Лето	Осень	Холодный период, XI—III	Теплый период, IV—X	За год	
Средняя многолетняя температура	самая высокая	5,1	11,3	23,4	15,8	9,5	19,2	13,9
	самая низкая	-3,0	4,2	14,6	7,1	-1,5	10,9	5,7
Максимальная температура	самая высокая	23	35	40	36	29	40	40
	самая низкая	15	24	28	26	22	28	28
Минимальная температура	самая высокая	-13	-10	13	-8	-13	13	-13
	самая низкая	-35	-21	3	-22	-35	3	-35

Самые максимальные и минимальные температуры относятся к центру степей и району г. Белогорска, где климат наиболее континентальный. Здесь при незначительной колебании средней годовой температуры ($9,9-10,2^{\circ}$) амплитуда колебания температуры достигает 75° . Наименьшие максимальные и минимальные температуры относятся к горной части Крыма.

Нами проведено районирование горного Крыма по тепловому режиму с наложением изотерм через 1° .

Рассмотрим особенности температурного градиента по каждому выделенному району.

Для восточной части южного склона между Алуштой, Судаком и южной кромкой яйлы градиент средней годовой температуры несколько выше, чем июльской и январской; и составляет 157 м высоты на 1° . Аналогичный температурный градиент наблюдается и в других частях южного склона.

Район Судак — Старый Крым — Феодосия, то есть восточная часть горных хребтов, имеет меньший температурный градиент — 140 м на 1° для всех трех показателей (среднегодовой, июльской и январской температуры).

Район северного склона восточной части гор (от Симферополя до Старого Крыма и Кара-Дага) имеет сильно отличающийся температурный градиент по сравнению с указанными выше двумя районами — 244 м на 1° . Здесь на тепловом режиме сильно сказывается влияние степной части Крыма.

Район севернее Белогорска и Старого Крыма (восточное предгорье) имеет совершенно другой температурный градиент. Здесь средняя годовая температура изменяется на 1° с увеличением высоты на 326 м, а средняя январская температура — с увеличением высоты на 400 м. Градиент июльской температуры значительно отличается и составляет всего лишь 97 м на 1° .

В районе южного склона между Алуштой — Ялтой и южной кромкой яйлы от уровня моря до 1340 м (верхняя граница леса) годовая температура в среднем изменяется на 1° через 172 м высоты. Если рассмотреть температурный градиент по высотным зонам, то здесь для нижней зоны по всем трем показателям он составляет 110 м высоты на 1° , для нижней и средней — 150 м, для одной средней он достигает 300 м на 1° , а для одной верхней зоны он составляет 180 м на 1° .

Район южного склона Ялта — Симеиз — Ай-Петри также имеет свои особенности температурного градиента, но он сходен с предыдущим районом. Температурный градиент по всему склону составляет 146 м, в нижней зоне он составляет 117 м, в средней — 171 м, а в верхней — 143 м.

В районе северного склона центральной части Крымских гор (Симферополь — Почтовое — Куйбышево) температурный градиент составляет в среднем по трем показателям 240 м, то есть он значительно выше, чем на противолежащем южном склоне.

Район юго-западной части северного склона имеет значительное отклонение по температурному градиенту от градиента северного склона центральной части гор. Он составляет 152 м на 1° по средней годовой температуре, 144 м по июльской и 216 м по январской температуре.

В юго-западном предгорье (Симферополь — Почтовое — Верхний Инкерманский Маяк — Гвардейское — Саки) температурный градиент имеет большие колебания, которые связаны с дополнительным влиянием моря и степей.

На основе изложенных материалов об изменении температуры воздуха в зависимости от высоты местности над уровнем Черного моря в горном Крыму можно сделать следующие выводы.

1. Приводимый в ранее опубликованной литературе температурный градиент, равный $0,67^{\circ}$, $0,55^{\circ}$ и т. д. на 100 м поднятия поверхности над уровнем моря, является частным случаем и не может быть использован для практических целей. Приводимые нами данные показывают, что для отдельных районов горного и предгорного Крыма температурный градиент колеблется для средней годовой температуры от $0,28^{\circ}$ до $1,1^{\circ}$ (в среднем $0,69^{\circ}$) на 100 м; для средней июльской от $0,43$ до $1,5^{\circ}$ (в среднем $0,96^{\circ}$); для средней январской от $0,17$ до $1,4^{\circ}$ (в среднем $0,79^{\circ}$) на 100 м.

2. Приведенные нами данные можно рекомендовать для расчета температурного градиента с приближенной достоверностью для горной и предгорной частей Крымского полуострова.

3. Температурный градиент и его колебания по северному и южному склонам Крымских гор связаны с влиянием

Черного моря, степного массива Крыма и прилегающих территорий.

Изотерма 9° в преобладающем числе мест северного склона проходит на высоте 400 м, отклоняясь до высоты 250 м, а на южном склоне она проходит на высоте от 350 до 750 м над уровнем моря или на 100—350 м выше, чем на северном склоне.

Изотерма 10° охватывает кольцом всю горную часть по южному склону и предгорье по северному склону. Изотерма 11° проходит по всему южному берегу — от Феодосии до Севастополя и даже до устья реки Качи. Изотерма 12° начинается в районе Севастополя, проходит по южному берегу на восток и заканчивается несколько восточнее Алушты, в районе Семидворья. Изотерма 13° начинается в районе мыса Сарыч и простирается до западного склона горы Аю-Даг.

Изотерма 8° по северному склону проходит на высоте 560—630 м над уровнем моря, а по южному склону она поднимается до высоты 704—906 м, то есть выше на 140—270 м.

Изотерма 7° на северном склоне совпадает с горизонтом 800—840 м. Восточнее Караби-яйлы она охватывает только отдельные вершины гор. Значительные массивы по южному и северному склонам с изотермой 7° расположены западнее Караби-яйлы. По южному склону изотерма 7° проходит на высоте 870—1000 м, то есть на 50—200 м выше, чем по северному склону. Значительная площадь яйл (восточных и Чатыр-Дага) имеет изотерму 7° .

Изотерма 6° проходит по северному склону на высоте 1000—1050 м над уровнем моря, а по южному склону на высоте 1140—1250 м. Массивы с изотермой 6° занимают большие площади на Караби-яйле, Демерджи и Долгоруковской, а также на Чатыр-Даге, Бабугане и Ай-Петри. В этот контур входят преимущественно территории яйл и частично буковые леса северного склона.

Изотерма 5° охватывает отдельные вершины гор Демерджи, Чатыр-Дага, Бабугана и Ай-Петри и частично их яйлы. На этих же яйлах имеются отдельные вершины, где можно провести изотерму со средней годовой температурой 4° .

Мы подсчитали разницу между средней годовой температурой, июльской и январской. Эти подсчеты показывают ряд характерных закономерностей в отклонении июльской и январской температур от средней годовой:

1) средняя многолетняя январская температура ниже средней многолетней годовой температуры на 10° ;

2) средняя многолетняя июльская температура выше средней многолетней годовой температуры на 10° . Амплитуда колебания средней месячной многолетней температуры для Крыма получается примерно 20° .

Однако для отдельных климатических районов Крыма имеются и существенные отклонения от указанной выше закономерности.

Разница между средней годовой и средней июльской температурами по отдельным районам колеблется в пределах 9 — 13° , а разница между средней годовой и средней январской — в пределах 9 — 12° .

Анализ данных о разнице между средней годовой и июльской и между средней годовой и январской температурами позволяет сделать следующие выводы:

1) разница между средней годовой температурой и средней июльской в 13° и разница между средней годовой температурой и январской в 12° относится к территории северной и северо-восточной части степного Крыма по линии Армянск — Стерегущий — Ровное — Желябовка — Стрелковое;

2) разница между этими же температурами соответственно в 12 и 11° характеризует остальную часть степного Крыма и Керченский полуостров;

3) разница в 11 и 10° является характерной для территории северного и южного склонов до высоты 300 м над уровнем моря;

4) разница в 10 и 10° , а также в 10 и 9° характерна для горной части Крыма от вершин гор до уровня Черного моря.

Если к каждой изотерме средней годовой температуры в горной части Крыма прибавить 10° , то получим июльскую изотерму, а если вычесть 10° , то получим январскую изотерму.

Рассмотренные данные о средней годовой, июльской и январской температурах могут служить основанием для применения мероприятий по регулированию теплового режима почв с целью создания оптимальных условий для роста сельскохозяйственных растений.

В жизни растений, а также жизнедеятельности организмов, разлагающих мертвое органическое вещество, большое значение имеют длительность безморозного периода и количество тепла, получаемого почвой в течение суток.

Многолетние данные показывают, что в пределах Крымского полуострова не бывает продолжительных и устойчивых периодов со средней суточной температурой ниже -5° .

Устойчивый период со средней суточной температурой ниже 0° для отдельных частей Крыма составляет от 6 до 112 дней.

Для степной части Крыма (по линии Тарханкутский Маяк — Клепинино — Желябовка — Владиславовка — Керчь) продолжительность этого периода составляет от 6 до 76 дней. Наибольшая продолжительность такого периода относится к центру степей, а наименьшая — к морскому побережью.

Для горного Крыма период времени со средней суточной температурой ниже -5° возрастает от степной части полуострова с 50—60 до 107—112 дней на высоте 1000—1180 м, а от южного склона к вершинам гор этот период возрастает от 0 дней на высоте 150—200 м до 107—112 дней на высоте 1000—1200 м. Об изменении температуры на горах Крыма, расположенных выше 1200 м над уровнем моря, данные отсутствуют.

Наибольшая продолжительность периода с суточной температурой 0—5° наблюдается в районе Тарханкута — 107 дней, Алушта — Судак — Феодосия — 88—101 день, Севастополь — Балаклава — 91—93 дня. За исключением указанных мест в приморской части Крыма период со средней суточной температурой 0—5° составляет 55—80 дней.

Для степной части Крыма и Керченского полуострова период со средней суточной температурой 5—10° составляет 47—59 дней, для района Севастополь — Балаклава — 72—76 дней, для западной части южного побережья — 89—97 дней и для восточной части южного побережья — 59—71 день.

Период со средней суточной температурой 10—15° для степной части Крыма и Керченского полуострова, северного предгорья, района Судака и Феодосии составляет 47—52 дня. Его продолжительность увеличивается при поднятии в горы с северного и южного склонов в районе станции Ай-Петри до 96 дней, а в районе Караби-яйлы до 85 дней.

Период со средней суточной температурой 15—20° для всего степного Крыма, Керченского полуострова, южного и западного побережья Черного моря составляет 61—67 дней. Сильно увеличивается он по северному предгорью (Симферополь, Гвардейское) и составляет 72—81 день. Наибольшая продолжительность этого периода отмечается в средней зоне западной части южного склона главной гряды гор (Тюзлер). Здесь она достигает 89 дней.

Заслуживает внимания период со средней суточной температурой 20° и выше. Для степи и Керченского полуострова, а также Севастополя и Балаклавы, Алушты, Судака и Феодосии этот период продолжается 70—80 дней. Он резко уменьшается для северного предгорья, где составляет лишь 40—60 дней, совершенно исчезает на высоте, на которой расположены метеостанции Ай-Петри и Караби-яйлы. Большую продолжительность указанный период имеет по Южному берегу Крыма — 88—103 дня. В районе от Симеиза до Мисхора период со средней суточной температурой 20—25° составляет 94—103 дня, а период со средней суточной температурой выше 25° достигает 18—29 дней.

По западному и южному побережью Черного моря (Севастополь — Судак) не наблюдается продолжительного и устойчивого периода со средней суточной температурой ниже 0°, тогда как в горной и степной частях этот период составляет от 6 до 112 дней.

В горных условиях (выше 1000 м) период со средней суточной температурой более 15° сильно укорочен и не превышает 40—58 дней, тогда как для степных условий этот период составляет 131—141 день, а для южного побережья — 152—158 дней.

Период со средней суточной температурой 20° и больше для степной зоны составляет 68—76 дней, а для южного побережья —

88—103 дня, но он совершенно отсутствует в горной части на высоте 1000 м над уровнем моря.

К приведенному разделению территории по тепловому режиму необходимо добавить некоторые данные, конкретизирующие пределы температур и продолжительность времени с высокими и низкими температурами.

Такие метеостанции, как Тарханкутский Маяк, станции Симферополя (Салгирка) и Феодосии, зафиксировали температуры до —24,9°. Однако продолжительность холодного периода здесь очень незначительна. По данным станции Симферополя, период с температурой —20—24,9° составил 0,14 дня, с температурой —15—19,9° — 0,64 дня, с температурой —10—14,9° — 3,7 дня, с температурой —5—9,9° — 14,5 дня в году.

Для степной части Крыма и Керченского полуострова абсолютный минимум температуры воздуха на высоте 2 м зарегистрирован от —26 до —34,0°, в западной приморской части наблюдалась температура от —22,0° (Севастополь) до —33,0° (Армянск). По Южному берегу Крыма, от Ялты до Симеиза, абсолютный минимум температуры увеличивается от —13 до —17°, а от Ялты до Алушты до —18°, от Алушты до Судака — Феодосии до —23—25°.

На вершинах Крымских гор абсолютный минимум температуры равен: на Ай-Петри —26°, на Караби-яйле —32°.

Отрицательные температуры в степной части наблюдались в мае (от 0 до —12°) и снова повторялись в сентябре (до —7°).

По Южному берегу Крыма отрицательные температуры до —3—6° наблюдались в апреле и повторялись в октябре до —6—11°.

По данным метеостанций Ай-Петри и Караби-яйлы, отрицательные температуры зафиксированы для высоты 1000—1200 м над уровнем моря — от 0 до —1° в июне и до —5—6° в сентябре. Таким образом, на вершинах Крымских гор на высоте свыше 1200 м над уровнем моря в отдельные годы период без заморозков ограничивается лишь июлем и августом.

Максимальные температуры воздуха в степной части Крыма и на Керченском полуострове составляют 36—40°. Такие же температуры отмечены и на западном побережье Крымского полуострова (Севастополь — Армянск).

По южному побережью, от мыса Сарыч до Кызы-Аульского Маяка, максимальные температуры не превышали 36—37°. На Ай-Петри и Караби-яйле они отмечены в пределах 28—30°.

Таким образом, в горном Крыму и его отдельных частях наблюдается широкая годовая амплитуда температур, достигающая 70,6°. Наименьшая амплитуда годовой температуры наблюдается в западной части южного склона. Здесь максимальные пределы ее от 47,6 до 51,2°; в восточной части южного склона (Алушта — Судак) амплитуда достигает 53,0—61,5°. В западной

части северного склона амплитуда годовой температуры достигает 56,4—67,2°, а в восточной части — 60,2—70,6°.

На яйлах амплитуда годовой температуры составляет от 54° (Ай-Петри) до 61,5° (Караби-яйла).

Растительные сообщества Крыма приспособились к широкой амплитуде температур. Однако следует отметить, что указанные амплитуды температуры влияют только на надземную часть всех произрастающих в лесах Крыма видов деревьев и кустарников. Корневые системы и корневые шейки древесных пород не испытывают этих амплитуд, в противном случае они все погибли бы. По нашим наблюдениям и экспериментальным данным, в лесах Крыма подземная часть деревьев и кустарников в сокнувших древостоях находится совершенно в других условиях, о чем будет изложено ниже.

В жизни растений и почвы большую роль играют положительные и отрицательные температуры и периодичность их повторения в осенне-зимний и зимне-весенний периоды.

Для степной части Крыма и Керченского полуострова самые ранние морозы отмечены в период с 30/IX по 17/X, а самые поздние с 8 по 24/XII. Средней датой первых морозов для центра степей считается 15/X, а для прибрежных районов — 9—14/XI.

Последние морозы в прибрежной части Тарханкутского полуострова зафиксированы 10/V, на Керченском полуострове — 11/V. Средними же датами для этих мест считаются 3—4 и 15—24/IV. Исходя из этих дат, средняя продолжительность безморозного периода для центра степей определяется в 173—199 дней, а для прибрежных районов — в 219—223 дня. Наибольшая продолжительность безморозного периода в прибрежных районах достигает 261—293 дней.

В западной части южного склона первые морозы отмечены 29/X, а последние — 12/II. За среднюю дату первых морозов принято 8—11/XII. Средней датой последних морозов считается 12—23/III. Средняя продолжительность безморозного периода достигает 259—273 дней, а максимальная — 333 дня.

В восточной части южного склона средний безморозный период продолжается 221—239, а максимальный — 272 дня.

На Ай-Петри и Караби-яйле средними датами первых морозов являются 9—13/IX, самые поздние морозы здесь отмечены 7—10/XI. Средними датами последних морозов считаются 27/IV—7/V, а самые последние морозы отмечены с 23/V по 8/VI.

Средний безморозный период составляет 150—163 дня, а наибольший — 192—193 дня.

Следует отметить, что длина безморозного периода, первые и последние морозы также отражаются только на надземной части древесной и кустарниковой растительности.

Нами были проведены в течение трех лет в разное время года краткосрочные наблюдения над температурой и влажностью воздуха и почвы под сосновыми, дубовыми и буковыми лесами

и на полянах среди них, расположенных на различной высоте над уровнем моря.

Эти исследования имеют значение в изучении теплового режима, режима влажности почв и воздуха под лесами и на лесных полянах:

Температура воздуха в приземном слое и на высоте 2 м от земли в различных типах леса. По составу и характеру растительного покрова и расположению по высоте над уровнем Черного моря склоны разной ориентировки сильно различаются, что тесно связано с тепловым и водным режимами склонов на фоне общих климатических условий горного Крыма.

Тепло и свет влияют на почву и растительность в первую очередь в приземном слое воздуха. С целью познания температурного режима в сосновых, дубовых, буковых лесах и на лесных полянах нами были проведены наблюдения за температурой воздуха этого слоя (на высоте 2—3 см) и слоя на высоте 2 м от земли. Эти наблюдения мы проводили в лесах, расположенных на высоте от 360 до 1200 м над уровнем моря.

В 1949 г. в июле в долине реки Кося (360 м над уровнем моря) мы провели наблюдения одновременно за температурой воздуха на поляне, в сосновом и дубовом лесу. Эти же наблюдения были повторены нами в июле 1950 г.

На основе полученных данных установлены следующие особенности температурного режима в лесу и на полянах.

Температура воздуха на поляне в приземном слое была выше в утренние часы на 1—1,1°, в дневные часы на 14,8—18,1° и в вечерние на 0,8—4,8°, чем в слое на высоте 2 м. Максимальная разница соответственно составляет 1,6—3,6°, 24,1—25,7° и 0,9—6,3°.

В сосновом лесу 35-летнего возраста с полнотой 0,9 температура в приземном слое утром ниже на 0,3—1,3°, в дневные часы на 1,4—2,7° и в вечерние часы на 1,8—6,6°, чем на высоте 2 м от земли. Максимальные и минимальные температуры приземного слоя воздуха и на высоте 2 м от земли почти совпадают. Средняя температура приземного слоя в лесу ниже утром на 1,3°, в дневные часы на 16,4° и в вечерние на 3,7—4,7°, чем на поляне. Максимальная температура в приземном слое воздуха в сосновом лесу ниже утром на 2,6—3,6°, днем на 23,9—25,0° и вечером на 6—7°, чем на поляне.

Температура воздуха в приземном слое в дубовом лесу ниже, по средним данным, чем на поляне, в 13 часов на 14—15°, а утром и вечером на 1—2°.

Температура в приземном слое в дубовом лесу, по средним данным, утром ниже на 0,9—1,3°, в дневные часы на 2—4° и в вечерние часы на 1,1—2,1°, чем на высоте 2 м от земли.

В нижней зоне северного склона наблюдается резкое снижение температуры воздуха в приземном слое в сосновых и дубовых лесах по сравнению с открытой местностью (поляной), это

Таблица 24

Температура почвы и воздуха за период с 8 по 17 июля 1950 г.

Место наблюдений	Слой почвы (в см)	Среднее по наблюдениям			За период с 8 по 17/VII		
		в 7 час.	в 13 час.	в 19 час.	средняя	максимальная	минимальная
Долина р. Косы Дубовый лес на высоте 360 м	Воздух	14,9	21,9	19,7	18,8	29,5	11,0
	0	13,6	19,9	17,6	17,0	26,2	11,4
	5	13,8	14,8	15,5	14,7	17,1	13,0
	10	13,9	14,3	15,2	14,4	16,7	13,4
	15	14,2	14,3	14,9	14,4	16,2	13,7
	20	14,1	14,0	14,3	14,1	15,1	13,6
Долина р. Косы Сосновый лес на высоте 360 м	Воздух	15,1	21,4	20,0	18,8	29,0	10,2
	0	13,4	20,0	18,2	17,2	29,0	11,1
	5	13,6	15,6	16,3	15,1	18,3	12,5
	10	14,1	14,9	15,9	14,9	17,5	13,4
	15	14,2	14,3	14,9	14,4	16,2	13,7
	20	14,1	14,0	14,3	14,1	15,1	13,6
Долина р. Косы Поляна на высоте 360 м	Воздух	13,6	21,6	21,1	18,8	30,0	10,2
	0	14,7	36,4	21,9	24,3	54,1	11,1
	5	17,2	24,0	25,0	22,0	33,6	9,7
	10	18,3	21,6	24,4	21,4	32,1	10,9
	15	19,1	20,7	23,8	21,0	28,6	12,0
	20	20,7	20,3	22,3	21,1	26,7	18,6
Метеостанция Алабач на высоте 1200 м	Воздух	14,0	16,2	14,2	14,8	25,1	8,6
	0	18,8	35,5	34,8	29,7	53,2	4,9
	5	13,5	21,4	19,7	18,2	29,5	11,4
	10	14,5	18,4	19,6	17,5	27,8	12,0
	15	16,0	16,6	18,5	17,0	24,9	13,3
	20	18,3	16,1	17,7	17,3	22,7	13,8
Метеостанция Хыр-Алан на высоте 460 м	Воздух	16,7	20,6	17,7	18,3	26,6	10,0
	0	21,1	37,7	19,8	26,2	56,7	7,7
	5	17,0	25,5	24,3	22,2	32,9	13,0
	10	18,3	21,5	24,2	21,3	30,8	14,8
	15	18,9	21,0	23,5	21,1	28,2	15,7
	20	19,9	20,5	22,8	21,0	27,7	17,1

снижение температуры в ясную погоду за теплые месяцы года в лесу достигает в среднем 15—16°.

Рассмотрим данные о температуре приземного слоя воздуха и на высоте 2 м в сосновых и дубовых лесах, расположенных в средней зоне северного склона Главной гряды на Пискурском хребте. Дубовый лес здесь расположен на северном склоне в 15°, сосновый — на восточном в 20—23° и сосновый на юго-западном в 20°. Для сравнения температуры почвы под лесом и на открытой местности приводятся данные постоянно действующих метеостанций горного и степного Крыма (табл. 24).

На основе проведенных наблюдений можно сделать следующие выводы.

1. Под дубовым и сосновым лесом температура почвы в слое от 0 до 20 см по всем срокам наблюдения примерно одинакова, незначительное повышение температуры наблюдается в сосновом лесу за дневные часы.

2. Суточная амплитуда колебания температуры почвы под сосновым и дубовым лесом в летние месяцы 1948—1950 гг. на глубине 5 см не превышала 5,7°, а в слое 20 см — 1,6° при колебании температуры воздуха на поверхности почвы до 17,4°.

3. Температура почвы на поляне по всем срокам наблюдения за все годы была в летнее время выше. За дневные часы превышение ее в слое 5 см составляло 9—9,4°, а в слое 20 см — 6—6,3° по сравнению с температурой почвы под лесом.

4. Суточная амплитуда температуры почвы на поляне на глубине 5 см достигала 23,9°, а на глубине 20 см — 8,1°. Указанныя амплитуда температуры почвы на поляне обусловливается огромной амплитудой температуры воздуха в приземном слое, которая, по данным 1950 г., достигла 43,0°.

Из приведенных данных видны изменения температуры воздуха в приземном слое и на высоте 2 м в зависимости от экспозиции склонов и типов леса.

В дубовом лесу в 7 час. в приземном слое температура на 1—2° ниже, чем на высоте 2 м, а в 13 час. выше на 1,2—3,5°. В 19 час. разница в температуре исчезает. Таким образом, в дубовом лесу в течение солнечного дня температура в приземном слое воздуха отличается на 5—6° от температуры воздуха на высоте 2 м.

В сосновом лесу на юго-западном склоне температура воздуха в приземном слое в 7 час. почти одинакова с температурой воздуха на высоте 2 м, в 13 час. превышает ее на 6—9° и в 19 час. — на 1—2°.

В сосновом лесу на восточном склоне температура приземного слоя воздуха в 13 час. превышает температуру слоя воздуха на высоте 2 м на 8—15°, а в 7 и 19 час. температура этих слоев примерно одинакова.

Наблюдения над температурой в приземном слое и на высоте 2 м проведены также в сосновом лесу на южном склоне и в дубово-ясеневом на северном склоне Хыр-Аланского хребта на высоте 580—630 м над уровнем моря.

В сосновом лесу на южном склоне крутизной в 30° температура в приземном слое в 7 час. на 1—2° выше, в 13 час. на 1,8—13,8° выше, в 19 час. незначительно выше по сравнению с температурой воздуха на высоте 2 м. Южный склон изменяет температурный режим в сосновых лесах в течение солнечной части суток.

В дубово-ясеневом лесу на северном склоне крутизной в 13° температура воздуха в приземном слое в 7 час. на 0,5—1,0° ниже, а в 13 час. равна или на 3,5° выше по сравнению с температурой воздуха на высоте 2 м.

Данные о температуре воздуха участков соснового и дубово-ясеневого леса на Хыр-Аланском хребте показывают сильное влияние экспозиции склонов на температурный режим лесов и подтверждают нивелирующее действие леса на температуру в течение суток. В лесу в силу затруднения воздухообмена нагретый воздух приземного слоя повышает температуру воздуха и на высоте 2 м.

Рассмотрим изменение температуры воздуха приземного слоя и воздуха на высоте 2 м в буковых и сосновых лесах верхней зоны. Эти наблюдения проведены в центральной котловине на уроцище «Большая поляна» в Крымском госзаповеднике им. В. В. Куйбышева.

В буковом лесу в возрасте 200 лет на северном склоне в 20° на высоте 1200 м в солнечную погоду температура воздуха приземного слоя в течение световой части дня на 0,7—1,8° ниже, чем температура воздуха на высоте 2 м.

В сосновом лесу в возрасте 120 лет, окружённом буковым лесом, в аналогичных условиях наблюдается следующая разница в температуре: в 7 час. температура приземного слоя на 1,1° ниже, в 19 час. на 1,0° ниже температуры воздуха на высоте 2 м, а в 13 час. эти температуры равны. Сосновый лес лучше продувается, и поэтому здесь больше изменяется температура воздуха как в приземном слое, так и на высоте 2 м.

На расстоянии 100—120 м от участков букового и соснового леса расположена «Большая поляна» площадью около 2 га, на которой нами были проведены наблюдения за температурой воздуха. Оказалось, что на высоте 2 м температура воздуха в 7 час. на 1,3° выше, чем в приземном слое, а в 13 час. на 14,1° ниже. К 19 час. температура двух этих слоев выравнивается. Таким образом, на поляне амплитуда температуры за световую часть дня на высоте 2 м от земли, по средним данным, составляет 5,2°, по максимальным — 13,0°, а в приземном слое за это же время соответственно 20,6 и 39,0°, то есть в приземном слое амплитуда температуры в 3—4 раза больше.

В буковом лесу амплитуда температуры воздуха на высоте 2 м по средним данным составляет 3,2°, по крайним — 14,1°, а в приземном слое соответственно 2,9 и 10,0°.

В сосновом лесу амплитуда температуры воздуха на высоте 2 м по средним данным составляет 2,5°, по крайним — 14,7°, а в приземном слое соответственно 4,3 и 12,9°.

Сопоставляя амплитуду температуры в приземном слое воздуха на поляне и в буковом лесу, по средним данным находим, что она равна в первом случае 20,6°, а во втором 2,9° (в 7 раз), по крайним данным для поляны амплитуда 39°, а для букового леса — 10,0° (в 4 раза).

Следует кратко остановиться на данных температуры воздуха приземного слоя и на высоте 2 м от земли на поляне, в дубовом и буковом лесу в районе метеостанции Алабач. Здесь на-

блюдения проводились в 1948—1950 гг. В буковом лесу за световую часть суток температура воздуха приземного слоя ниже, чем на высоте 2 м от земли, тогда как на поляне температура приземного слоя днем на 2,5—5,0° выше.

Сравнивая данные температуры воздуха букового леса на северном склоне и дубового леса на южном склоне, видим, что в 7 час. температура приземного слоя воздуха в буковом и дубовом лесу одинаковая или на 1,6—3,6° ниже, чем на высоте 2 м. В дневные часы температура приземного слоя воздуха в дубовом лесу на 15,2° выше, чем в буковом лесу, по средним и на 20,8° по максимальным данным.

Рассмотренные данные о температуре воздуха в приземном слое и на высоте 2 м от земли позволяют сделать следующие выводы.

1. Температура воздуха на высоте 2 м от поверхности земли не дает представления о температурном режиме приземного слоя воздуха, в условиях которого развиваются в солнечную часть дня древесные, кустарниковые и травянистые растения.

2. Для целей сельскохозяйственного и лесного производства необходимо ввести в программу работ метеостанций агрономического направления наблюдения над температурой приземного слоя воздуха (на высоте 2—3 см от поверхности земли).

3. На открытых местах — лесных полянах температура приземного слоя воздуха в жаркое время года превышает температуру воздуха на высоте 2 м от земли на 40°. Перегрев приземного слоя воздуха повышает температуру воздуха и на высоте 2 м.

4. Наиболее высокая температура приземного слоя воздуха наблюдается в дневные часы в сосновых лесах, находящихся на крутых склонах южных экспозиций. Здесь тепловой режим воздуха в метровом слое приближается к тепловому режиму лесных полян. Аналогичная картина наблюдается в дубовых лесах, произрастающих на южных крутых склонах. Здесь температура приземного слоя в дневные часы на 9—14° превышает температуру воздуха на высоте 2 м.

5. Самая низкая температура приземного слоя воздуха наблюдается в буковых лесах, где она в самое жаркое время года не превышает температуру воздуха на высоте 2 м.

6. В сосновых и дубовых лесах на склонах северных экспозиций температура приземного слоя воздуха в утренние часы ниже на 1—3°, чем на высоте 2 м, а в дневные часы остается одинаковой или превышает ее на 1—3°.

7. В ясную и жаркую погоду леса сильно снижают температуру воздуха в приземном слое и на высоте 2 м по сравнению с открытой местностью (лесными полянами). Температура приземного слоя воздуха в 13 час. ниже по средним данным в сосновых лесах на 15—18°, в дубовых на 14—15° и в буковых на 18—21°, чем температура приземного слоя воздуха на лесных полянах.

8. На температуру приземного слоя воздуха в сильной степени влияют крутизна и экспозиция склонов, что в конечном счете является важным фактором в распределении древесных и кустарниковых растений по склонам разной ориентировки.

Температурный режим почвы под лесами. Температура почвы является важным условием совершающихся в ней жизненных процессов. Количество тепла, поступающего в почву, зависит от многих факторов.

В Крыму наблюдения за температурой почвы проводили немногие метеостанции.

Во всех известных нам случаях наблюдения были проведены на открытых метеоплощадках, и данные их соответствуют в горной части Крыма лесным полянам, а на яйлах и в степи — открытой местности.

В 1948—1950 гг. были проведены наблюдения и за температурой почвы под лесами.

За все три года наблюдений были получены аналогичные данные, поэтому приводим их лишь за 1950 г.

Сравнение показывает, что температура почвы на поляне Алабач, находящейся на высоте 1200 м над уровнем моря, выше, чем под лесом на высоте 360 м: на глубине 5 см на 6—7° и на глубине 20 см на 2,1°.

Рассмотрим температуру почвы и воздуха в сосновом и дубовом лесу по сравнению с поляной — лесной метеостанцией Хыр-Алан, расположенной на высоте 460 м над уровнем моря.

В дневные часы в слое почвы 5 см под дубовым лесом температура ниже на 9,7°, а под сосновым на 6,5°, чем на поляне, а в слое почвы 20 см соответственно на 4,8 и 1,5°.

— Заслуживают внимания данные температуры почвы под дубовым и сосновым лесом на Хыр-Аланском хребте.

Под дубовым лесом на северном склоне в слое почвы 5 см в дневные часы температура была 18,1°, то есть на 3° ниже, чем на южном склоне под сосновым лесом, и на 12,2° ниже, чем на открытой поляне. В слое почвы 20 см под дубовым лесом на северном склоне температура была 15,9°, то есть на 3° ниже, чем на южном склоне под дубовым изреженным лесом, на 3,7° ниже, чем на южном склоне под сосновым лесом, и на 6,9° ниже, чем на поляне.

В 1950 г. за период наблюдения амплитуда между максимальными и минимальными величинами температуры приземного слоя воздуха под дубовым лесом на северном склоне составляла 19,1°, под сосновым лесом на южном склоне — 31,7° и на поляне — 50,4°. Это со всей очевидностью подтверждает значение леса в регулировании теплового режима, но одновременно и показывает сильное влияние экспозиции склонов.

Сравнивая температуру воздуха дубового леса и поляны, видим, что амплитуда температуры приземного слоя на поляне

39°, а в буковом лесу лишь 10°; в слое почвы 5 см на поляне 10°, а в буковом лесу лишь 3,7°; в слое почвы 20 см соответственно 2,7 и 2°.

Таким образом, обобщая данные о температуре почвы под лесами и сравнивая их с температурой лесных полян (площадок метеостанций), можно сделать следующие выводы о температурном режиме почв крымских лесов.

1. Температура почвы и приземного слоя воздуха на открытых площадках не отражает температурного режима почвы и приземного слоя воздуха лесов.

2. Все леса понижают температуру почвы и приземного слоя воздуха в сравнении с открытыми территориями. Степень понижения температуры зависит от полноты насаждений и экспозиции склонов.

3. В солнечную часть суток, особенно в летний период, понижение температуры в приземном слое воздуха в дубовых и буковых лесах, имеющих полноту более 0,7, достигает 30°.

4. Лесной покров значительно снижает температуру почвы. Температура почвы под лесом на 5—10° ниже по сравнению с температурой почвы на открытой местности.

5. Лес в естественных условиях сильно уменьшает амплитуду температуры почвы и воздуха, что является важным свойством леса, определяющим влияние его на окружающую среду.

Абсолютная и относительная влажность воздуха в лесу и на открытом месте. Влажность воздуха играет огромную роль в жизни древесных, кустарниковых и травянистых растений. Большое значение влажности воздуха и для жизни людей.

Рассмотрим полученные нами материалы об абсолютной и относительной влажности воздуха в дубовых, буковых и сосновых лесах горного Крыма.

Как известно, распределение абсолютной влажности воздуха на земной поверхности близко к распределению температуры. Абсолютная влажность равномерно убывает от экватора к полюсам. Относительная влажность наименьшая в субтропиках и наибольшая в экваториальных и околосеверных областях (Б. П. Алисов, 1954; А. А. Борисов, 1949).

Эти общие закономерности распределения абсолютной и относительной влажности воздуха по земной поверхности могут служить лишь фоном. Как указано выше, влажность воздуха изменяется под влиянием лесов.

Абсолютная влажность приземного слоя воздуха в лесах значительно ниже, чем на открытых полянах.

Абсолютная влажность воздуха на высоте 2 м от земли в лесах ниже, чем на полянах, но она приближается к абсолютной влажности открытых мест.

Относительная влажность приземного слоя воздуха в лесах на 5—20% выше, чем на полянах, а на высоте 2 м от земли эти величины почти одинаковы.

Величина абсолютной и относительной влажности воздуха в различных лесах определяется типом леса. В буковых лесах абсолютная влажность несколько меньше, а относительная выше, чем в сосновых лесах. Это положение справедливо для лесов верхней зоны.

В сосновых лесах нижней зоны и на склонах южных экспозиций средней зоны абсолютная влажность значительно выше, а относительная влажность ниже, чем в дубовых лесах.

Леса в сильной степени изменяют относительную и абсолютную влажность воздуха и тем самым усложняют установленную закономерность уменьшения абсолютной влажности с увеличением высоты местности над уровнем моря.

Пониженная абсолютная влажность и повышенная относительная влажность воздуха, особенно в приземном слое, являются следствием жизнедеятельности лесных сообществ.

Влажность воздуха в лесу зависит от биологических свойств основных лесообразующих пород.

Одной из причин повышенной влажности в лесу является отражение листовой поверхностью крон деревьев притекающей световой и тепловой энергии солнца. Благодаря этому не происходит сильного нагрева воздуха под кронами деревьев. Второй причиной является насыщение воздуха влагой, испаряющейся с поверхности листьев и веток древесной, кустарниковой и травянистой растительности.

Различия режима относительной и абсолютной влажности в дубовых, сосновых и буковых лесах в приземном слое и на высоте 2 м наиболее сильно проявляются в теплый период года в ясную погоду. В пасмурную и облачную погоду теплого периода и особенно в холодный период года эти различия нивелируются, они приближаются к условиям открытых мест. Однако продолжаетказываться влияние экспозиции и крутизны склонов, особенно в холодный период года в ясную погоду. На южных склонах до высоты 1000 м часто отсутствует снежный покров и почва имеет положительную температуру, а на северных склонах сохраняется снежный покров и температура верхнего слоя почвы бывает ниже 0°.

Рассмотрение климатических условий и развития растительного и почвенного покрова в горном Крыму и на прилегающих территориях показывает зависимость пространственного размещения лесов от почв и климата.

ПОДЗЕМНЫЙ И ПОВЕРХНОСТНЫЙ СТОК ВОДЫ И ЕГО РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА И ВОДНОГО РЕЖИМА ГОРНОГО КРЫМА

Горная часть Крыма имеет благоприятные условия для роста и развития различных растений, но ограничивающим фактором здесь служит недостаток воды в засушливые периоды года. Недостаток пресной воды в горном Крыму обусловлен тремя причинами:

а) карстовой природой яйл и склонов, сложенных известняками, где происходит перераспределение основной массы атмосферных осадков;

б) многовековой деятельностью людей, изменившей водный режим горного Крыма в сторону ухудшения. В результате уменьшения площадей лесов усилился поверхностный сток, и как следствие развились эрозионные процессы, уменьшилось поступление воды в подземный сток;

в) увеличением численности населения в горной части Крыма в связи с развивающимся курортным строительством и освоением новых площадей под сельскохозяйственное производство.

Вся вода, находящаяся в толще горных пород Крымских гор, питающая источники и верховья рек, поступает в них через почвенный покров.

Изучение материалов гидрогеологических, гидрологических, почвенных и лесоводственных исследований по Крыму показывает, что в этих работах совершенно необоснованно умалчивалось о том большом значении подземных вод, которое они имеют в развитии растительного и почвенного покровов, в изменении почвообразующих пород. В работах по гидрологии и гидрогеологии режим подземных вод рассматривается в отрыве от влияния на него лесов и почв, что следует считать недопустимым. Почвоведы же в своих работах по горному Крыму в силу разных причин не считались с существованием подземных вод и их ролью в процессе почвообразования.

В конце прошлого и в первой половине текущего столетия изучению источников горного Крыма придавалось большое значение. Исследования проводились с целью определения величины дебита, температуры воды и литологического состава горных пород, к которым приурочены выходы источников на дневную поверхность. Эти исследования дали богатый фактический материал, который опубликован в сборниках по водным изысканиям в Крыму за 1916—1918 гг., в трудах отдельных авторов (Н. Головкинского, 1890, 1893; И. Педдакаса, 1905; П. Васильевского и П. Желтова, 1933; Михайловского и Пчелинцева, 1932; С. Альбова, 1954).

Познание закономерностей режима подземных вод и овление способами регулирования их дебита позволят планомерно улучшать природу горного Крыма.

За последние 80—100 лет в Крыму значительно сократилась площадь лесов и произошло ухудшение их качества.

Район южного склона Крымских гор (от Алушты до Судака) и прилегающих к нему территорий имеет все признаки уничтожения леса: здесь в безлесной горной местности наиболее отчетливо видно, как выпадающие осадки совершают разрушительный процесс смыва почв, а лучи солнца приводят к засухе, исчезновению значительного количества источников, уменьшению дебита источников, к изменению режима горных рек.

Общее улучшение водного режима — накопление запасов воды и рациональное их использование — является первоочередной и насущной задачей в горном Крыму.

Для изучения режима подземных вод горного Крыма нами использованы материалы, характеризующие источники верховьев рек Альмы, Качи, Бельбека и Кекенеизского, Лименского, Алупкинского, Ялтинского, Гурзуфского, Алуштинского, Куру-Узеньского гидрометрических районов, склонов горы Чатыр-Дага и других мест.

В познании режима подземных вод горного Крыма представляют интерес следующие вопросы: распределение выходов источников на дневную поверхность в зависимости от высоты их над уровнем моря и от горных пород; связь величины дебита источников с высотой их выходов над уровнем моря; причины, обуславливающие температуру воды источников; связь между величиной дебита и количеством осадков, выпадающих на водосборные площади источников; скорость движения воды по подземной гидрологической сети в условиях облесенных и безлесных бассейнов питания.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫХОДОВ ИСТОЧНИКОВ И ИХ ДЕБИТ

Общее количество источников в горной части Крыма до сего времени точно не учтено, не проведена инвентаризация их по единой системе, которая позволила бы сделать ряд выводов.

О количестве источников имеются сведения отдельных авторов по некоторым гидрометрическим районам. По данным обследования Н. Головинского (1893), П. Васильевского и П. Желтова (1932), на склонах горы Чатыр-Даг насчитывается до 200 источников; в Лименском и Кекенеизском гидрометрических районах на южном склоне, по исследованиям в 1928 г. Михайловского и Пчелинцева, насчитывается 117 источников; по материалам научной части Крымского госзаповедника в 1937 г. на его территории зарегистрировано 283 источника и партией водных изысканий в Крыму, кроме вышеуказанных

районов, зарегистрировано по 8 гидрометрическим районам 628 источников.

О значительном количестве источников нет сведений, позволяющих их характеризовать по основным показателям, а поэтому нами подвергнуто обработке из 1200 источников только лишь 560.

Представляет интерес распределение выходов источников в зависимости от высоты над уровнем моря.

На южном склоне источники имеют выходы на высоте от 0 до 1100 м над уровнем моря с максимумом их от 200 до 400 м. Основное количество, до 70% источников, здесь выходит на поверхность в зоне глинистых сланцев.

На склонах Чатыр-Дага выходы источников распределяются на высоте от 300 до 1200 м над уровнем моря с максимумом источников на высоте от 600 до 900 м. Основное количество источников вытекает из известняков и известняковых осыпей. Конгломераты дают незначительное количество выходов. Здесь небольшое количество источников вытекает из глинистых сланцев.

На северном склоне Главной гряды гор выходы источников расположены от 400 до 1200 м над уровнем моря с максимумом на высоте 700—800 м. Свыше половины источников вытекает из известняков и известняковых осыпей. Значительное количество, до 17% общего числа, вытекает из песчаников. Из глинистых сланцев вытекает 76 источников из 246.

Кроме центральной части горного Крыма, рассмотрим также распределение 338 выходов источников, расположенных по всему южному склону Главной гряды Крымских гор. Данные показывают, что из них 211 источников имеют выходы из коренных известняков, их делювия и глыбовых навалов. Только 117 источников приурочены к делювию глинисто-песчанистой свиты и других бескарбонатных пород.

Наибольшее количество источников южного склона, вытекающих как из известняков, так и из бескарбонатных пород, имеют выходы на высоте от 100 до 600 м над уровнем моря с максимумом выходов в известняках и глинистых сланцах на высоте 300—400 м.

На основе данных партии водных изысканий в Крыму и других материалов рассмотрим выходы источников в юго-западной части северного склона Главной гряды Крымских гор, которые значительно различаются размещением по высоте над уровнем моря и горными породами по сравнению с центром северного склона.

Здесь максимум источников (199 из 458) имеют выходы на высоте от 300 до 500 м, тогда как в центральной части гор максимум выходов источников приходится на высоту 500—800 м. Остальные источники выходят на высоте от 500 до 1100 м, и лишь 17 источников приурочены к 1100 м и выше.

Расположение выходов источников на южном склоне находит свое объяснение в особенностях геологического строения. Известняки, слагающие верхнюю часть южного склона, имеют угол наклона пластов в северную сторону, вследствие этого они отводят основную массу воды в глубь известковой толщи; когда вода достигает водоупорных слоев, она по имеющимся трещинам и карстово-гидрологической подземной сети выходит на поверхность.

Наибольшее количество источников северного склона вытекает на высоте от 500 до 1100 м над уровнем моря, а максимум их выходов наблюдается на высоте 700—800 м, то есть на 400 м выше, чем на южном склоне.

Источники горы Чатыр-Даг по высоте их выходов занимают промежуточное положение между источниками южного и северного склонов. Характерной особенностью источников Чатыр-Дага является то, что 80% из них вытекают из известняков и их осыпей, хотя на склонах Чатыр-Дага большие площади заняты другими горными породами.

Обобщая материалы по вопросам выхода источников на дневную поверхность в зависимости от высоты местности над уровнем моря, литологического и химического состава горных пород, можно сделать следующие выводы.

1. На южном склоне Главной гряды гор выходы источников располагаются по высоте от 0 до 1200 м над уровнем моря с максимумом выходов на высоте 100—400 м.

2. По северному склону юго-западной части Главной гряды Крымских гор выходы источников охватывают территорию с высотой от 200 до 1200 м с максимумом выходов на высоте от 300 до 600 м.

3. Особо выделяются по распределению выходов источников отдельные горы, например Чатыр-Даг, где выходы 170 источников распределяются на высоте от 300 до 1200 м с максимумом от 600 до 900 м.

4. В юго-западной части горного Крыма подземный сток воды формируется на территориях, расположенных от вершин гор до нижней границы выходов источников, то есть на высоте 300—1200 м над уровнем моря.

5. Влиянию подземных вод подвергается вся горная часть Крыма: а) путем проникновения воды атмосферных осадков в подземный сток через почвенный покров с выносом из него водорастворимых солей; б) путем выхода на поверхность подземных вод в виде источников и дополнительного увлажнения почвы с обогащением ее водорастворимыми солями.

В первом случае за счет подземного стока уменьшается количество воды, которое могло быть использовано растительноностью, и этим нарушается в сильной степени фактическое распределение атмосферных осадков. Во втором случае выход подземных вод увеличивает количество воды для значительных

территорий и является дополнительным источником для распределений.

Хозяйственное использование водных источников еще в прошлом приводило к широкой постановке гидрологических исследований. В период частного и «казенного» землевладения отдельные владельцы земли, а также Министерство земледелия уделяли значительное внимание исследованию источников, их дебиту и практическому использованию их воды.

Вода отдельных источников горного Крыма была объектом купли и продажи, определяла стоимость и пригодность к использованию и освоению новых площадей под сады и виноградники.

Не принимая во внимание данные изучения источников отдельными частными землевладельцами более раннего периода, отметим материалы гидрологических исследований в горном Крыму, проводившиеся с 1892 по 1917 г. Особенно заслуживаю внимания материалы партии водных изысканий, опубликованные за 1913—1918 гг.

В годы Советской власти изучение режима источников было продолжено и углублено по ряду гидрометрических районов южного склона Главной гряды Крымских гор и горы Чатыр-Даг. К 1937 г. было проведено обследование источников всех районов горного Крыма и получен богатый материал по замерам дебита воды.

Интерес к вопросам дебита воды источников в настоящее время вызывается необходимостью рационального использования ее для превращения Крыма в цветущий край Советского Союза.

Дебит источников нами рассматривается, как и выходы их на поверхность, в зависимости от высоты местности над уровнем моря, характера почвы и горных пород.

Данные дебита воды источников южного склона отмечают максимальный дебит воды источников, имеющих выходы на высоте 300—400 м над уровнем моря, что совпадает с высотой выхода максимального количества источников.

Источники, вытекающие из известняков и их осыпей, имеют дебит воды больше, чем источники, вытекающие из делювия изверженных пород и глинистых сланцев.

Нами обработаны отдельные данные о дебите источников склонов горы Чатыр-Даг по материалам замера воды в августе и сентябре 1927 г. Максимальный дебит имеют источники, вытекающие из известняков и осыпей, сумма их дебита составляет 99,7% общего дебита 61 источника. На высоте от 400 до 500 м вытекает источник Аян, его дебит составляет 82,7% дебита всех источников склонов горы Чатыр-Даг.

Источник Аян и некоторые другие по величине дебита являются исключением в Крымских горах. Они указывают на раз-

витую подземную гидрологическую сеть в известковых отложениях.

Нельзя согласиться с утверждением Васильевского и Желтова (1932) о том, что источник Аян получает дополнительные количества воды с прилегающих территорий. Возражения основываются на том, что гора Чатыр-Даг занимает островное положение и от прилегающих массивов гор она отделена по западному и восточному ее склонам балками и долинами рек, врезанными в глинистые сланцы таврической формации, идущими по южному и северному склонам Главной гряды Крымских гор. Это исключает возможность поступления сюда воды с гор, расположенных западнее и восточнее Чатыр-Дага. Несоответствие за отдельные периоды дебита воды источников Чатыр-Дага количеству выпавших осадков на их водосборную площадь является, по нашему мнению, следствием двух причин.

Во-первых, нет метеорологических данных, полученных наблюдением (а не путем расчетов), о количестве осадков, выпадающих на плато и склоны Чатыр-Дага. Поэтому несоответствие может являться кажущимся.

Во-вторых, нет данных о величине конденсационной влаги и ее роли в водном режиме горного Крыма, по этим вопросам необходимо провести исследования.

Данные дебита источников склонов горы Чатыр-Даг характеризуют многоводность источников известняков и известняковых осыпей, а также резкое понижение дебита источников глинистых сланцев. Указанное распределение источников по величине дебита связано с тем, что поглощенные карстом воды текут внутри массива по системе карстового дренажа, который выводит на поверхность основную массу подземной воды и препятствует проникновению ее в нижележащие горные породы — конгломераты и глинистые сланцы.

Дебит источников горы Чатыр-Даг определено указывает на известняки и их осыпи как места запасов подземной воды, что бесспорно связано с карстовыми явлениями.

Имеется определенная связь между количеством источников и величиной их дебита в зависимости от высоты выходов над уровнем моря. Это иллюстрируется сведениями о дебите источников, вытекающих на территории Крымского госзаповедника (табл. 25).

Из приведенных в таблице 25 данных можно сделать следующие выводы:

а) максимальное количество источников, выходящих из известняков, и наибольший их дебит относятся к высоте от 700 до 900 м. От этой высоты к вершинам и подножью гор дебит источников уменьшается;

б) источники, вытекающие из известняковых осыпей, имеют наибольший дебит на высоте от 600 до 800 м, то есть на 100 м ниже, чем источники, вытекающие из известняков. На высоте

Таблица 25

Дебит (л в секунду) источников, вытекающих на территории Крымского госзаповедника, по северному склону Главной гряды

Порода	Показатели	Высота над уровнем моря (в м)										Всего
		401—500	501—600	601—700	701—800	801—900	901—1000	1001—1100	1101—1200	1201—1300	1301—1400	
Известняки	Количество источников	—	3	10	16	17	8	4	3	1	0,007	—
	Сумма их дебита	—	1,01	7,75	13,36	11,44	4,0	6,84	0,38	0,007	—	62
	Средний дебит одного источника	—	0,34	0,77	0,83	0,67	0,50	1,71	0,12	0,007	—	44,80
Известняковые осыпи	Количество источников	—	3	4	16	9	16	—	2	0,35	0,02	0,04
	Сумма их дебита	—	0,33	3,41	9,80	2,38	6,66	—	0,35	2	0,02	0,04
	Средний дебит одного источника	—	0,11	0,85	0,61	0,26	0,42	—	0,17	0,01	0,04	0,43
Песчаники	Количество источников	—	3	5	8	2	3	3	1	—	—	53
	Сумма их дебита	—	2,58	0,5	0,94	4,95	0,06	0,36	1,01	7,1	—	23,00
	Средний дебит одного источника	—	0,86	0,17	0,19	0,62	0,03	0,72	0,34	7,1	—	17,5
Глинистые сланцы	Количество источников	5	9	12	10	7	5	2	—	—	—	28
	Сумма их дебита	0,09	0,43	0,21	5,51	3,56	0,11	0,03	—	—	—	9,94
	Средний дебит одного источника	0,02	0,05	0,02	0,55	0,51	0,02	0,02	—	—	—	0,20
Итого по склону	Количество источников	5	18	29	47	41	31	9	8	4	—	193
	Сумма их дебита	0,09	4,35	11,87	29,61	22,33	10,83	7,23	1,74	7,13	0,04	95,22
	Средний дебит одного источника	0,02	0,24	0,41	0,63	0,54	0,35	0,80	0,22	1,78	0,04	0,50

от 600 м и ниже дебит источников закономерно уменьшается с небольшими отклонениями;

в) величина дебита источников, вытекающих из песчаников, не имеет закономерной зависимости от высоты местности. Максимальный средний дебит в песчаниках отмечен на высотах от 500 до 600 м, от 800 до 900 м и от 1200 до 1300 м над уровнем моря;

г) источники, вытекающие из глинистых сланцев, имеют максимальный дебит на высоте от 700 до 800 м. К подножью и вершинам гор от этой высоты дебит источников уменьшается.

Для северного склона юго-западной части Главной гряды Крымских гор (источники верховьев рек Салгира, Качи, и Бельбека) характерно, что источники с малым дебитом воды (0,01—0,1 л в секунду) почти равномерно распределяются на высоте от 300 до 1100 м над уровнем моря. Такая же картина равномерности распределения наблюдается на высоте от 400 до 1100 м для источников с дебитом воды от 0,1 до 5,0 л в секунду. Источники с дебитом 5,0—10,0 л в секунду приурочены к высоте 800—1000 м.

Источники с максимальным годовым дебитом приурочены к высоте 800—900 м. От этой высоты вверх и вниз величина дебита несколько снижается. Эти данные подтверждают то положение, что дебит источников зависит не только от высоты местности выходов, но и от других факторов, в частности от литологического состава горных пород (табл. 26).

Таблица 26

Соотношение между количеством источников и их дебитом

Горные породы, из которых вытекают источники	Количество источников и их дебит (в %)					
	южный склон		северный склон		склоны Чатыр-Дага	
	источников	их дебит	источников	их дебит	источников	их дебит
Известняки	10	12,4	32,1	47,2	30,0	87,8
Известняковые осыпи	10	18,0	27,4	24,0	51,0	11,8
Деловой изверженных пород	10	8,0	—	—	—	—
Песчаники	—	—	14,5	18,4	1,5	0,4
Глинистые сланцы	70,0	61,6	26,0	10,4	7,5	—

Самыми многоводными являются источники, вытекающие из известняков. Источники известняковых осыпей многоводнее источников известняков только на южном склоне, а на северном склоне и на Чатыр-Даге они имеют пониженный дебит.

Источники глинистых сланцев наиболее многоводны на южном склоне, меньше их дебит на северном склоне и совершенно ничтожный по склонам горы Чатыр-Даг.

ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ ИСТОЧНИКОВ

Температура воды источников Крымских гор имеет большую амплитуду колебания. Она зависит от ряда факторов: от высоты выходов источников над уровнем моря, глубины подземной циркуляции, состава и характера горных пород и величины дебита источников.

Вода источников, вытекающих из известняков на высоте 500—600 м, имеет среднюю температуру 11,8°. С повышением местности от этой высоты до 1100 м температура воды источников уменьшается до 7°, а с понижением местности до 300 м температура воды уменьшается до 8,7°.

В источниках, вытекающих из делювия изверженных пород, максимальная температура воды 14° отмечена на высоте 400—500 м; с повышением и понижением мест выхода источников от этой высоты температура воды уменьшается до 12°.

Другой характер изменения температуры воды наблюдается у источников, вытекающих на поверхность из глинистых сланцев. Здесь вода источников на высоте 300—400 м имеет температуру 13,1°; с увеличением высоты до 700 м температура повышается до 17,8°, а с уменьшением высоты до 100 м температура увеличивается до 15,5°.

Средние данные температуры воды источников показывают, что с повышением местности от 100 до 1100 м над уровнем Черного моря температура воды понижается с 15,5 до 7°, и это понижение для южного склона в пределах высоты 1100 м составляет 0,85° на каждые 100 м высоты.

Средняя температура воды источников на северном склоне от высоты 500 до 1400 м понижается на 5,7°, что составляет 0,6° на каждые 100 м высоты.

Следует обратить внимание на повышенную температуру воды источников на южном склоне по сравнению с источниками горы Чатыр-Даг и северного склона.

Сравнивая между собой температуру воды источников, вытекающих из разных горных пород на одной и той же высоте над уровнем моря, видим, что она повышается в выходах источников от известняков к глинистым сланцам. Эта закономерность без отклонений сохраняется на высоте до 1000 м.

Температура воды источников, вытекающих из глинистых сланцев на высоте от 200 до 1200 м, значительно выше температуры воды источников, вытекающих на той же высоте из конгломератов, изверженных пород и песчаников. Это превышение температуры составляет от 0,6 до 5,5°.

Наибольшее повышение температуры воды источников, вытекающих из глинистых сланцев, происходит на высоте от 400 до 800 м над уровнем моря.

Между температурой воды и величиной дебита источников горного Крыма имеется определенная связь. Характер этой связи

во многих случаях усложняет рассмотренную выше зависимость дебита и температуры воды источников от высоты над уровнем моря и горных пород.

Изученные нами данные о температуре и дебите источников южного и северного склонов Главной гряды, а также склонов горы Чатыр-Даг позволяют отметить следующие, общие положения об изменении температуры воды источников в зависимости от пород, из которых они вытекают.

1. В источниках, вытекающих из известняков, нет связи между величиной дебита и температурой воды. Не отмечается также связи между этими показателями в источниках, вытекающих из осьпей известняков.

Не обнаруживается четкой связи между величиной дебита и температурой воды в источниках, вытекающих из делювия изверженных пород; здесь, например, дебит увеличивается от 0,02 до 1,90 л в секунду, а температура воды падает от 13 до 10,8°.

Ясно выражена связь между величиной дебита и температурой воды источников, вытекающих из глинистых сланцев. Здесь при увеличении дебита от 0,01 до 1,66 л в секунду температура воды падает от 17,5 до 10,0°.

От известняков к глинистым сланцам средний дебит источников падает от 4,94 до 0,42 л в секунду, а температура воды повышается от 8,8 до 13,5°.

Материалы наблюдений за температурой воды источников, полученные после 1945 г., также полностью подтверждают, что в горном Крыму источники с наибольшим дебитом имеют самую низкую температуру; с уменьшением дебита температура воды повышается..

Температура воды источников, действующих временно, имеет значительные колебания в течение года. Эти колебания зависят от температуры воздуха, при которой выпадают осадки на поверхность земли. В дальнейшем, при прохождении воды через почву и верхние пласти горных пород, температура воды повышается или понижается.

На температуру воды источников, действующих постоянно и протекающих на большой глубине от водосборной поверхности, температура воздуха не оказывает влияния (рис. 7).

Из рисунка видно, что средние месячные температуры воды источников значительно отличаются от кривых средних годовых температур воздуха.

Температура воды источников, вытекающих из известняков, на высоте, близкой к расположению станции Ай-Петри, значительно выше средней годовой температуры воздуха.

Температура воды источников, вытекающих из конгломератов и глинистых сланцев, близка к средней годовой температуре метеостанции Алушты, хотя выходы этих источников располагаются на высоте от 400 до 800 м над уровнем моря. На более

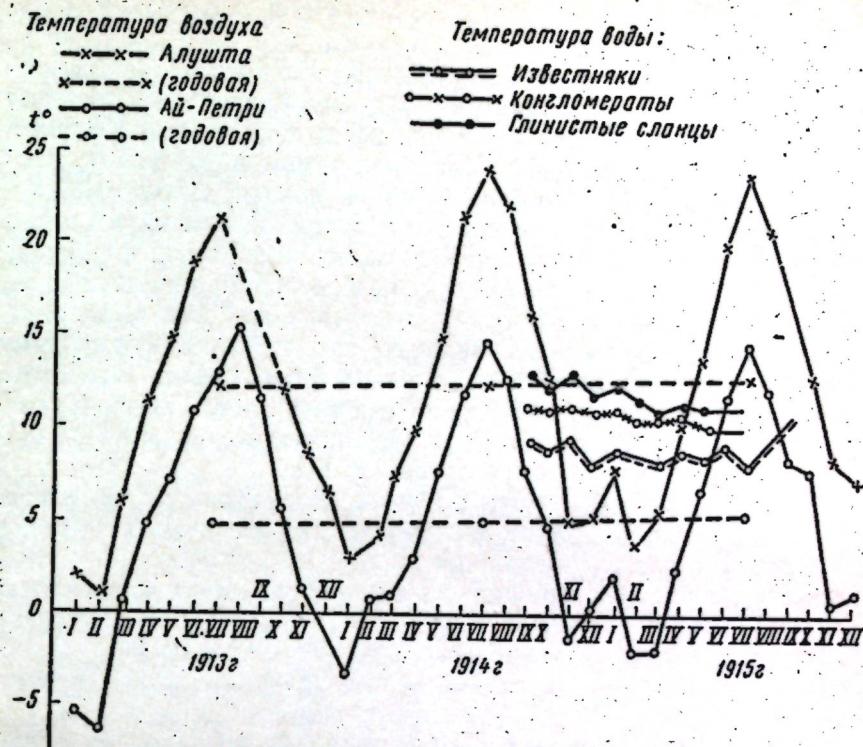


Рис. 7. Температура воздуха и воды источников.

широком материале устанавливается положение, что температура воды источников зависит от времени, в течение которого вода находится в подземной гидрологической сети. Вода, пропищающаяся в толще горных пород, теряет свою первоначальную температуру и приобретает новую, близкую к температуре горных пород.

Установлено, что источники, выходящие из глинистых сланцев, обладают сравнительно небольшим, но довольно постоянным дебитом. Это указывает на то, что эти источники питаются не грунтовыми водами, а водами, притекающими из более глубоких пластов горных пород.

В постоянно действующих источниках поток воды пропитывает пласти горных пород на некоторое расстояние во все стороны от подземного русла. Непрерывное течение поддерживает температуру воды источников на том уровне, какой был придан ей горной породой.

Увеличение дебита источников указывает на большое скопление воды в водоносных слоях, что приводит к увеличению гидростатического давления, уменьшению поверхностного трения и ускорению течения воды по подземной гидрологической сети. В результате увеличения скорости движения вода не успе-

вает получать тепло от горных пород, что и приводит к понижению ее температуры.

Отклонение от этого правила наблюдается в источниках, вытекающих из глинистых сланцев. Их дебит, как указывалось выше, достаточно постоянен в течение всего года, но температура воды также колеблется. Максимальная температура наблюдается в осенний период, что соответствует минимальному дебиту.

Изменения температуры воды в источниках глинистых сланцев объясняются их физико-химическими и водными свойствами. Глинистые сланцы обладают меньшей водопроницаемостью, чем другие горные породы. Вода, достигнув глубины глинистых сланцев, по трещинам и песчанистым прослойкам находит пути стока по склону до выхода на дневную поверхность. Эти пути стока превратились в систему подземных каналов. Размеры этих каналов не увеличиваются вследствие малого содержания в глинистых сланцах веществ, растворимых в воде.

Глинистые сланцы в данном случае рассматриваются не как водоносные слои, а только как породы, в которых находится разработанная система водопроводов.

Рассмотренные материалы о температуре воды источников горного Крыма приводят к выводу, что с понижением высоты выходов источников над уровнем моря вода в них имеет более высокую температуру благодаря теплу, получаемому от горных пород и в первую очередь от глинистых сланцев.

Установленные закономерности изменения температуры воды источников показывают, что она на своем пути от поверхности водохранилищ до выходов источников на поверхность склонов гор претерпевает температурные изменения.

Вся вода, поступающая в подземный сток, проходит через почвенный покров и выносит из него воднорастворимые соединения. Вынос воднорастворимых соединений из почвы и растворение горных пород, в частности известняков, тесно связаны с температурой воды, поступающей в подземный сток.

Нами проанализированы данные о температуре воздуха за десятки лет по метеостанциям: Ай-Петри, Караби-яйлы, Крымского заповедника и Никитского ботанического сада за те дни, в которые выпадали осадки. Анализ показал, что осадки в виде дождя в течение года выпадают при температуре воздуха от 0 до 22,1° на яйлах и от 0 до 27,5° на южном склоне. При более высокой температуре выпадают незначительные количества осадков, которые фактически не оказывают влияния на подземный сток. В летнее время количество осадков, способное образовать поверхностный или подземный сток, выпадает на склонах гор при температуре 13—20°, а на яйлах при 10—15°. Суточное количество осадков в 20—30 мм обычно выпадает на склонах при температуре до 15°, а на яйлах — до 13°.

В осенне-зимний период выпадение жидких осадков происходит при температуре от 0 до 10°. Незначительные количества

осадков на яйлах выпадают при температуре 1—2°, а осадки, превышающие 20—30 мм в сутки, выпадают при температуре 3—5°, то есть в зоне известняков на склонах гор и плоскогорьях в летнее время осадки поступают в подземный сток при температуре, превышающей температуру горных пород. При этом следует еще учесть, что температура поверхности известняков днем может быть выше, чем температура воздуха.

Таким образом, вода, поступающая в теплый период года в подземный сток в зоне известняков, имеет более высокую температуру, чем горные породы. Такая вода будет растворять углекислый кальций и другие соединения с самой поверхности горных пород. Насыщенная углекислым кальцием вода при поступлении в толщу горных пород, охлаждаясь, выделяет часть CaCO_3 в виде натеков.

В природе широко наблюдается явление, когда плиты известняка, находящиеся на поверхности земли, имеют натеки кальцита с нижней стороны, а верхняя сторона их имеет признаки растворения. Этот процесс совершается в летнее время, когда осадки выпадают при высокой температуре и в незначительных количествах. При обильных осадках и повышенной температуре растворенный CaCO_3 вместе с водой поступает в подземный сток. С увеличением глубины проникновения в толщу горных пород он попадает в условия пониженной температуры и отлагается на стенах трещин, скапливается в виде сталактитов и сталагмитов в пещерах и других пустотах внутри отложений известняков.

В осенне-зимнее время вода осадков поступает в подземный сток при температуре ниже температуры верхних пластов горных пород. По мере проникновения в толщу она нагревается за счет тепла горных пород и приобретает большую растворяющую способность. Этим объясняется образование пустот и пещер на большой глубине от поверхности земли.

Как было сказано выше, вода источников, вытекающих на поверхность в зоне известняков и их осыпей, имеет температуру 8—10°. Из этого следует, что вода больше растворяет известняки с дневной поверхности, когда она выпадает при температуре выше 10°, а растворение известняков на большой глубине водой совершается тогда, когда она выпадает на поверхность при температуре ниже 6—7°.

Вода, которая прошла толщу известняков и поступила в трещины или подземную гидрологическую сеть в песчаниках, конгломератах или глинистых сланцах, приобретает температуру этих пород.

Следует отметить, что вода, поступающая в подземный сток на облесенных территориях, всегда содержит значительные количества воднорастворимых веществ лесной подстилки, а на территориях, покрытых травянистой растительностью, вода подземного стока содержит растворимые продукты разложения этой

растительности. С водой в подземный сток поступает также большое количество коллоидальных частиц почвы. При обследовании карстовых пещер горного Крыма обнаруживаются в них темносерые, коричневые и черные тонкодисперсные массы, богатые органическим веществом, сталактиты и сталагмиты, окрашенные в желтые, бурые и темные цвета веществами, приносимыми из почвы водой, поступающей в подземный сток.

Количество растворимых и тонкодисперсных веществ, поступающих из почвы с водой в подземный сток, также зависит от первоначальной температуры поверхности почв и горных пород. Поэтому имеет значение характер распределения осадков по временам и периодам года в различных частях горного Крыма.

На южном склоне и частично на западных яйлах, где преобладают осенне-зимние осадки, почти вся вода поступает в подземный сток при пониженной температуре.

В восточной части горного Крыма, а также на северном склоне юго-западного Крыма, где не наблюдается осенне-зимнего максимума осадков, вода поступает в подземный сток при разных температурах.

ЗАВИСИМОСТЬ ДЕБИТА ВОДЫ ИСТОЧНИКОВ ОТ КОЛИЧЕСТВА ОСАДКОВ И ДРУГИХ ФАКТОРОВ

Накопленный фактический материал о дебите источников по разным районам горного Крыма показывает, что дебит сильно изменяется во времени. Эти изменения выражаются десятками и даже сотнями раз. Непостоянство величины дебита источников связано с периодичностью выпадающих осадков.

В литературе (С. В. Альбов, 1931, 1954; М. В. Чуринов, 1949; И. Г. Глухов, 1945, и др.) о водном режиме горного Крыма имеются указания о существовании связи между величинами дебита источников и количеством осадков, но эта связь не раскрыта, поэтому эти указания не могут быть использованы как основа разработки мероприятий по регулированию подземного стока.

Изучение связи величины дебита источников с количеством выпавших осадков затруднено тем, что в настоящее время нет достоверных материалов о водосборных площадях, питающих отдельные источники или группы их.

Выходы источников указывают только места, где оканчивается подземный сток, но они не определяют расположения водосборных площадей. Разделение источников по гидрометрическим районам также не определяет их суммарной площади питания.

Так, не установлены площади питания и не известна длина подземной гидрологической сети даже таких источников, как Аян, Караду-Баш, Хоста-Баш I-II, имеющих дебит в сотни литров в секунду. Можно лишь предполагать, что их водосборными пло-

щадями служат расположенные вблизи горы и плоскогорья, сложенные из известняков.

Постоянно действующие источники имеют разработанную подземную гидрологическую сеть в виде труб различного диаметра. Эта сеть на всем протяжении принимает в себя притоки с сечением диаметра от капилляров до десятков сантиметров и больше. Площадь же питания источников не известна.

При описании климата горного Крыма в настоящей работе были рассмотрены закономерности количественного распространения осадков по территории. Этими закономерностями мы воспользовались при изучении вопросов зависимости дебита источников от количества выпавших осадков.

Одной из особенностей распределения осадков является то, что по годам и по месяцам одновременно наблюдаются максимумы осадков в целом по горному Крыму или по его отдельным, но довольно крупным районам; независимо от высоты местности над уровнем моря. Эта особенность с незначительными отклонениями подтверждается данными наблюдений всех станций горного Крыма за продолжительный период.

Сравнение данных месячных осадков и дебита источников показало, что максимум дебита источников несколько запаздывает по сравнению с максимумом осадков.

На основе имеющихся данных связь величины дебита источников с количеством выпавших осадков необходимо характеризовать по двум периодам. Первый период — 1913—1918 гг. В этот период партия водных изысканий в Крыму провела исследования почти во всех бассейнах верховьев горных рек и получила богатый материал об осадках и дебите источников. На основе этих материалов представляется возможным характеризовать всю юго-западную и частично восточную части горного Крыма. Второй период — изучение отдельных источников, вытекающих на южном склоне Главной гряды Крымских гор, которое с перерывами продолжается с 1915 г. до настоящего времени.

За первый период по бассейнам рек Дерекойки, Авунды, Качи, Улу-Узеня (алуштинского и восточного) нами сделан анализ связи между количеством осадков и величиной дебита источников на основе таблиц, в которых отражены данные о месячных количествах осадков и месячных величинах дебита воды источников в процентах.

Результаты изучения приводят к следующим основным выводам.

1. Если месячное количество осадков меньше средней месячной суммы годового количества 600—900 мм, то оно не образует подземного стока и не повышает дебита источников. Малые количества выпавшего за осенне-зимние месяцы снега оказывают влияние на величину подземного стока в последующие месяцы, имеющие температуру выше 0°.

2. Выпавшее за месяц количество осадков в пределах 9—12% годовой суммы повышает дебит источников до 10% средней месячной величины годовой суммы дебита, за исключением летних месяцев, когда при указанном количестве осадков вода фактически не увеличивает подземного стока.

3. Выпавшее за месяц количество осадков выше 12% годовой суммы значительно увеличивает дебит источников, и эти осадки в условиях облесенных бассейнов (с сохранившимся почвенным покровом) почти полностью поступают в подземный сток.

Данные 1920—1945 гг., относящиеся ко второму периоду изучения дебита источников, имеют то преимущество, что они многолетние и позволяют наиболее полно вскрыть закономерности режима подземных вод. Однако они не безупречны в том отношении, что на основе их можно говорить только о режиме подземных вод в пределах южного склона Главной гряды гор и косвенно об остальной части Крыма.

Для разработки вопросов связи дебита с осадками за второй период нами использованы данные за продолжительный период по всем источникам, но подробные расчеты сделаны по 18 из них. Все эти источники по их выходам подобраны там, где можно для сопоставления использовать данные об осадках метеостанции Ай-Петри, имеющей многолетние данные об осадках и других элементах климата.

По этим 18 источникам подсчитаны по годам месячные суммы дебита, а также выведен средний месячный дебит на основе данных за весь период наблюдений. Результаты подсчета показывают сильное колебание дебита большинства источников по замерам через каждые три дня, а также по месяцам и годам.

Полученные данные годовых сумм дебита воды источников не вскрывают прямой связи с годовыми суммами осадков. Например, по источнику Чапух минимальный дебит (4,63 л в секунду) относится к 1917 г., а максимальный (19,91 л в секунду) — к 1919 г., хотя разница в осадках между этими годами составляет лишь 150 мм для станции Ай-Петри. За период с 1933 по 1947 г. дебит этого источника колебался в пределах от 9,0 до 14,38 л в секунду, а годовые суммы осадков колебались от 708 до 1668 мм.

Заслуживают внимания изменения дебита источника Истифан II, который с 1933 по 1941 г. действовал периодически в течение 1—7 месяцев в году. Совершенно сухим этот источник был в течение 1934—1935 гг., но зато в 1946—1947 гг. источник действовал в течение всего года. Этот временно действующий источник имеет обособленную площадь питания, сложенную известняками, с хорошо разработанной подземной сетью, к которой, видимо, в 1946 г. присоединилась сеть другого постоянно действующего источника.

Значительным постоянством дебита отличаются источники: Эски-Кешме, Гелин-Кая, Сигатур и Ромазан-Чешме. Крайним непостоянством дебита отличаются источники: Сперманти-Чокрак, Сумах-Мейдан, Керезлик I и II.

Свообразием дебита отличается источник Мусали IV, в котором с 1915 по 1924 г. сумма средних месячных количеств воды не превышала 10,05 л в секунду за год, а с 1935 по 1947 г. дебит этого источника увеличился до 20,52—45,36 л в секунду.

Годовые суммы и средние месячные количества дебита воды источников в сопоставлении с величинами осадков за год и месяц не вскрывают связи между дебитом и осадками. Поэтому мы сочли необходимым сравнить максимумы осадков и соответствующие им максимумы дебита воды в источниках. По каждому периоду максимальных осадков мы подсчитали их количества и дебит источников на 100 мм осадков (табл. 27).

Данные таблицы 27 показывают, что в пределах площади питания каждого источника поступление воды осадков в подземный сток различно (оно зависит от многих причин), а поэтому наблюдается большое колебание в дебите воды источников на каждые 100 мм осадков. Однако эти колебания между максимальными и минимальными величинами выражаются отношениями в пределах от 1:1,5 до 1:4, а между средними и максимальными — в пределах от 1:1,1 до 1:1,9.

В формировании подземного стока на площади питания каждого источника много индивидуальных особенностей вследствие специфики условий, поэтому не представляется возможным сделать общий вывод о количественной связи дебита источников с осадками.

Из условий поступления воды в подземный сток следует отметить следующие положения:

а) выпавшие на сухую почву максимальные осадки не всегда повышают дебит воды источников, а если и повышают, то на величину, не достигающую среднего месячного количества воды;

б) осадки, выпавшие на влажную почву в количестве меньше средней месячной величины, повышают дебит даже больше, чем максимумы осадков.

Общее количество воды, поступающее в подземный сток, достигает 25—30% суммы осадков за влажные периоды.

Вода, поступающая в подземный сток, просачиваясь через почвенный покров, растворяет и уносит из него воднорастворимые соединения.

Максимальное количество воды поступает в подземный сток на территориях, сложенных трещиноватыми известняками, не имеющими почвенного и растительного покрова. На этих территориях по трещинам известняков и подземной сети вода быстро проходит через толщу горных пород, затем выходит на поверхность в виде временно действующих источников.

Связь максимальных дебитов воды источника

Периоды максимумов осадков	Показатели	Название				
		Чапук	Истикан	Прудан	Гедик-Кая	Сперман-Докрак
Декабрь 1927 г.—февраль 1928 г.	Осадки (в мм) Дебит (в куб. м на 100 мм осадков)	—	—	—	—	—
Ноябрь 1928 г.—апрель 1929 г.	Осадки (в мм) Дебит (в куб. м на 100 мм)	—	—	—	—	—
Декабрь 1929 г.—март 1930 г.	Осадки (в мм) Дебит (в куб. м на 100 мм)	—	—	—	—	—
Октябрь 1930 г.—апрель 1931 г.	Осадки (в мм) Дебит (в куб. м на 100 мм)	—	—	—	—	—
Ноябрь 1932 г.—март 1933 г.	Осадки (в мм) Дебит (в куб. м на 100 мм)	—	547	547	—	—
Октябрь 1933 г.—февраль 1934 г.	Осадки (в мм) Дебит (в куб. м на 100 мм)	724 3555	—	724 1967	724 830	—
Октябрь 1934 г.—март 1935 г.	Осадки (в мм) Дебит (в куб. м на 100 мм)	253 6380	—	441 4476	309 1073	—
Ноябрь 1935 г.—февраль 1936 г.	Осадки (в мм) Дебит (в куб. м на 100 мм)	584 3002	—	681 2738	682 1543	682 11 232
Октябрь 1936 г.—февраль 1937 г.	Осадки (в мм) Дебит (в куб. м на 100 мм)	465 5169	593 8 005	681 2728	681 592	681 9 009
Октябрь 1937 г.—февраль 1938 г.	Осадки (в мм) Дебит (в куб. м на 100 мм)	522 4825	749 16 580	822 1982	822 1175	822 8 846
Декабрь 1938 г.—март 1939 г.	Осадки (в мм) Дебит (в куб. м на 100 мм)	433 2935	—	293 1353	433 1224	433 7 642
Август 1939 г.—март 1940 г.	Осадки (в мм) Дебит (в куб. м на 100 мм)	978 1837	1 498 14 111	1498 1682	1498 636	1498 9 488
Средний дебит (в куб. м на 100 мм)	3958	12 900	2454	1022	9 243	
Максимальный дебит (в куб. м на 100 мм)	6380	16 580	4476	1543	11 232	
Минимальный дебит (в куб. м на 100 мм)	1837	8 005	1353	636	7 642	

ников с максимумами осадков по периодам

Таблица 28

Время протекания воды в источниках

Название источника	Высота выхода источника на поверхность над уровнем моря (в м)	Высота прорастающей площади питания источника над уровнем моря (в м)	Период протекания воды в источнике от площади питания до выхода на поверхность (в мес.)	Примечание
Чапух	300—350	400—1500	3(4—5)	Выход источника в известняках. Большая часть площади питания покрыта лесом.
Истифан II верхний	650	700—1400	2(3—4)	Порода — известняки
Прудали малый западный	592	600—1400	3	Источник проходит в глинисто-песчаной толще, выход в известняках
Эски-Кешме	300	300—1400	Дебит мало колеблется	Порода — глинисто-песчанистая свита
Явлу-Сую	300	300—1400	5(7)	
Гелин-Кая	400	400—1450		Порода — известняки и глинисто-песчанистая свита
Сперманти-Чокрак	550—600	600—1400	3(4)	Порода — известняки
Сумах-Мейдан	300—350	350—1400	4	Известняки Никитской яйлы
Мусали IV	300	300—1400	3	
Сигатур	581	600—1400	2—4	Площадь питания — склон и яйла
Шан-Кая	482	500—1300	2	Обособленный бассейн питания
Седовский	100—150	—	1	
Фуриус I	444	450—1300	1	Сильно разработанная водопроводящая сеть
Керезлик I и II	200—250	250—1200	2(4)	Область питания в известняках, выход в глинисто-песчанистой толще
Эшельман	200—250	250—1200	3(4)	
Ромазан-Чешме	400	400—1100	2(4)	Вода проходит в разных условиях площади питания и разных горных породах
Абарка I	750—800	800—1100	1	Порода — известняки

4. Скорость проникновения воды от поверхности водосбора до глубины залегания разработанной водопроводящей сети замедляется мощным почвенным покровом, закрепленным лесной и травянистой растительностью. Это замедление выражается сроком в 1—2 месяца.

5. Снег, выпавший на плоскогорья и склоны, с запозданием поступает в подземный сток. Повышение дебита источников,

Наименьшее количество воды поступает в подземный сток с территорий, сложенных глинистыми сланцами.

Очень велика роль почвенного и растительного покрова в регулировании скорости поступления воды в подземный сток.

Мощный почвенный покров, закрепленный хорошо развитым лесом и травянистой растительностью, обеспечивает более равномерное поступление воды в подземный сток с территорий, сложенных не только известняками и глинистыми сланцами, но и другими горными породами.

Для представления о скорости движения воды в источниках мы определяли период времени между максимальными осадками, выпадающими на площадь питания источников, и повышением от этих осадков дебита воды в источниках.

Разница во времени между максимумами осадков и дебита составляет время, необходимое для протекания воды источника от площади питания до выхода на дневную поверхность.

Полученные данные о времени протекания воды в источниках, за которыми велись длительные наблюдения с учетом осадков метеостанцией Ай-Петри, приводятся в таблице 28.

Время протекания воды от водосборных площадей до выходов источников на дневную поверхность зависит от разности высоты площади питания и выхода источника, от формы выпавших осадков в зимнее время, от рельефа водосборных площадей, от литологического и химического состава горных пород, от мощности почвенного покрова и сохранности лесов.

Многообразный материал о скорости движения воды в подземной гидрологической сети, выявленный по отдельным источникам и бассейнам верховьев рек, позволяет сделать следующие выводы.

1. Время, необходимое для протекания воды через толщу горных пород от водосборных площадей до выходов источников на поверхность, определяется рядом факторов и составляет для горной части Крыма срок от 1 до 8 месяцев.

2. Часть источников имеет свои площади питания на склонах, их дебит не связан с режимом подземных вод, формирующихся из осадков плоскогорий и склонов, сложенных известняками; часть источников питается исключительно водой осадков, выпадающих на плоскогорья и склоны, сложенные известняками; другие источники имеют смешанный тип питания — осадками плоскогорий и склонов.

3. Скорость протекания воды в горных породах зависит от разработанности подземной водопроводящей сети. Хорошо разработанная водопроводящая сеть приурочена к известнякам, и она, несмотря на большую разницу в высоте между площадью питания и выходом источника, быстро проводит воду. После ливней дебит воды в таких источниках начинает повышаться через несколько часов.

питающихся осадками плоскогорий и верхней части склонов, запаздывает на время, равное длине холодного периода текущего года, то есть на 1—2 месяца для южного склона и на 2—3 месяца для северного склона.

6. Летние и осенние осадки, выпавшие на сухую поверхность почвы, повышают дебит источников с запозданием примерно на один месяц — срок, необходимый для смачивания подземной водопроводящей сети.

7. Разные периоды времени между максимумами осадков и дебита, наблюдавшиеся для одного и того же источника, указывают на существование площадей его питания, расположенных на разной высоте и в различных горных породах.

8. Удлинение времени максимума дебита источников против ожидаемого по максимуму осадков указывает на неоднородность площадей питания. Площадь питания, лишенная почвенно-го покрова и растительности, не задерживает подземного стока. На таких площадях быстро, за 1—2 месяца, повышается дебит источников. Площадь питания с мощным почвенным покровом, покрытым лесом, на 1—2 месяца удлиняет время проникновения воды до водопроводящей сети.

9. Удлинение времени максимума дебита воды в источниках может произойти от скопления воды в подземных полостях известняков и выхода её через водопроводящую сеть, расположенную в глинисто-песчанистой толще. Это удлинение времени связано с тем, что водопроводящая сеть по своим размерам не может обеспечить более быстрого выхода воды на поверхность.

10. Количество максимумов осадков, способных образовать подземный сток, указывает на число промываний почвы и на вынос из неё легкорастворимых минеральных соединений и подвижных коллоидов. За исследуемый период, с 1913 по 1947 г., плоскогорья и склоны Крымских гор, с которых вода поступает в подземный сток, промываются от 2 до 6 раз ежегодно.

СВЯЗЬ РАСХОДОВ ВОДЫ ГОРНЫХ РЕК С ДЕБИТОМ ИСТОЧНИКОВ, ПОВЕРХНОСТНЫМ СТОКОМ И ОСАДКАМИ

На территории Крыма протекает 182 реки со 124 притоками, имеющими длину выше 10 км. Общая протяженность гидрологической сети Крыма составляет 3146 км и охватывает суммарную водосборную площадь 14 943 кв. км, в том числе всю территорию горной и предгорной части Крыма.

В разное время начиная с 1904 г. 214 станций и постов вели наблюдения за расходом воды в реках Крыма.

Реки Крыма как в горной, так и в степной части полуострова питаются водой зоны активного водообмена, то есть источниками и водоносными пластами, расположенных выше местного бассейна эрозии.

Многолетние данные о зимне-весеннем стоке рек показывают, что годовой сток колеблется в пределах 110—312 мм, а весенний сток от годового составляет 50—70%.

Уровень воды в долинах рек Крыма изменяется в больших пределах. Высший уровень достигает 750 см, например на реке Бельбек около с. Фруктовое. Амплитуда между максимальными и минимальными уровнями составляет от 20 до 471 см.

Средние расходы воды в реках горного Крыма за период наблюдений были следующими. Река Альма (Крымский заповедник) с площади питания 19 кв. км имела средний расход воды с 1917 по 1941 г. 0,54 куб. м, а около с. Почтовое (Базарчик) с площади питания 300 кв. км — 1,22 куб. м в секунду.

Река Биюк-Узень (верховье реки Качи) с площади стока 18 кв. км с 1915 по 1920 г. имела средний годовой сток 0,32 куб. м в секунду, река Писара за это же время с площади 15 кв. км имела сток 0,13 куб. м, а река Донга — 0,11 куб. м в секунду. По реке Альме минимальный и максимальный сток за это время колебался в пределах от 0 до 57,6 куб. м в секунду.

Продолжительность весеннего стока с 1927 по 1945 г. на реке Черной составляла от 54 до 224 дней, на Су-Индоле — от 2 до 219 дней и на Салгире (у Симферополя) — от 108 до 260 дней.

Приведенные данные показывают, что в горном Крыму значительная часть (35—50%) осадков стекает в виде поверхностного и подземного стоков, за счет которых питаются реки.

Характерной особенностью рек Крыма является то, что большинство из них в летний период пересыхает в среднем и нижнем течении. Крымские реки являются типичными горными потоками с чрезвычайно большими и резкими колебаниями уровня воды в них. Вследствие сильного падения русел рек вода временно приобретает большие скорости, их потоки причиняют часто крупные разрушения на прибрежных культурных землях. Оголенные от леса почвы склонов во время дождей дают столько воды в поверхностный сток, что реки выходят из берегов, водяно-каменные и грязевые потоки заносят сады и виноградники на десятках гектаров (рис. 8). Огромнейшее количество воды (до 80%) поверхностного стока сбрасывается затем в море.

Условия питания рек, определяющие их дебит, различны. Но имеются и общие признаки для всех рек горного Крыма: а) верховья рек находятся в зоне известняков; б) начало рек дают источники; в) на высоте 500—600 м над уровнем моря реки переходят в зону глинистых сланцев, где питание их водой за счет источников сокращается до минимума, и решающая роль в питании рек принадлежит поверхностному стоку.

Основные различия в характере питания водой верховьев рек определяются водоохранными и почвозащитными свойствами лесов, формами рельефа и крутизной склонов, водными свойствами почв и горных пород, микроклиматическими условиями бассейнов их питания.

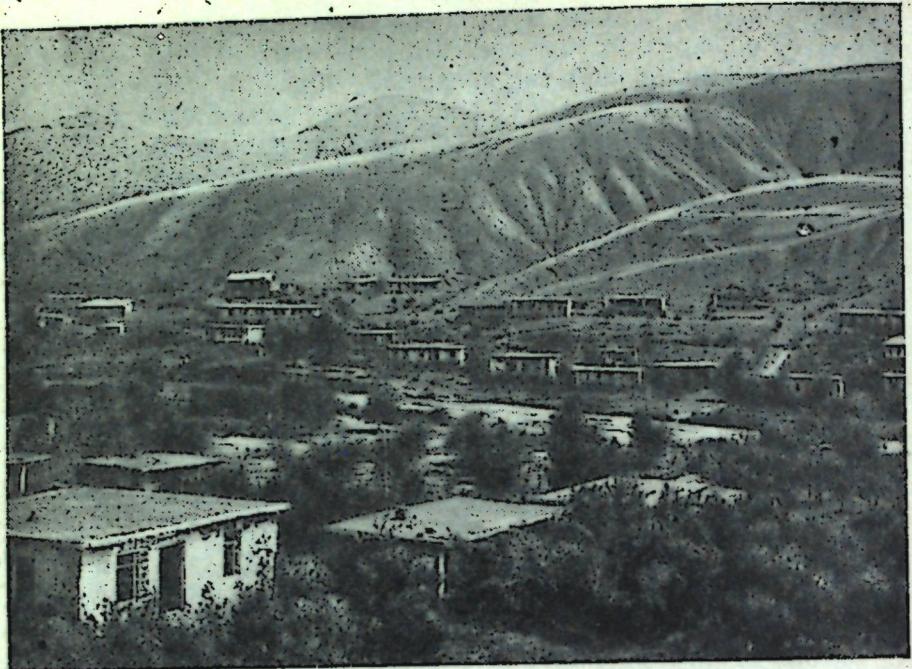


Рис. 8. Село Приветное, сады которого периодически затапливаются при разливе рек.

Вопросы расхода воды в главнейших речных долинах Крыма рассматриваются нами на фактическом материале, помещенном в работах К. П. Воскресенского (1951) и И. Г. Глухова (1945), а также на данных климатического справочника (1950 г.) о дебите воды источников и данных метеостанций о количествах осадков.

Рассмотренные материалы позволяют сделать следующие обобщения.

1. Верховья горных рек Крыма, бассейны которых расположены в зоне известняков и покрыты лесами, имеют пониженный поверхностный сток, но не лишены его. Значительная часть воды максимального количества осадков, которое превышает среднее месячное количество, стекает по склонам и повышает расход воды в верховьях рек. Количество осадков, выпавшее за месяц в пределах от 8 до 20% годовой суммы, повышает расход воды рек в 2—4 раза, или от 0 до 22% к годовому расходу. Максимальный расход воды в верховьях рек здесь наблюдается в марте и апреле после таяния снега.

2. В бассейнах рек, сложенных глинистыми сланцами, наблюдается большой поверхностный сток воды; который при количестве осадков в месяц до 20% годовой нормы повышает расход воды рек в десятки раз, от 0 до 46% годового стока в месяц.

3. Дебит воды источников, расположенных в зоне известняков, в сильной степени изменяет расход воды в верховьях рек, он нивелирует влияние поверхностного стока и поддерживает расход воды рек на определенном уровне в течение всего года.

4. Источники зоны глинистых сланцев не оказывают существенного влияния на расход воды рек. В зоне глинистых сланцев изменения расходов воды рек подчинены поверхностному стоку и дебиту источников, вытекающих из зоны известняков.

ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, СВЯЗАННЫЕ С РЕЖИМОМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И ПОВЕРХНОСТНЫМ СТОКОМ

На горную часть Крыма выпадает не менее 3 250 000 000 куб. м осадков за год. К этому количеству следует добавить не меньше 10% влаги, конденсирующейся на поверхности горных пород, почвы, древесной, кустарниковой и травянистой растительности. Вся эта масса воды — 3775 млн. куб. м — распределяется между испарением с поверхности, транспирацией растениями, поверхностным и подземным стоком. Круговорот этого количества воды, по нашим данным, завершается с различной скоростью в его отдельных частях. Часть воды, испаряющаяся с поверхности растительного и почвенного покрова, заканчивает влагооборот по схеме вода — пар в период времени от нескольких минут до 2—4 месяцев. Часть воды, превращающаяся в пар при транспирации растениями, заканчивает свой круговорот в период времени от нескольких часов до 4—5 месяцев. Испаряющаяся вода с поверхности и при транспирации растениями служит источником и регулятором влажности воздуха.

Вода, обуславливающая влажность воздуха, в свою очередь, имеет свой круговорот по схеме вода — пар — вода — пар и т. д. Этот круговорот совершается в период времени от нескольких часов до одних суток, а в зимнее время от одних суток до нескольких недель.

Процесс круговорота воды на поверхности почвенного и растительного покрова и в приземном слое воздуха, на высоте примерно до 35 м, играет важную роль в жизни почвы и растений, но он совершается без заметных изменений химического состава на поверхности почвы и растительности. Эта часть круговорота воды играет главную роль в изменении теплового режима почвы и растительности. Нас же интересует роль воды, участвующей в изменении химического состава почв и почвообразующих пород, производящей растворение и передвижение химических соединений и механических элементов. Эта функция выполняется той же частью воды, которая поступает в поверхностный и подземный сток.

Как мы уже отмечали, вода, выпавшая в виде дождей или других форм осадков, прежде чем поступить в поверхностный

или подземный сток, должна смочить поверхность растительного покрова, почвенной массы и обломков горных пород. Непроложительные дожди с малым количеством воды на единицу поверхности не оказывают прямого влияния на поверхностный и подземный сток, а влияют лишь на влагооборот, не вызывая химических изменений на поверхности почвы и растительности. Вода обильных дождей и снегопадов, которые ежегодно повторяются от 2 до 6 раз в горном Крыму, промачивает почвенную массу, образует поверхностный сток и пополняет запасы подземных вод.

Роль осадков, выпавших на поверхность горных склонов, покрытых лесами и почвенным покровом, и роль осадков, выпавших на поверхность склонов, лишенных лесной растительности, различны.

Осадки, выпадающие на горные склоны, сложенные известняками с сохранившимся почвенным покровом и лесной растительностью, имеют возможность максимального проникновения в глубь горных пород. При этом на склонах до 30° , а в некоторых случаях даже до 45° почти полностью отсутствует поверхностный сток. Такие площади имеются в средней и верхней зонах южного и северного склонов и частично на плоскогорьях (яйлах), где почва покрыта травянистой луговой и степной растительностью и имеет не ровную поверхность, а нарушенную углублениями и мелкими возвышенностями. Эти площади являются главными водосборами, питающими постоянно действующие источники.

Осадки, выпавшие на площади, лишенные растительности и почвенного покрова, быстро стекают по трещинам в глубь известняков и выходят на поверхность кратковременно действующими источниками.

Осадки, выпавшие на безлесные площади, сложенные труднопроницаемыми для воды породами — глинистыми сланцами, образуют поверхностный сток паводкового характера, размывают и сносят почвенный покров, уничтожают в долинах рек сады, виноградники и посевы.

Крым в своей истории знает большое количество случаев разрушительного действия поверхностного стока, уничтожившего водокаменными потоками тысячи гектаров окультуренных земель (Н. А. Буш, 1906; А. Изнар, 1873; М. А. Кочкин, 1952; Педакас, 1905, и др.).

Склоны и хребты, сложенные глинистыми сланцами, но покрытые лесами, после дождей дают незначительный поверхностный сток, который в сильной степени затруднен влагоемкой лесной подстилкой. Здесь почти все количество воды впитывается почвой; она проникает туда по ходам корней и другим пустотам. Часть воды переходит в подземный сток.

Дожди ливневого характера, особенно летом, иногда приводят к образованию смыва лесной подстилки, находящейся под

столетними лесами. Это происходит в тех случаях, когда скорость выпадения осадков превышает скорость просачивания воды в почву и количество осадков по объему больше запаса лесной подстилки. Для отдельных типов леса количество осадков, смывающее подстилку, равно 30—50 мм в час. Тогда вместе с водой поверхностного стока в реки поступает огромное количество лесной подстилки, почвенной массы и водорастворимых веществ.

Вода рек Крыма содержит значительное количество водорастворимых веществ. Химический состав сухого остатка воды сильно различается по отдельным рекам и источникам.

Во всех реках Крыма вода имеет слабощелочную реакцию с pH от 7,1 до 8,1. Сумма ионов в воде рек колеблется от 269,2 до 3363,5 мг на 1 л.

Наиболее пресная вода наблюдается в верховьях рек, сложенных известняками и другими породами юрского периода. Наиболее минерализованная вода с содержанием суммы ионов выше 1000 мг на 1 л отмечена в ручье Кабакташский (1542,2 мг), в балке Баш-Киргиз (1116,8 мг), Самарлы (2935,4 мг) и балке Джанар-Берды (3363,5 мг), протекающих в третичных отложениях.

Содержание ионов кальция и магния в воде имеет большое колебание: ионов кальция содержится от 39,4 до 495,0, а магния — от 4,8 до 203,0 мг на 1 л.

Значительны колебания суммы ионов натрия и калия — от 0,5 до 582,5 мг на 1 л. Высокое содержание этих ионов отмечается в воде речушек, протекающих в третичных соленосных отложениях.

Содержание железа (общее) обнаружено в воде одной трети рек в количестве от 1,0 до 7,7 мг на 1 л, остальные реки железа не имеют.

Из анионов преобладает HCO_3^- , содержание которой колеблется от 147,0 до 415,0 мг на 1 л. Наибольшее количество этих анионов находится в воде той части рек, которая протекает в зоне меловых известняков.

Следует отметить значительные количества в воде рек Крыма SO_4^{2-} и Cl^- . Содержание SO_4^{2-} колеблется в пределах от 5,0 до 1235,0 мг на 1 л. Наибольшее количество находится в воде рек, протекающих по третичным отложениям и глинистым сланцам. Содержание Cl^- колеблется от 7,1 до 1840,0 мг на 1 л. Наибольшее количество приурочено также к рекам, протекающим в третичных глинистых отложениях.

Химический состав воды рек показывает связь его с почвообразующими породами различного возраста. На химизме рек оказывается содержание растворимых соединений, находящихся в третичных соленосных глинах, меловых известняках и глинистых сланцах таврической формации.

Сравнивая химический состав воды рек Крыма и других южных рек страны, в большинстве случаев находим воду крымских рек более пресной.

Химический состав воды рек отражает собой суммарное количество химических соединений, поступивших с водой поверхностного и подземного стока, с определенными колебаниями по временам и периодам года.

В верховьях рек имеется определенная связь между химическим составом воды источников и воды поверхностного стока.

Учитывая значение воды подземного стока в развитии почв и почвообразующих пород, рассмотрим некоторые данные о химическом составе воды источников, полученные на основании анализов, проведенных в лаборатории Крымского геологического отделения Азово-Черноморского геологоуправления.

Из всего многообразия исследованных источников остановимся только на двух группах:

а) источники с выходом в известняках, имеющие сильное колебание дебита и дающие в максимумы осадков большое количество воды; б) источники с выходом в отложениях глинисто-песчаниковой свиты, имеющие постоянный дебит воды с незначительными колебаниями от максимума осадков.

К первой группе относятся источники: Истифан, Сигатур и Шан-Кая, а ко второй — Седовский, Эски-Кешме и Эшельман.

Из первой группы источников рассмотрим только источник Сигатур (табл. 29). Данные химического состава показывают, что источник Сигатур имеет карбонатно-кальциевую воду, бедную сухим остатком (271—761,6 мг на 1 л).

Следует отметить значительное изменение количества сухого остатка по временам года, что зависит от величины дебита и температуры воды.

Источник Сигатур, имеющий двойное питание, содержит растворимых солей больше примерно на 150 мг на 1 л, чем источники Истифан, Шан-Кая и др.

Из химического состава воды источников первой группы видно, что подземные воды, вытекающие из известняков, выносят с собой от 170 до 500 г солей в 1 куб. м. Из этого следует, что все время идет процесс растворения и выноса из почв карбонатов и что в известняках Крымских гор имеются огромные пустоты, которые образовались за счет растворения карбонатов и других солей.

Из второй группы источников рассмотрим только источник Эшельман (табл. 30).

Несмотря на то, что вода источника Эшельман вытекает из глинисто-песчаниковой толщи и он имеет более постоянный дебит, по химическому составу воды этот источник мало чем отличается от источников, вытекающих из известняков. И здесь сохраняется карбонатно-кальциевый тип воды. Напрашивается вывод, что эти источники питаются той водой, которая поступает

Химический состав воды постоянного источника Сигатур в глыбовом деловании известняков (данные 1946—1950 гг.)

Год наблюдения	Вариант погоды	Количество проб (в % от общего)	Содержание (в мг на 1 л)	Химический состав воды постоянного источника Сигатур в глыбовом деловании известняков (данные 1946—1950 гг.)											
				CO ₂	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na+K	Сумма катионов (в мг-экв.)	Сумма анионов (в мг-экв.)	CI+SO ₄ (%)	Мg+Na+K (%) от суммы анионов	
1946	7/X	10,5	13,34	367,6	—	258,0	8,9	16,5	63,6	19,2	1,4	9,64	0,6	6,22	16,5
1947	Среднее из 4 проб	10,5	19,79	544,07	—	376,1	13,22	32,25	82,95	35,4	4,15	14,44	1,04	7,2	21,33
	Минимальное	10,2	17,91	456,9	—	326,7	12,2	22,0	66,8	28,0	1,2	11,84	0,81	6,84	19,84
	Максимальное	11,0	22,74	630,4	(IV)	427,0	14,2	42,8	95,8	40,2	10,4	16,64	1,29	7,75	22,54
1949	Среднее из 8 проб	10,0	19,58	539,96	—	367,26	14,94	38,68	74,9	35,42	8,76	14,37	1,24	8,63	23,45
	Минимальное	9,4	12,28	294,22	—	198,25	10,6	19,75	31,6	24,02	—	7,51	0,71	9,45	26,23
	Максимальное	10,5	22,65	732,69	21,0	433,1	26,59	83,0	100,0	41,9	27,1	20,12	2,49	12,37	22,98
1950	Среднее из 5 проб	9,0	20,71	598,87	—	409,91	16,09	33,91	96,12	31,53	11,31	15,76	1,17	7,52	19,49
	Минимальное	6,0	17,19	524,69	(VII)	378,2	10,6	32,1	87,4	15,7	0,69	12,85	0,97	7,55	10,2
	Максимальное	10,0	22,82	688,67	(XI)	436,1	31,91	35,4	108,6	37,56	39,1	18,98	1,62	8,5	25,1
Итого	Среднее	10,0	18,34	514,63	—	352,82	15,29	30,33	79,39	30,39	6,41	13,52	1,07	7,91	20,5
	Минимальное	6,0	12,28	270,95	нет	198,25	8,9	16,5	31,6	15,7	0,0	6,72	0,59	8,8	19,34
	Максимальное	11,0	22,82	761,61	21,0	436,1	31,91	83,0	108,6	41,9	39,1	21,25	2,53	11,9	24,14

Причина смены Римскими цифрами в скобках указана месчаны, в которых наблюдалась минимум или максимум изучаемого элемента.

Химический состав воды постоянно действующего источника Эшельман в глинисто-песчанистой свите (данные 1946—1950 гг.)

Лот №	Дата взятия проб	Состав	Состав						Mg+K (в м.-экв.)	% от суммы Mg+K+Ca	
			CO ₂	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg			
1946	4/X	291,5	191,5	14,2	12,3	60,2	5,5	7,8	7,6	0,66	8,7
	Среднее из 4 проб	274,2	176,2	14,4	17,1	56,02	8,1	2,38	7,2	0,76	10,4
	Минимальное	250,9 (III)	161,7 (III)	13,8 (III)	13,2 (III)	54,2 (III)	7,0 (III)	1,0 (III)	6,58 (X)	0,67 (X)	10,5
1947	Максимальное	316,4 (X)	203,7 (X)	15,5 (II)	24,7 (VI)	57,6 (X)	10,1 (X)	4,8 (VII)	8,19 (VII)	0,95 (VII)	8,38 (VII)
	Среднее из 4 проб	309,22 (I)	182,39 (VII)	16,58 (VII)	27,16 (VII)	61,9 (VII)	9,39 (VII)	5,8 (VII)	9,25 (VII)	1,02 (VII)	11,14 (VII)
	Минимальное	213,45 (VII)	143,35 (VII)	14,8 (VII)	3,29 (VII)	47,8 (VII)	4,37 (VII)	0,46 (VII)	5,6 (VII)	0,48 (VII)	6,8 (VII)
1949	Максимальное	462,66 (X)	254,98 (I)	15,0 (I)	21,59 (I)	51,84 (I)	14,85 (I)	15,4 (IV)	12,85 (I)	1,7 (I)	13,23 (I)
	Среднее из 4 проб	10,84 (I)	9,5 (V)	6,0 (VII)	1,43 (VII)	1,4 (VII)	0,4 (VII)	0,46 (IV)	0,46 (IV)	0,46 (IV)	14,57 (IV)
	Минимальное	15,9 (X)	15,9 (I)	15,9 (I)	15,9 (I)	15,9 (I)	15,9 (I)	15,9 (I)	15,9 (I)	15,9 (I)	15,9 (I)
1950	Максимальное	11,37 (I)	10,84 (VII)	10,84 (VII)	10,84 (VII)	10,84 (VII)	10,84 (VII)	10,84 (VII)	10,84 (VII)	10,84 (VII)	10,84 (VII)
	Среднее из 5 проб	9,21 (I)	291,49 (VII)	5,4 (VII)	169,58 (VII)	19,79 (VII)	18,45 (VII)	62,38 (VII)	9,43 (VII)	8,01 (VII)	0,95 (VII)
	Минимальное	10,0 (I)	174,41 (VII)	—	109,8 (VII)	16,31 (VII)	4,94 (VII)	37,5 (VII)	3,1 (VII)	2,76 (VII)	0,74 (VII)
	Максимальное	12,5 (VII)	12,53 (I)	407,97 (I)	12,0 (IX)	207,4 (IX)	43,6 (IX)	11,79 (IX)	23,21 (IX)	11,67 (IX)	14,65 (IX)
	Среднее	11,65 (VII)	9,87 (I)	288,74 (VII)	—	179,92 (I)	16,24 (I)	18,75 (IV)	60,12 (IV)	7,36 (IV)	1,71 (IV)
	Минимальное	9,0 (VII)	5,94 (I)	168,49 (VII)	—	109,8 (VII)	13,8 (VII)	3,29 (VII)	37,5 (VII)	7,19 (VII)	0,85 (VII)
Итого		14,5 (VII)	15,9 (I)	477,25 (VII)	15,0 (VII)	254,98 (VII)	51,84 (VII)	89,0 (VII)	14,85 (VII)	13,4 (VII)	1,0 (VII)

При мечани ие. Римскими цифрами в скобках указаны месяцы, в которые наблюдалась минимум или максимум изучаемого элемента.

в них из известняков, а толща глинистых сланцев мало оказывает влияния на химический состав воды.

Сравнение химического состава указанных источников с химическим составом всех источников, по которым имеются анализы, показывает, что приведенные в таблицах 29 и 30 данные отражают довольно полно разнообразие химического состава подземных вод горного Крыма.

В воде большинства источников наблюдается присутствие аммиака, который является результатом разложения азотных соединений, поступающих из почвы с водой в подземный сток.

Рассмотрим кратко зависимость количества растворенных в воде веществ от ее температуры. Горные породы и продукты их выветривания, которые промываются водой, в пределах первой гряды гор представлены известняками юрской системы, в пределах второй гряды — известняками меловой системы, а в пределах третьей гряды — третичными известняками.

Поскольку большинство источников горного Крыма проходит через толщу известняков и в подземном и поверхностном стоке преобладает вода карбонатно-кальциевого типа, остановимся на растворимости CaCO₃.

По данным Ю. Ю. Лурье (1947), растворимость CaCO₃ при 25° составляет 1445×10^{-3} в 100 г воды, что соответствует насыщенному раствору CaCO₃.

Растворимость CaCO₃ в молекулах на 1 л равняется 1×10^{-4} при 15° или 8×10^{-5} при 25°. Эти данные характеризуют растворимость чистого CaCO₃ в чистой воде. Пересчет содержания CaCO₃ на миллиграмммы в 1 л показывает, что CaCO₃ содержит 4—5 мг в 1 л.

В природных условиях горного Крыма растворение CaCO₃ происходит в воде, содержащей CO₂ и органические вещества. Это значительно увеличивает растворимость CaCO₃, что мы видим по количеству сухого остатка в воде источников при температуре 10°.

С учетом продолжительности протекания воды в толще почвенного покрова и горных пород можно утверждать, что подземные воды Крыма являются насыщенными растворами CaCO₃ и одновременно содержат в себе Ca(HCO₃)₂, CaSO₄, CaCl₂, MgSO₄, MgCl₂, NaCl, KCl и др.

Сравнивая данные растворимости CaCO₃ с количеством растворенных веществ в подземных водах Крыма, видим, что в природной воде растворимость CaCO₃ гораздо больше, она превышает в десятки раз растворимость CaCO₃ в лабораторных условиях.

В химическом составе воды подземного стока и воды поверхностного стока много общего. Это свидетельствует о том, что вода подземного и поверхностного стоков имеет один общий источник воднорастворимых веществ — почву и рыхлые продукты выветривания горных пород. Следует отметить, что вода поверх-

ностного стока за период протекания растворяет больше веществ из почвы, чем вода подземного стока, потому что поверхностный сток формируется летом при более высокой температуре по сравнению с температурой подземных вод, формирующихся в осенне-зимний период.

Вода подземного и поверхностного стоков перемещает водорастворимые вещества по территории горного Крыма. Много водорастворимых веществ в конечном счете сбрасывается в море.

Если принять, что из всего ежегодного количества выпадающих на горную часть Крыма осадков не менее 30% воды поступает в поверхностный и подземный стоки, то получится, что ежегодно уносится водой около 45—50 тыс. т водорастворимых веществ. Из этого количества не меньше 50% приходится на подземный сток, то есть 25 тыс. т. По удельному весу это составляет объем не меньше 10 000 куб. м. Это та примерная величина пустот в толще известняков и других пород, которая образуется ежегодно в горной части Крыма при современных условиях. На всех крымских яйлах и их склонах наблюдаются карстовые воронки, полья, пещеры, связанные ходами с дневной поверхностью. Все они говорят об участии воды подземного стока в изменении рельефа.

На отдельных яйлах, как Бабуган, сохранились горы — останцы, как Роман-Кош, Зайтин-Кош, Кемаль-Эгерек, Демир-Хапу и другие, возвышающиеся на сотни метров над карстующейся поверхностью пониженных элементов рельефа.

Все формы рельефа горного Крыма несут на себе следы влияния подземного стока воды, но видоизменены к настоящему времени поверхностным стоком.

Вода источников влияет на изменение теплового режима. В летние месяцы она имеет температуру гораздо ниже температуры воздуха и служит поглотителем тепла и источником повышения влажности воздуха в долинах рек и балок; в осенне и зимнее время она имеет более высокую температуру, чем воздух.

Анализ фактического материала о дебите источников и расходе воды в верховых рек, особенно питаемых многоводными источниками, но с ограниченной их площадью питания, показывает наличие дополнительной воды, кроме атмосферных осадков. Это дополнительное количество воды создается за счет конденсации воды из воздуха на поверхности растительности, в массе почвенного покрова, в карстовых каналах и полостях внутри известняковых массивов и толще известняковых осыпей. Наблюдения за влажностью воздуха в осенне-зимнее время показывают, что с понижением температуры в горах влажность воздуха достигает максимума. Сконденсированная на поверхности деревьев вода в виде изморози и инея стряхивается ветрами на землю и значительно увеличивает количество выпавших осадков в течение осеннего и зимнего периодов.

Вода, обогащенная солями, при выходе источников на поверхность в значительном количестве достигает бассейна Черного моря. Часть воды источников расходуется на полив сельскохозяйственных угодий.

Значительное количество воды источников разливается по склонам и испаряется, оставляя соли в толще почвенного покрова.

В отдельных местах горных склонов на дневную поверхность выходят водоносные слои горных пород. На северном склоне эти выходы наблюдаются на границе известняков и песчаников, а также известняков и глинистых сланцев. В местах выходов водоносных слоев подземная вода подтопляет почвенный покров, происходит заболачивание, меняется направление почвообразовательного процесса, создаются условия развития гидрофильной растительности.

Учитывая роль подземных вод и поверхностного стока в развитии почвенного и растительного покрова, считаем целесообразным выделить территории, на которых интенсивно формируются подземные воды и поверхностный сток.

К территории интенсивного и постоянного формирования подземных вод относятся плоскогорья и склоны первой гряды Крымских гор, сложенные верхнеюрскими известняками, их осыпями и навалами с сохранившимися почвами под лесами и травянистым растительным покровом, на которые выпадает свыше 600 мм осадков в год. Сюда же целесообразно отнести территории, занятые лесами с мощными почвами, но развитыми на продуктах выветривания горных пород другого возраста: массивно-кристаллических породах, песчаниках, конгломератах и глинистых сланцах. На этих площадях при годовом количестве осадков свыше 600 мм значительное количество воды поступает в подземный сток. Вырубка лесов здесь приводит к размыту почв и резкому сокращению поступления воды в подземный сток.

К территории менее интенсивного формирования подземных вод относятся площади горного и предгорного Крыма, на которые выпадает 400—600 мм осадков в год. Сюда включаются лесные массивы в пределах всех трех горных гряд. На этой территории при использовании ее под сельскохозяйственные угодья без применения противоэрэозионных мероприятий значительно уменьшается подземный сток и возрастает поверхностный сток.

К территории наименее интенсивного формирования подземных вод следует отнести всю предгорную и степную часть полуострова, где выпадает осадков меньше 400—450 мм в год. Здесь подземный сток формируется на почвах, развитых на известняках, галечниках и других скелетных почвообразующих породах. На глинистых и суглинистых почвах, развитых на различных глинах и суглинках, практически не наблюдается проникновения воды глубже 2—2,5 м. На этой территории с волнистым рельефом преобладает поверхностный сток.

ЛЕСА ГОРНОГО КРЫМА, ИХ СВЯЗЬ С ПОЧВАМИ И КЛИМАТОМ

Согласно исследованиям, проведенным Крымским филиалом Академии наук СССР и Никитским ботаническим садом, в лесах Крыма произрастает 49 видов деревьев, 78 видов кустарников и свыше 50 видов, введенных в состав лесов в разное время.

Крымские леса на сравнительно небольшой площади имеют такое разнообразие видов, которое не встречается на десятках миллионов гектаров равнинной части страны. Такое большое разнообразие лесов является следствием сложности экологических условий горной части Крыма и многовековой деятельности человека.

Исходя из исторических документов и взаимосвязи между почвой и лесом, можно сделать обоснованный вывод о том, что в прошлом леса занимали значительно большую площадь в пределах третьей и второй гряд Крымских гор, на северном и южном склонах и плоскогорьях первой гряды. Уменьшение площадей лесов связано с развитием сельскохозяйственного производства на пологих склонах, сплошными вырубками леса и выпасом скота на крутых склонах и плоскогорьях.

Особенно большие площади лесов в горной части Крыма были уничтожены в период развития капитализма в России. После Октябрьской революции советским правительством были приняты меры к сохранению имеющихся лесов и увеличению их площади путем естественного возобновления, посева и посадки.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСОВ КРЫМА И УСЛОВИЙ ИХ ПРОИЗРАСТАНИЯ

Леса Крыма занимают свыше половины горной части полуострова — 271,3 тыс. га, но это составляет всего лишь около 10% всей площади Крымской области.

Лесной массив Крыма тянется полосой с юго-запада, от Севастополя и Балаклавы, на северо-восток, до с. Зуя и Алушты, затем он простирается в восточном направлении и заканчивается отдельными участками леса в районе с. Планерское и г. Феодосии.

Восточнее Севастополя и Балаклавы леса Крыма состоят из кустарников и молодняка. От Инкерманских высот и Балаклавы, дающих начало всем трем грядам Крымских гор, с удалением на северо-восток возвышается и расширяется горная цепь, а с ней и территория, занятая лесами. По линии Ялта — Симферополь она достигает ширины 50 км и является наиболее лесистой местностью в Крыму, но и в этой части гор леса не представля-

ют собой сплошного массива; в них вклиниваются земли колхозов и совхозов, особенно по долинам рек Бельбека, Качи и Альмы.

Лесные массивы, находящиеся восточнее Алушты и Симферополя, также изрезаны землями колхозов и совхозов и безлесными плоскогорьями Чатыр-Дага и Демерджи, а также Долгоруковской яйлы и Караби-яйлы. В этом районе леса южного и северного склонов смыкаются только по верховьям горных рек: Альмы, Улу-Узеня, Демерджи, Салгира, Бурульчи и Улу-Узеня восточного. В верховьях указанных рек буковые, грабовые и смешанные леса покрывают отдельные горы, поднимающиеся до высоты 1200 м над уровнем моря. Характерным для этого района является то, что беслесные пространства Долгоруковской яйлы и Чатыр-Дага начинаются на севере степями, и степная растительность поднимается до вершин гор. Здесь яйлы часто располагаются ниже над уровнем моря, чем окружающие их лесные массивы.

В восточной части гор наибольший по площади сплошной лесной массив расположен в Судакском, Белогорском и Старокрымском лесхозах. Здесь, в районе Новый Свет — Морское, леса опускаются до самого берега Черного моря и ими покрыты все горные вершины, достигающие высоты 800 м над уровнем моря.

Между городами Белогорск и Старый Крым леса далеко заходят на север, особенно выдвинулся на север (в степную часть) массив Приступного лесничества Белогорского лесхоза (по горному хребту Кубалач).

В районе мыса Меганом леса находятся на значительном (до 10 км) удалении от моря и снова подходят к берегу моря лишь в системе хребтов Кара-Дага.

На южном склоне Главной гряды Крымских гор леса начинаются от самого берега Черного моря. К настоящему времени они здесь сильно изменились в результате хозяйственной деятельности человека. От бывш. Георгиевского монастыря (на западе) до западной окраины Феодосии (на востоке) по всему южному побережью до высоты 350—400 м леса представлены кустарниками из держи-дерева, порослевого пушистого дуба, грабинника и других ксерофитных растений. Здесь сохранились отдельные небольшие массивы лесов из сосны крымской на западе и сосны судакской на востоке, древовидного можжевельника и фисташки дикой. При удалении от побережья в горы кустарники переходят в изреженные порослевые, а потом и высокоствольные леса семенного происхождения.

Наличие микроклиматических районов с различным водным и питательным режимом почв и разной экспозицией склонов способствовало дифференциации размещения отдельных видов деревьев и типов леса, что нарушает вертикальную зональность лесов северного и южного склонов.

В многочисленной литературе о лесах Крыма указывается, что буковые леса занимают верхнюю зону. Это положение можно считать правильным для центральной части первой гряды гор. На теневых и северных экспозициях отдельные деревья бука и куртины его встречаются от 300 м над уровнем моря до вершин гор.

Верхняя граница леса в горном Крыму сильно колеблется: в западной части гор она проходит на высоте 550—600 м, а в центральной поднимается от 1400—1450 м. При движении на восток верхняя граница леса снова опускается до высоты 550—600 м, причем наблюдается закономерность: чем выше горы, тем выше поднимается и верхняя граница леса. В большинстве случаев буковые, сосновые, дубовые и смешанные леса верхней границы состоят из низкорослых деревьев с искривленными стволами. Буковые и грабовые насаждения отличаются к тому же кустистостью.

Почти на всех яйлах встречаются массивы и куртины буковых и грабово-буковых лесов, на отдельных участках яйл встречаются куртины из сосны краснотволовой, заросли можжевельника-стланника, шиповника, кизила, груши и яблони дикой.

Лесная зона от степей отделяется горной и предгорной лесостепью. Лесостепь с характерными для нее сухими изреженными лесами и кустарниками из дуба пущистого и скального, грабинника, дёржи-дерева, боярышника, груши лохолистной и других древесных и кустарниковых растений в отдельных местах далеко заходит в пределы северного склона Главной гряды гор.

Леса крымской лесостепи подвергались сильному воздействию хозяйственной деятельности человека. Это привело к изменению их площадей, состояния и видового состава.

Наиболее распространенной древесной породой в лесах Крыма является дуб. Дубовые леса занимают 64,4% всей площади лесхозов и заповедника. Второе место по площади принадлежит буковым лесам — 16,7%, затем сосновым — 6,1%, грабовым — 5,8%, можжевеловым — 2%, ясеневым — около 2%. Все остальные леса занимают площадь, равную 3%.

Общая площадь лиственных лесов составляет 91,9%, а площадь хвойных — 8,1%.

Данные о возрастном составе лесов Крыма показывают, что в прошлом леса подвергались сильной вырубке на больших площадях. Только в самых неприступных уголках гор произрастающие по крутым склонам и ущельям леса остались нетронутыми (преимущественно на территории Крымского государственного заповедника). Условно девственные леса в Крыму сейчас занимают площадь не более 10—12%.

Все территории, где проводились сплошные рубки в конце прошлого столетия и до 1921 г., заняты порослевыми лесами с низкорослым древостоем. Сюда относится до 80% площади дубовых лесов.

Заслуживают внимания данные о средних запасах древесины лесов на 1 га по материалам Крымского управления лесного хозяйства (табл. 31).

Таблица 31

Запасы древесины (в куб. м на 1 га) по лесообразующим видам деревьев и их возрастным группам

Преобладающие виды деревьев	Молодняк ^а		Средне-возрастные деревья	Приспевающие деревья	Спелые и перестойные деревья
	I класса	II класса			
Сосна	8	100	120	169	280
Можжевельник	—	11	22	38	41
Дуб высокостволовый	14	78	124	144	164
Дуб низкостволовый	6	19	38	54	73
Ясень	3	71	69	97	123
Граб	31	61	91	90	116
Бук	27	81	150	180	174
Средний запас древесины по лиственным породам	9	51	58	71	116

Средний прирост древесины в год на 1 га площади составляет по хвойным лесам 2,2 куб. м, а по лиственным — 2 куб. м. Незначительный ежегодный прирост древесины в лесах Крыма вызывает большое беспокойство, тем более что приведенные средние приrostы подвержены сильному колебанию по годам в зависимости от условий произрастания отдельных типов леса.

Следует отметить, что наиболее производительные типы леса произрастают как на северном, так и на южном склоне Главной гряды Крымских гор. Они располагаются в средней и верхней зонах.

Исследование лесов горного Крыма посвящено много работ (В. Н. Сукачев, 1927; Г. П. Поплавская, 1925, 1948; С. С. Станков, 1940, 1946; П. Д. Троицкий, 1929; Б. И. Иваненко, 1925, 1948; П. П. Кожевников, 1937; Е. В. Вульф, 1925, 1926 и др.).

На основе анализа имеющихся материалов мы сделали вывод, что данные, характеризующие леса центральной части первой гряды гор, на примере Крымского государственного заповедника не могут быть распространены на леса западной и восточной частей этой гряды и леса, произрастающие на второй и третьей горных грядах.

С 1948 по 1954 г. нами были проведены исследования лесов по всему горному Крыму. На основании полученных материалов была составлена карта лесов с ареалами основных лесообразующих пород. До этого имелась рукописная карта лесов Крыма, составленная в 1923 г. инженером-лесоводом А. Н. Углицких.

Сопоставление данных за 1923 г. и за 1946—1949 гг. показывает, что общая площадь лесов увеличилась на 27 542 га благодаря посадкам лесокультур и разрастанию кустарников.

Если сравнить площади лесов по главным лесообразующим видам деревьев, то можно увидеть большие изменения в их составе (табл. 32).

Таблица 32

Площади лесов с главными лесообразующими породами в горном Крыму по данным 1923 и 1949 гг.

Леса	В тыс. га		В %	
	1923 г.	1946—1949 гг.	1923 г.	1946—1949 гг.
Дубовые	116,20	133,86	56,0	64,4
Буковые	25,90	33,88	12,0	16,7
Сосновые	6,22	12,70	3,0	6,1
Грабовые	31,12	12,15	15,0	5,8
Можжевеловые кустарники	24,90	4,25	12,0	2,0
Ясеневые	2,07	4,01	1,0	2,0
Остальные лиственные	2,07	6,10	1,0	3,0
Всего лиственных	177,36	190,03	85,0	91,9
Всего хвойных	31,12	16,95	15,0	8,1
Лиственных и хвойных вместе	208,48	206,95	100,0	100,0

При таксации лесов в 1946—1949 гг. установлено увеличение площади под дубовыми, буковыми, сосновыми и другими лесами и уменьшение площади грабовых лесов в 2,5 раза.

Дубовые леса

Дубовые леса имеют наибольшее распространение в горной части Крыма. Они составляют вместе со смешанными лесами, где преобладает дуб, свыше 75% всей площади лесов Крыма. Чистыми дубовыми и смешанными низкорослыми лесами покрыто все северное предгорье. Дубовыми лесами заняты также вершины холмов третьей гряды, северные склоны гор второй и первой гряд. Этими же лесами, за исключением отдельных территорий, начинаются леса и по всему южному склону от берега Черного моря.

Дубовые леса окаймляют по периферии весь лесной массив горного Крыма. Они далеко вдаются в степь отдельными выступами, как бы указывая этим на свое более широкое распространение в прошлом. Эти леса также высоко поднимаются по южному и северному склонам в горы, сохранившись отдельными участками на высоте 1200 м над уровнем моря.

Имеющиеся материалы об эксплуатации лесов в прошлом столетии указывают на то, что дубовые леса подвергались сплошным рубкам на десятках тысяч гектаров. Так, на территории бывш. Феодосийского уезда только в дачах графа Мордвинова в течение десятков лет сплошными рубками уничтожалось ежегодно до 150 десятин дубового леса. Даже царскими властями делались попытки урезать аппетит наживающихся на уничтожении лесов Крыма.

Опустошительные рубки проводились почти во всех частно-владельческих, городских общественных дачах и в дачах, принадлежащих татарским селениям в бывш. Таврической губернии.

По данным 1859 г., городская общественная Бахчисарайская дача имела под лесами 2094 десятины, а к 1889 г. лесов сохранилось на площади не более 900 десятин.

На всей площади Бахчисарайской дачи проводился усиленный выпас скота. После опустошительных рубок дубовых лесов и выпаса скота по порослевому дубовому молодняку сохранившийся орешник (лещина) также подвергся усыханию. Опустошительные рубки леса в Бахчисарайской даче привели к уменьшению воды в источниках и фонтанах.

Опустошительные рубки дубовых лесов и уничтожение молодняка скотом относятся к прошлому столетию, но они на больших площадях продолжались и до 1921 г. К моменту лесоустройства 1946—1949 гг. в государственных лесах высокоствольные дубовые леса сохранились на площади только 18 тыс. га, или 8,6%, а порослевые леса занимали 116 тыс. га, или свыше 55,6%.

Установлено, что в дубовых лесах Крыма встречаются три вида дуба: пушистый, черешчатый и скальный. Рассмотрим размещение отдельных видов дубов в горном Крыму.

В приморской части южного склона Главной гряды гор имеет преобладающее распространение дуб пушистый (*Quercus pubescens* Willd). Он произрастает здесь над уровнем моря на высоте от 20 до 450—500 м. Дуб пушистый — засухоустойчивый вид. Он распространен на территориях с количеством осадков 300—400 мм в год и на южных склонах, где выпадает 400—550 мм осадков, которые быстро испаряются, и ежегодно наблюдается летом засушливый период 2—3 месяца. В таких условиях дуб пушистый произрастает в районе от Алушты до Феодосии и Старого Крыма. От Алушты до Балаклавы дуб пушистый также распространен в прибрежной зоне. Здесь он местами имеет наилучшие условия произрастания и достигает высоты 15—18 м. От предгорных степей по северным склонам Крымских гор леса начинаются также дубом пушистым.

Спутниками дуба пушистого почти везде являются держидерево (*Paliurus spina christi* Mill.) и грабинник (*Carpinus orientalis* Mill.).

О распространении дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) за последние годы появились более точные сведения. Ранее в лите-

ратуре имелось утверждение о том, что ареал дуба черешчатого ограничен второй грядой Крымских гор.

В настоящее время установлено, что дуб черешчатый растет в пределах северного склона на третьей, второй и первой грядах гор, а между селением Орлиным и г. Балаклавой выходит к побережью Черного моря.

Ареал дуба черешчатого охватывает северные и западные склоны горы Агармыш до высоты 300 м и дальше распространяется в южном и западном направлении. Большие площади заняты дубом черешчатым южнее горы Кубалач, вверх по реке Индол. На северном склоне третьей гряды против г. Бахчисарай расположены последний массив дуба черешчатого в пределах третьей гряды. От Бахчисарай до Севастополя, Балаклавы и Орлиного ареал черешчатого дуба проходит по склонам второй и первой гряд.

Дуб черешчатый поднимается в горы на 100—200 м выше, чем дуб пушистый; нижняя граница его ареала совпадает с центром ареала пушистого дуба.

Дуб скальный (*Quercus petraea* Liebl.) имеет нижнюю границу распространения по северному склону на высоте 200—300 м, а по южному склону на высоте 250—350 м. Таким образом, на высоте от 200 до 500 м в отдельных местах северного склона все три вида дуба — пушистый, черешчатый и скальный — произрастают вместе. Типичными примерами совместного произрастания трех видов дуба могут служить: Михайловское лесничество Бахчисарайского лесхоза, массив леса на третьей гряде против Бахчисарай, район с. Земляничное и северные склоны горы Агармыш. Наиболее широко распространен в лесах Крыма дуб скальный. На северном склоне он встречается на высоте от 200 до 1300 м, а на южном склоне — на высоте от 300—350 до 1200 м.

Сравнивая почвенный покров и распространение отдельных видов дуба, приходим к выводу, что ареал дуба пушистого совпадает с ареалом почв горной сухой лесостепи.

Верхняя граница ареала распространения дуба черешчатого и нижняя граница дуба скального совпадают с верхней границей почв горной лесостепи и переходом к бурым горно-лесным почвам.

Присутствие только дуба скального указывает на условия и возможности образования выщелоченных и оподзоленных бурых горно-лесных почв.

В зависимости от условий произрастания все три вида дуба могут образовать мощные деревья: дуб пушистый высотой до 20 м, а черешчатый и скальный — до 25 м и больше.

Чисто дубовые леса произрастают отдельными участками среди массивов лесов южного и северного склонов Главной гряды, а также на склонах второй гряды. Дубовые леса встречаются самого различного возраста — от 10—20 до 250 лет и старше.

Площади молодняка дуба в возрасте 10—30 лет и леса в возрасте свыше 200 лет незначительны. Преобладают дубовые леса в возрасте от 40 до 120 лет.

Молодняк дуба до 30-летнего возраста имеет высоту не более 10 м, максимальный диаметр ствола 8—10 см и запас плотной древесины на 1 га до 80—90 куб. м.

Высота деревьев 120-летних дубовых насаждений достигает 8—23 м, диаметр стволов — от 20 до 28 см, а запас древесины — от 70 до 270 куб. м на 1 га.

Дубовые насаждения в возрасте свыше 200 лет характеризуются высотой деревьев от 12 до 23 м, толщиной стволов от 36 до 50 см и запасом древесины от 140 до 370 куб. м на 1 га.

Наиболее полновозрастные дубовые леса сохранились на территории Крымского госзаповедника.

Наименее производительные дубовые леса находятся в нижней зоне северного и южного склонов Главной гряды, на почвах, развитых на глинистых сланцах. Здесь они на больших площадях представлены 35—50-летними низкорослыми порослевыми, сильно изреженными дубняками самого низкого бонитета с полнотой насаждений 0,3—0,4 и с запасом древесины 10—15 куб. м на 1 га. Наиболее производительные дубовые леса встречаются в средней зоне и первой части верхней зоны.

В дубовых лесах наиболее широко в подлеске распространены: кизил, боярышник, бирючина, скумпия, ясень, груша лохолистная, бересклеты, свидина, лещина, реже встречаются рябина, берека (рябина Глаголина), берест, граб, бук, шиповник, грабинник, яблоня, черешня и др.

Дубовые леса с участием других видов деревьев в первом ярусе распространены довольно широко на северном и южном склонах гор. В верхней зоне на северных и северо-восточных склонах и в средней зоне на восточных и северо-западных склонах в состав дубовых лесов входят: бук, граб, ясень, сосна красноствольная, осина и др. На склонах других экспозиций зоны произрастают клен, ясень, липа, берека, сосна крымская. В подлеске встречаются те же древесные и кустарниковые породы, что и в чистых дубовых насаждениях.

Производительность дубовых лесов с участием других древесных пород значительно выше, чем чистых насаждений.

Дубово-грабовые леса в условиях Белогорского лесхоза, на высоте 600—700 м над уровнем моря, в возрасте 45 лет достигают высоты 14 м и имеют запас древесины 140—150 куб. м на 1 га, а в 110-летнем возрасте имеют высоту до 19 м и запас древесины до 240 куб. м на 1 га.

Особенно большой производительности достигают сосново-дубовые леса. В Ялтинском лесхозе даже на высоте 300 м в возрасте 70—80 лет эти леса дают запас древесины до 250 куб. м на 1 га. На высоте 600 м в 200-летнем возрасте дубовый лес с примесью граба, букса и сосны крымской имеет высоту до 30 м,

диаметр ствала до 56 см и запас древесины до 400 куб. м на 1 га. Однако в нижней зоне дубовые леса с примесью других деревьев имеют низкую производительность и подлежат переформированию в высокопроизводительные насаждения.

Дубовые леса представляют большую ценность, являясь источником прочной древесины, используемой в строительстве, для изготовления мебели, как топливо и сырье для дубильной промышленности. Особенно велико почвозащитное и водоохранное значение дубовых лесов, которые преимущественно занимают крутые склоны и хребты с почвами, развившимися на глинистых сланцах, песчаниках и конгломератах, легко подвергающихся размыву и смыву водой поверхностного стока. Лесная подстилка дубовых лесов, состоящая из листьев и отмершей травянистой растительности, впитывает и задерживает воду выпадающих осадков и тем самым уменьшает поверхностный сток.

Корневая система дуба в сочетании с корневой системой травянистой растительности, развивающейся в верхних горизонтах почвы, предохраняет почву и почвообразующую породу от размыва и смыва (рис. 9).

В дальнейшем необходимо расширять в Крыму площади под дубовыми лесами, как наиболее ценными, обратив особое внимание на дуб черешчатый. Дубовые леса горного Крыма должны широко использоваться как источник семенного и посадочного материала для степного лесоразведения и озеленения.

Общая площадь, занятая дубовыми лесами всех видов, в горной части Крыма составляет 190 000—200 000 га.

Дубовые леса с участием дуба в древостое 6—10 на территории лесхозов занимают 95 950 га, или 50% ареала распространения дуба.

Леса смешанные, имеющие сложный древостой, с участием дуба до 4—6 занимают 25 000 га, или около 13%.

Леса с примесью дуба в древостое 1—2 и единичных деревьев занимают площадь 74 000 га, или 37%.

Учитывая физико-географические условия ареала дубовых лесов, роль деятельности человека в изменении их состава и занимаемых лесами площадей, а также особенности развития и размножения дуба, можно сделать следующие выводы.

1. Ареалы дубовых лесов с участием дуба в составе древостоя 7—10 являются наиболее древними; в этих ареалах дуб занимает господствующее положение в силу наиболее благоприятных для его развития почвенно-климатических и физико-географических условий. Здесь не произошло значительных изменений в составе дубовых лесов, хотя они и были подвержены сплошной рубке и в них периодически увеличивалось количество других видов деревьев и кустарников. На этих территориях развивается процесс почвообразования под воздействием жизнедеятельности дубовых лесов с характерным круговоротом веществ.

2. Ареалы лесов с количеством дуба в древостое 3—6 являются также древними, но к настоящему времени дуб здесь уступил место другим видам деревьев и кустарников под воздействием сплошных рубок и выпаса скота по молодняку, что было широко распространено в период хищнического использования лесов.

Здесь на процесс почвообразования, свойственный дубовым лесам, наложилось влияние особенностей круговорота веществ дровесно-кустарниковой и травянистой растительности, пришедшей на смену дубовым лесам.

3. Ареалы лесов с участием дуба в древостое от единичных деревьев до $\frac{2}{10}$ в силу различных причин являются малоустойчивыми. Такие леса расположены на верхней границе распространения дуба скального и являются результатом расширения его ареала в силу изменения условий произрастания. Отдельные участки дубовых лесов расположены и по нижней границе современного ареала распространения дуба, а также вокруг населенных пунктов, где они являются результатом уничтожения дуба сплошными рубками и выпасом скота.

Единичные деревья дуба в древостоях леса на верхней границе его распространения не оказывают практического влияния на круговорот веществ и процесс почвообразования. Здесь на круговорот веществ оказывают влияние буковые и грабовые леса. На нижней границе распространения дуба его влияние на круговорот веществ подавляется воздействием на почвы травянистой растительности, состоящей преимущественно из степных видов.



Рис. 9. Обнаженная корневая система дуба скального. Видны валунообразные обломки, задержанные на склоне корнями дуба (западный склон хребта Урага).

Заслуживают внимания данные в процентах о площадях лесов с единичными деревьями и с составом дуба 1—2 отдельно по лесхозам: Ялтинский — 53,52, Куйбышевский — 41,79, Белогорский — 28,44. От всей площади ареала дуба по лесхозам Крыма ареал дуба с распространением 1—2 составляет 21,22%. Площади, занятые дубовыми лесами с составом дуба 7—10 в этих же лесхозах, составляют: по Ялтинскому 35,20%, Куйбышевскому 37,80 и Белогорскому лесхозу 60,53%, а по всем лесхозам Крыма 62,48%.

Увеличение площадей лесов с изреженным древостоем дуба происходит из-за уменьшения площади лесов с составом дуба 9—10. Это подтверждают данные по таким лесхозам, как Бахчисарайский, Симферопольский, Белогорский, где площадь дубовых лесов с составом 9—10 колеблется от 48,59 до 76,67%, а в Куйбышевском она составляет лишь 29,08%, Судакском — 30,80 и Ялтинском — 24,90%, или почти в 1,5—2 раза меньше, чем в среднем (44,29%) по лесам Крыма.

Приведенные сведения о составе дубовых лесов и их ареале со всей очевидностью показывают необходимость принятия мер по восстановлению площадей под этими лесами вокруг населенных пунктов, а также в нижней зоне северных и южных склонов всех трех гряд Крымских гор.

По распространению дуба над уровнем моря в определенных почвенных и климатических условиях в горном Крыму может быть выделено шесть основных районов с дубравными условиями: западный и южный склоны юго-западной части первой гряды гор, северный склон юго-западной части, южный склон восточной части, северный склон восточной части и восточный район. Эти районы характеризуются следующими показателями (табл. 33).

Таблица 33

Характеристика дубравной зоны горного Крыма

Количество дуба в составе древостоя	Высота над уровнем моря (в м)					
	западный район	южный склон (юго-западная часть)	северный склон (юго-западная часть)	южный склон (восточная часть)	северный склон (восточная часть)	восточный район
Единичные деревья	80—800	80—1280	160—1360	80—1040	320—1040	80—560
1—2	80—800	80—1040	160—1200	80—1040	320—1360	80—560
3—4	80—720	80—960	160—1280	80—1040	320—1040	80—560
5—6	80—720	80—880	160—880	80—1040	320—960	80—560
7—8	80—720	80—800	160—960	80—960	320—880	80—560
9—10	80—720	80—880	160—1040	80—960	320—880	80—560
Наибольшее распространение дубовых лесов	80—640	80—560	160—720	80—560	320—640	80—560

Таблица 24

Показатели	Западный район	Южный склон (юго-западная часть)	Северный склон (юго-западная часть)	Южный склон (восточная часть)	Северный склон (восточная часть)	Восточный район
Распространение дуба на высоте над уровнем моря (в м)	80—800 80—640	80—1280 80—560	160—1360 160—720	80—1040 80—560	320—1040 320—640	80—560 80—560
Средняя годовая температура (°C)	8—12 9—12	5—13 10—13	4—10 7—10	5—12 7—12	5—10 8—10	8—11 8—11
Средняя январская температура (°C)	От 2 до —2 От 2 до —1	От 3 до —5 От 3 до 0	От 0 до —6 От 0 до —3	От 2 до —5 От 2 до —3	От 0 до —5 От 0 до —2	От 1 до —2 От 1 до —2
Средняя июльская температура (°C)	18—22 19—22	15—23 20—23	14—20 17—20	15—22 12—17	15—20 18—20	18—21 18—21
Годовое количество осадков (в мм)	350—650	450—800	350—550	450—700	350—550	350—500

Нижняя граница дубравной зоны по южному склону, восточному и западному районам проходит на высоте 50—100 м. По северному склону юго-западной части она поднимается до 150—200 м, а по восточной части проходит на высоте 300—350 м.

Верхняя граница, в восточном и западном районах проходит на высоте 560—800 м, а к центру горного Крыма поднимается до 1360 м.

Таким образом, по высоте местности над уровнем моря дубравная зона охватывает всю лесную часть Крыма. Дубравная зона может быть разделена на подзоны:

а) подзона пушистого и черешчатого дуба на высоте от 100 до 300—350 м в западном, восточном и южном районах и от 160—320 до 400—450 м в районах северного склона;

б) подзона устойчивого распространения дуба скального на высоте от 350—450 до 720—1000 м;

в) подзона неустойчивого распространения дуба скального на высоте от 720 до 1300 м.

Вместе с высотой местности над уровнем моря меняется тепловой и водный режим дубравной зоны Крыма (табл. 34).

Деление всей дубравной зоны на подзоны значительно уточняет температурный режим всей зоны по видам дуба. Подзона дуба пушистого находится в условиях средней годовой температуры от 9 до 13°. Подзона наибольшего распространения дуба скального имеет среднюю годовую температуру от 7 до 10°. Подзона неустойчивого ареала распространения дуба скального имеет колебание средней годовой температуры от 4 до 8° при средней июльской ниже 18° и январской выше —3°.

Водный режим играет важную роль в жизни любого леса и особенно дубрав. Массивы дубовых лесов располагаются на территориях, где выпадает осадков от 350 до 800 мм в год. Большая амплитуда колебания среднего годового количества осадков для дубравной зоны Крыма связана с видовым составом.

Подзона лесов из дуба пушистого находится в условиях, где среднее годовое количество осадков составляет 350—500 мм.

Подзона наибольшего распространения лесов из дуба скального имеет среднее годовое количество осадков от 450 до 800 мм. Подзона распространения дуба скального в буковых, грабовых и сосновых лесах имеет среднее годовое количество осадков от 700 до 900 мм.

Буковые леса

Буковые леса Крыма привлекали внимание исследователей нашей страны в течение продолжительного времени. В одной из первых работ лесоводственного характера В. И. Станкевича, опубликованной в 1908 г., рассматривались вопросы, связанные с развитием буковых лесов. Буковые леса исследовались

позднее — в 1925—1927 гг. акад. В. Н. Сукачевым и проф. Г. И. Поплавской.

В 1927 г. опубликована работа Л. И. Иванова о световых условиях буковых насаждений Крыма. В 1948 г. опубликована работа Б. И. Иваненко о естественном возобновлении буковых лесов Крымского государственного заповедника. Следует отметить, что все имеющиеся в литературе сведения характеризуют буковые леса, произрастающие в центральной части первой гряды гор в пределах Крымского госзаповедника, а не всего горного Крыма. В литературных источниках недостаточно освещено почвозащитное и водоохранное значение буковых лесов Крыма, совершенно не отражены особенности почвообразования под этими лесами.

По исследованиям Г. И. Поплавской (1925, 1948) и др., буковые леса в Крыму представлены одним видом — буком крымским, отличающимся от кавказского и европейского бука. Однако крымский бук (*Fagus taurica* Popl.) имеет две сезонные формы, различающиеся между собой по времени распускания листьев — ранняя и поздняя. Е. В. Вульф и Т. С. Цырина (1926) указывают, что в Крыму произрастают два вида бука — *Fagus silvatica* L. и *Fagus orientalis* Lipsky. Последний вид описан Липским для Кавказа.

Л. А. Привалова (1958) отмечает два вида бука — бук восточный (*Fagus orientalis* Lipsky) и бук лесной (*Fagus silvatica*). Первый из них — основная лесообразующая порода, а второй встречается реже.

Исследователи буковых лесов Крыма не указывают экологические условия произрастания бука, а этот вопрос заслуживает большого внимания.

По материалам, собранным нами, бук произрастает по южному и северному склонам Главной гряды гор на высоте от 300 до 1380 м над уровнем моря. Такой широкий ареал бука по высоте местности над уровнем моря отвечает его требованиям к условиям произрастания.

Отдельные участки буковых лесов и бук в составе дубовых и других типов леса повсеместно распространены по северным склонам и балкам второй гряды. В юго-западной части Главной гряды Крымских гор верхняя граница бука поднимается до 1380 м. В восточной части Главной гряды, где горная цепь ниже на 200—300 м, верхняя граница бука также опускается.

Нижняя граница распространения бука по южному и северному склонам Главной гряды проходит по балкам, крутым склонам северо-западных, северных и северо-восточных экспозиций.

Буковые леса распространены на территории горной части Крыма, на которой выпадает максимальное количество осадков, что соответствует биологическим особенностям бука. На нижней границе распространения бука меньше выпадает осадков, но

она проходит по северным и теневым склонам, на которых медленно совершается процесс испарения воды.

Бук произрастает на почвах, развитых на известняках, песчаниках, конгломератах и глинистых сланцах. Наибольшее распространение бук имеет на горно-лесных бурых почвах, в том числе и оподзоленных, но развитых на известняках и других карбонатных породах.

Буковые леса окаймляют по северному и южному склонам юго-западную половину плоскогорий первой гряды Крымских гор. В восточной части буковых лесов меньше. Они здесь совместно с грабовыми и даже дубовыми лесами составляют верхнюю границу леса, занимая наиболее высокие территории всех экспозиций и опускаясь низко в другие типы леса по северным, северо-восточным и северо-западным склонам.

По южному склону юго-западной части первой гряды гор буковые леса располагаются узкой полосой, поднимающейся в отдельных местах до высоты 1300 м над уровнем моря, прерываемой сосновыми лесами. Нижняя граница буковых лесов крайне условна. Чистые буковые леса на высоте 850—900 м сменяются смешанными лесами и лесами из сосны крымской. По крутым восточным и северо-восточным склонам горных хребтов бук встречается на высоте 300 м над уровнем моря.

По северному и северо-западному склонам Главной гряды буковые леса проходят полосой, достигающей ширины свыше 10 км, а потом они сменяются грабово-буковыми и дубово-буковыми лесами. Здесь участки букового леса и отдельные деревья бука встречаются в составе других типов леса по затененным склонам на высоте 350—400 м.

В восточной части главного хребта Крымских гор буковые леса на южном склоне занимают незначительные площади. Только относительно большой массив их расположен по склонам, сложенным конгломератами горы Демерджи, и выше с. Генеральское, по юго-западной окраине Караби-яйлы.

На северном склоне восточной части хребта имеется несколько больших массивов буковых и грабово-буковых лесов, простирающихся островами до Старого Крыма. Один из массивов чистых буковых и грабово-буковых лесов расположен между Караби-яйлой, Демерджи-яйлой и Долгоруковской яйлой. От этого массива на север, по склонам верховьев речек Зуи, Бурульчи и Суата, расположены отдельные мелкие участки буковых лесов, вытянутые с юга на север.

Восточнее Караби-яйлы, почти до деревни Лесная, простирается большой массив буковых лесов, который прерывается вклиниванием в него грабовых, дубовых и смешанных лесов. Особенно хорошо сохранился на значительной площади молодой буковый лес среди дубняков, южнее Старого Крыма. На горе Агармыш также сохранился небольшой участок букового молодого леса среди грабовых насаждений.

В пределах второй гряды гор, восточнее деревни Русское, бук встречается массивами в Пристепном лесничестве Белогорского лесхоза.

Отдельные массивы букового леса, сохранившиеся изолированно, вкрапленные сейчас в грабовые, дубовые и смешанные леса, показывают, что до периода опустошительных рубок — середины и конца прошлого и начала текущего столетия — площадь под ними была значительно больше. Это подтверждается и сохранившимися архивными материалами.

В настоящее время в Крыму леса с составом бука 7—10% занимают 39,10% всего ареала буковых лесов, а с составом 3—6—22,86%. Площади, занятые буковыми лесами с составом 3—10%, являются устойчивым ареалом бука в Крыму при современных условиях.

Изреженные массивы буковых лесов в большинстве случаев являются результатом деятельности человека. Однако эти массивы указывают и на то, что бук в силу приспособленности к определенным условиям упорно сохраняется в пределах своего ареала. Рубки буковых лесов привели к формированию в его ареале смешанных насаждений, но с сохранением бука. Под тенью смешанных лесов происходит естественное возобновление бука, и хотя медленно, но бук восстанавливается. Естественное возобновление бука происходит под сосновыми и грабовыми лесами, под смешанными насаждениями дуба, ясеня, граба; клена и других видов деревьев.

Наибольшие площади леса с единичными деревьями и с составом бука 1—2% располагаются по склонам ниже современного устойчивого ареала бука. По северному склону Главной гряды гор они далеко заходят по теневым экспозициям в дубовые леса. Эти площади в большинстве случаев являются также устойчивым ареалом бука, но бук здесь оказался вырубленным, и территории сейчас временно заняты другими видами деревьев, под тенью которых происходит возобновление бука.

Разнообразие почвенных и климатических условий произрастания бука накладывают ряд специфических особенностей на древостой и его форму. У верхней границы лесов в Крыму наблюдаются низкорослость, кустистость и искривленность стволов буковых лесов, связанные с влиянием суровых условий. У бука, произрастающего на высоте 300—400 м над уровнем моря по балкам и теневым экспозициям северного и южного склонов, также наблюдаются низкорослость и искривление стволов, но в отличие от верхней границы крона сформирована слабо, часто живые сучья начинаются на высоте 2 м от земли у экземпляров, имеющих диаметр до 20 см, но кустистость отсутствует.

В таблице 35 приводится характеристика буковых лесов, расположенных в различных зонах.

Данные таблицы 35 показывают, что лучшими лесорастительными условиями для буковых лесов служат южный и север-

Таблица 35

Характеристика производительности буковых лесов в зависимости от условий произрастания

Местоположение лесов в пределах первой гряды гор	Возраст буковых лесов (лет)	Высота над уровнем моря								
		до 700 м			700—900 м			900—1200 м		
		высота стволов (в м)	диаметр (в см)	запас древесины на 1 га (в куб. м)	высота стволов (в м)	диаметр (в см)	запас древесины на 1 га (в куб. м)	высота стволов (в м)	диаметр (в см)	запас древесины на 1 га (в куб. м)
Западная часть южного склона	40—60	9,5	10	70	11	12	85	13	13	110
	100—120	—	—	—	17—22	24—36	350	16	28	210
	180—200	15—36	60	200	23	50	500	23	45	350
Западная часть северного склона	40—60	13	25	170	14—16	14—16	150	10	12	160
	100—120	—	—	—	23	30	370	18	33	290
	180—200	23	44	400	27	45	470	22	40	300
Восточная часть южного склона	40—60	13	19	50	13	20	100	—	—	—
	120—140	23	34	230	18	32	230	—	—	—
	180—200	—	—	—	20	52	270	16	38	140
Восточная часть северного склона	40—60	13	15	120	15	17	175	9	10	70
	120—140	18	30	180	17	36	150	—	—	—
	180—200	27	43	230	26	42	300	19	56	240

ный склоны западной части (на запад. от Алушты) главного хребта, а более суровыми условиями — восточная часть.

В западной части южного склона на высоте до 700 м буковые леса встречаются преимущественно на склонах восточных и юго-восточных экспозиций. На высоте от 700 до 900 м на склонах всех экспозиций произрастают буковые леса почти всех возрастов. На северо-восточных, западных и юго-западных склонах наблюдаются лучшие буковые леса; здесь бук хорошо возобновляется. На высоте 900—1200 м над уровнем моря буковые леса произрастают также на склонах всех экспозиций, но не достигают высоты больше 22—25 м.

На северном склоне западной части первой гряды до высоты 700 м над уровнем моря в настоящее время произрастают буковые леса только на склонах северных, северо-восточных и северо-западных экспозиций, а на высоте 700—900 м эти леса произрастают на склонах всех экспозиций, но наибольшей высоты (до 27 м в возрасте 200 лет) они достигают на склонах западных и северо-западных экспозиций.

На высоте 900—1200 м наилучшие участки букового леса отмечены на северных и северо-восточных склонах, где деревья в возрасте 220 лет достигают высоты 29 м; диаметр ствола составляет 46 см, а запас древесины — 540 куб. м на 1 га.

На территории Крымского государственного заповедника сохранились участки чистых буковых лесов в возрасте 230 лет,

имеющих высоту деревьев до 31 м, диаметр ствола 54 см и запас древесины до 650 куб. м на 1 га.

Буковые леса южного склона Главной гряды гор восточнее Алушты на высоте до 700 м встречаются только на северных и северо-восточных склонах, а на высоте 700—900 м — на склонах всех экспозиций. На высоте 900—1200 м здесь произрастают низкорослые с изогнутыми стволами буковые леса высотой 13—16 м.

По северным склонам восточной части главного хребта буковые леса произрастают на склонах всех экспозиций, за исключением южной и юго-западной, до высоты 700 м. Максимальной величины (22 м) достигают деревья в 200-летнем возрасте на северных и северо-восточных склонах на высоте от 700 до 900 м.

В восточной части главного хребта на южном и северном склонах в смешанные буковые леса в состав первого яруса входят: граб, осина, ясень, дуб, клен, липа; в подлеске встречаются: кизил, берека, свидина, боярышник, лещина, шиповник, бирючина, скумпия и др.

На южном и северном склонах западной части хребта в первом ярусе смешанных буковых лесов дополнительно произрастают сосна красноствольная и сосна крымская с теми же видами деревьев и кустарников в подлеске.

Следует отметить, что древесина бук очень часто бывает повреждена сердцевинной гнилью, особенно в нижней части стволов, а иногда и в вершинах. Причинами этого служат повреждения и ранения деревьев с одновременным их заражением. Нижняя часть стволов повреждается в большинстве случаев камнями, скатывающимися по крутым склонам.

Буковые леса имеют большое почвозащитное и водоохранное значение. Произрастают в условиях наибольшего увлажнения, они своей листовой поверхностью конденсируют влагу в период года с положительными температурами, а в период года с отрицательными температурами накапливают дополнительную влагу на ветках крон в виде инея и изморози.

Буковые леса образуют обильную лесную подстилку (до 30 т сухого вещества на 1 га), которая обладает влагоемкостью 400—500% по отношению к своему весу. Лесная подстилка задерживает воду и предотвращает поверхностный сток на крутых склонах, достигающих иногда 35°.

Вода, задержанная лесной подстилкой, поступает в почву, затем часть ее устремляется по трещинам известняков, подстилающих почву, на которой произрастают буковые леса.

Отличительной стороной буковых лесов является большая тенистость — способность хорошо предохранять воду лесной подстилки и почвы от испарения.

Основная масса корней буковых лесов располагается на глубине до 50—60 см. Она хорошо развита и защищает почву от размывающего действия воды. Поэтому почвы под буковыми

Природные условия распространения букка

Показатели	Западный район	Южный склон (юго-западная часть)	Северный склон (юго-западная часть)	Южный склон (восточная часть)	Северный склон (восточная часть), восточный район	
Распространение букка по высоте над уровнем моря (в м)	320—1040 общего ареала буковых лесов	480—1360 880—1280	320—1440 800—1440	400—1200 800—1040	320—1360 960—1200	320—640 560—640
Средняя годовая температура (в°)	6—11 общего ареала буковых лесов	4—11 5—9	4—10 4—7	5—9 5—7	5—10 6—7	7—9 7—8
Средняя яицарская температура (в°)	От 1 до 4 общего ареала буковых лесов	От 1 до 6 От 2 до 4	От 0 до 6 От —1 до —5	От —1 до —5 От —3 до —6	От 0 до 5 От —3 до —4	От —1 до —3 От —2 до —3
Средняя июльская температура (в°)	16—21 общего ареала буковых лесов	14—21 15—19	14—20 14—17	15—19 15—17	15—20 16—17	17—19 17—18
Годовое количество осадков (в мм)	550—800	700—950	650—850	700—850	400—450	

лесами хорошо сохраняются и увеличивают свою мощность благодаря разложению лесной подстилки и разрыхлению корнями почвообразующих пород.

Распространение букка по высоте имеет очень широкие интервалы. Наибольшее распространение буковых лесов относится к высоте 800—1300 м над уровнем моря.

Характеристика климатических условий в районах распространения буковых лесов приводится в таблице 36.

В зоне наибольшего распространения буковых лесов выпадает среднее годовое количество осадков в пределах от 550 до 950 мм. Наименьшее количество осадков (400—500 мм) наблюдается в восточном районе распространения буковых лесов.

Количество осадков играет большую роль в пространственном размещении буковых лесов, но недостаток их не останавливает процессов расселения букка, а только способствует приспособлению его к условиям среды. Одним из приспособлений букка является вытеснение им других видов деревьев с северных и теневых склонов недостаточного увлажнения. В зоне избыточного увлажнения бук занимает склоны всех экспозиций, в том числе и южные. Расселение букка выше современной границы леса на яйле и ее склонах тормозится, по нашему мнению, избытком продолжительности солнечного дня. Вся территория горного Крыма, имеющая продолжительный световой день, не занимается буковыми лесами. Это связано с тем, что продолжительный солнечный день приводит к сильному колебанию температуры в течение суток, что находится в противоречии с биологическими требованиями букового леса.

Таким образом, в комплексе экологических условий для буковых лесов в Крыму имеются ограничивающие факторы, к которым относятся: 1) недостаток атмосферных осадков и воды в почве; 2) избыток света и тепла.

Недостаток увлажнения ограничивает распространение букка, но одновременно способствует приспособлению его к существующим природным условиям; избыток света и тепла в определенных экологических условиях угнетает деревья букка, но также способствует приспособлению их.

Исходя из этого, можно предположить, что, кроме видового разнообразия букка, безусловно существуют в Крыму экологические формы букка, более устойчивые к недостатку влаги, повышенному количеству тепла и длинному дню с освещением прямой солнечной радиацией.

Сосновые леса

В лесах Крыма встречаются три вида сосны: крымская сосна (*Pinus Pallasiana* Lamb.), красноствольная, или крючковатая (*Pinus hamata* Sosn.), и судакская (*Pinus Stankiewiczi* Fom.).

Наибольшее распространение имеет сосна крымская, затем красноствольная; сосна судакская занимает незначительные площади.

Леса из сосны крымской распространены преимущественно на южном склоне Главной гряды гор. Они простираются почти сплошной полосой от поселка Симеиз до деревни Запрудное. Наиболее широко они распространены в районе Ливадия — Ай-Петри и восточнее города Ялты, по линии Массандра — Красный Камень — Никитская яйла.

На северном склоне главного хребта сосновые леса в чистых насаждениях представлены небольшими участками в юго-западной части.

Отдельные группы деревьев сосны нами обнаружены в Зуйских и Белогорских лесах.

Следует отметить, что в горной части Крыма, особенно на северном склоне, с начала второй половины прошлого столетия проводятся посадки сосны и других древесных пород. К настоящему времени лесокультура сосны разбросана повсеместно на северном склоне. Иногда трудно определить — естественного или искусственного происхождения участок сосны. Из архивных материалов видно, что по вырубке леса высевали рядами бук, дуб и сосну еще до 1853 г.

В настоящее время на северном склоне успешно развиваются сосна крымская и сосна красноствольная, посаженные до 1914 г. Сейчас это участки соснового леса высотой до 18 м, с запасом древесины до 250 куб. м на 1 га. Восточнее и юго-восточнее деревни Алексеевки Белогорского района успешно растет культура сосны крымской и красноствольной, посаженная в 1925—1927 гг. и позднее, на площади в несколько десятков гектаров. В настоящее время имеются значительные площади лесокультур сосны, особенно крымской, и на южном склоне главного хребта.

Леса из сосны крымской в настоящее время на южном склоне распространены на высоте от 100—300 до 900 м. В смешанных лесах отдельные ее деревья встречаются почти от уровня моря до высоты 1000 м. На северном склоне она встречается мелкими куртинами и единичными деревьями на высоте 400—800 м, а в лесокультурах произрастает на высоте от 300 до 1000 м на склонах разной экспозиции.

В силу биологических особенностей сосна крымская лучше растет на южных и юго-западных склонах.

Сосна красноствольная, или крючковатая, составляет лесные массивы естественного происхождения на высоте 800—1300 м по северному и южному склонам западной части первой гряды гор. Эти массивы представляют собой остатки хвойных лесов ледниковой эпохи (рис. 10), что подтверждается наличием в растительном покрове этих лесов ряда растений — спутников северных лесов нашей страны. На северном склоне крутизной в 28—33°

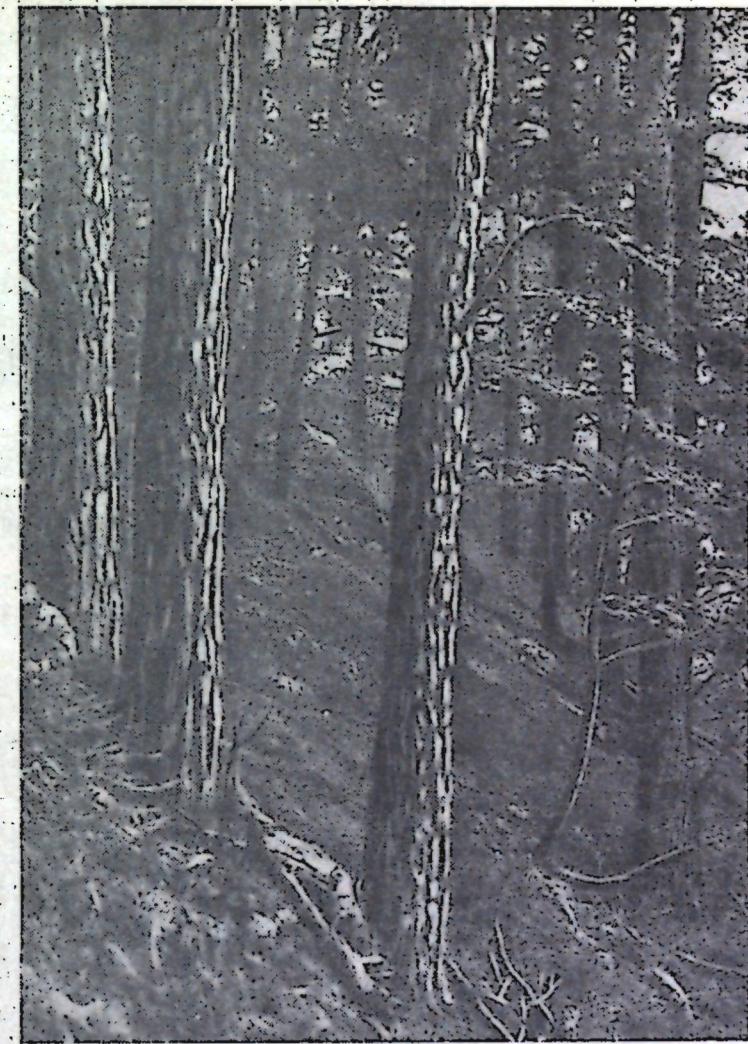


Рис. 10. Лес из сосны красноствольной на северном склоне горы Бабуган.

к верховью речки Узень-Баш (к водопадам Н. Головинского) на высоте 800—1100 м в сосновом лесу до сего времени произрастает береза бородавчатая, осина, северная рябина. Под их пологом находится живой растительный покров из гипнового мха, покрывающего почву, камни известняка и стволы отмерших деревьев (рис. 11).

Следует отметить, что за последние 20—25 лет наблюдается широкое естественное расселение сосны красноствольной на северном и южном склонах гор, составляющих плоскогорье горы

Бабуган, Гурзуфской и Никитской яйл, до высоты 1450 м. По северо-восточному склону горы Ромаш-Кош сосна красноствольная расселилась и достигла вершины 1545 м над уровнем моря (рис. 12).

Распространение сосны красноствольной показывает, что она может расти по северному склону от высоты 300—350 м до самых высоких вершин гор, а также в средней и верхней части южного склона.

Леса из крымской сосны отличаются быстрой роста и высокой производительностью по сравнению с другими типами леса, особенно в возрасте 60—80 лет.

Самый высокий ежегодный прирост древесины сосны крымской наблюдается в возрасте 70—90 лет и достигает 3,5—4,0 куб. м на 1 га в год, а в возрасте 200 лет он составляет только 1,5—1,6 куб. м.

В лесах крымской сосны встречаются единично граб и бук, а в подлеске — кизил, шиповник, сумах, грабинник, можжевельник, груша, боярышник и др. Редко встречаются в сосновых лесах липа, осина и тисс.

Как указывалось, леса из сосны красноствольной, или крючковатой, на южном склоне расположены выше лесов из сосны крымской. Сплошными массивами они встречаются выше Гурзуфа и Массандры, где составляют верхнюю границу леса по южной кромке яйлы и даже выходят на Никитскую яйлу.

Наибольшие участки леса из сосны красноствольной расположены на северном склоне горы Бабуган, на северном склоне ущелья Узень-Баш и в амфитеатре реки Качи.

Распространение сосновых лесов на северном склоне имеет свои особенности.

Северный склон горы Бабуган от Чучельского перевала до вершины хребта Конек (отделяющего Центральную котловину от ущелья Узень-Баш) представляет собой полукруг единственной в Крымских горах котловины, известной под названием Центральной. Основанием этой котловины служит ущелье — верховье реки Альмы с ее притоками на высоте 500—600 м над уровнем моря, а склонами с юго-восточной, южной и юго-западной сторон служат склоны горы Бабуган; с западной, северной и северо-восточной сторон — склоны горы Большая Чучель, хребта Синаб-Даг и горы Черной. Вершины этих гор поднимаются над основанием котловины до 1300—1480 м. Здесь сосновые леса располагаются веерообразно прерывистыми полосами от верхней границы леса к основанию котловины.

В расположении сосновых лесов по отношению к элементам рельефа склонов горы Бабуган наблюдается следующая закономерность: сосна красноствольная занимает наиболее крутые и лучше освещенные участки общего северного склона, уступая затененные и увлажненные площади буковым и смешанным лесам.



Рис. 11. Береза бородавчатая в сосновом лесу на северном склоне горы Бабуган. Ствол березы сильно наклонен вниз по северному склону.

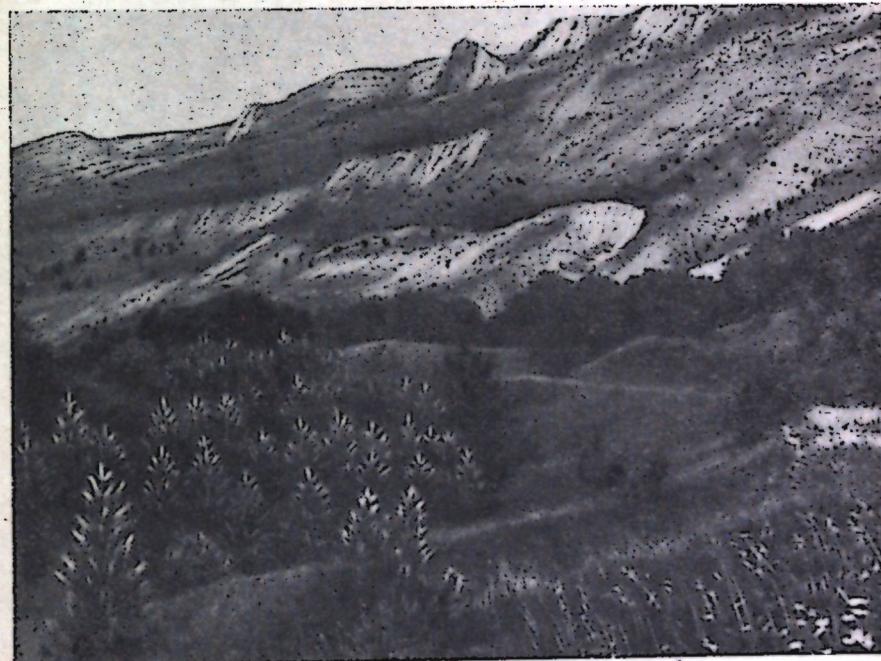


Рис. 12. Естественное расселение леса из сосны красноствольной по склонам горы Роман-Кош.

Сосновые леса, произрастающие на северном склоне ущелья Узень-Баш, вытянуты полосами с юго-запада на северо-восток и чередуются с куртинами и полосами букового леса на высоте от 600 м над уровнем моря до кромки плоскогорья (1300 м).

Такое расположение характерно для сохранившихся сосновых лесов на северном склоне.

На южном склоне к настоящему времени сохранились леса из сосны краснствольной в возрасте до 230 лет. Они произрастают на крутых склонах, сложенных известняками, покрытыми бурыми и красно-бурыми щебенчатыми почвами.

Здесь леса из сосны краснствольной имеют высоту до 21 м, диаметр ствола 60—64 см и запас древесины 320—370 куб. м на 1 га. В лучших условиях произрастания эта сосна в возрасте 150—190 лет достигает высоты 21—23 м, диаметра стволов 45—60 см и запаса древесины 390—500 куб. м на 1 га.

Наибольший ежегодный прирост древесины в чистых насаждениях из сосны краснствольной наблюдается в 110—130-летнем возрасте, когда высота деревьев достигает 21—22 м, диаметр стволов — 40 см, а запас древесины — 360—460 куб. м на 1 га. Сосна краснствольная хорошо возобновляется естественным путем.

В смешанных лесах из сосны краснствольной на северном и южном склонах гор произрастают: бук, граб, сосна крымская, клен, липа, ясень, осина. Только первые три вида входят в первый ярус, а остальные встречаются единично. В подлеске встречаются: кизил, рябина, граб, шиповник и др.

Леса из сосны краснствольной, как обладающие хорошими почвозащитными и водоохранными свойствами и являющиеся менее требовательными к почве и влаге по сравнению с лиственными породами, должны в дальнейшем найти более широкое распространение в условиях горного Крыма.

Тепловой режим воздуха и почв имеет большое значение для распространения сосны крымской и краснствольной.

В верхней зоне распространение сосны крымской ограничивается недостатком тепла, а поэтому здесь сосна крымская заменяется сосновой краснствольной. В нижней зоне распространение сосны краснствольной ограничивается высокими температурами и продолжительными засушливыми летними периодами, поэтому она здесь уступает место сосне крымской.

Нижняя граница распространения лесов из сосны крымской в западном и южном районах проходит по территории со средней годовой температурой 12—13°, а ареал сосны судакской в южном и восточном районах занимает территорию со средней годовой температурой 11°.

Средняя годовая температура верхней границы лесов из сосны крымской на южном и северном склонах юго-западной части гор колеблется в пределах 7—8°; с этой же температурой

совпадает нижняя граница распространения лесов из сосны краснствольной. Верхняя граница лесов из этой сосны проходит по территории, имеющей среднюю годовую температуру 4—5°. Следует отметить, что указанные температуры относятся к границам распространения естественных лесов (без учета лесокультур).

Количество осадков в районах сосновых лесов распределяется так. Нижняя граница сплошных массивов леса из сосны крымской на южном склоне совпадает с изогиетой среднего годового количества осадков 600 мм, а верхняя — с изогиетой 900 мм. Примерно тем же изогиетам отвечает нижняя и верхняя граница сплошных массивов леса из сосны краснствольной на северном склоне.

Массивы леса из сосны краснствольной, расположенные на южном склоне выше лесов сосны крымской, находятся в условиях, где также выпадает осадков около 900 мм в год.

Можно сделать вывод, что в условиях Крыма естественные леса из сосны крымской и краснствольной произрастают в условиях примерно одинакового увлажнения, но при разном тепловом режиме. Ареал лесов из сосны крымской имеет среднюю годовую температуру на 3—4° выше, чем ареал лесов из сосны краснствольной. Сосна крымская, как более теплолюбивый вид, в естественных условиях лучше произрастает на южных, более теплых и сухих склонах.

Сосновые леса исторически заняли определенный ареал в горной части Крыма, к которому они приспособились в процессе жизнедеятельности. После сплошных рубок и больших изреживаний лесов из сосны крымской и сосны краснствольной на освободившейся площади поселялись лиственные породы, происходила борьба между ними и сосной, но в конечном счете победу одерживала сосна.

Сосновые леса имеют специфику влияния на процесс почвообразования и свойства почв, однако подлесок из лиственных пород в сосновых лесах нивелирует это влияние.

Грабовые леса

Грабовые леса занимают 5,8% лесопокрытой площади горного Крыма. Они произрастают на северном и южном склонах главного хребта во всех лесхозах. Ареал граба (*Carpinus betulus L.*) занимает площадь 80 000 га. В большинстве случаев грабовые леса занимают участки внутри буковых лесов, а также между буковыми и дубовыми лесами.

К настоящему времени значительные территории грабовых лесов представлены порослевыми насаждениями, потому что семенные оказались вырубленными.

Площади с единичными деревьями граба среди других древостоев составляют свыше 20 000 га, или 25% всего ареала. Леса с единичными деревьями граба встречаются по всему ареалу, но больше всего их в нижней зоне северного склона.

Наибольшую площадь занимают леса с участием граба в древостое 1—2; они составляют 38,67%, а по отдельным лесхозам — от 34,86 до 49,65%.

В целом по лесам Крыма наблюдается резкое уменьшение площадей под грабовыми лесами с увеличенным количеством деревьев в их составе. Если леса с составом граба 1—2 занимают 38,67%, то с составом 9—10 — только 2,28% площади всего ареала. Эти данные со всей очевидностью показывают, что грабовые леса чаще всего имеют примесь других пород.

После сплошных рубок семенного грабового леса остаются порослевые леса. Так, в Красногорском лесничестве Зуйского лесхоза на площади около 300 га в 1907—1909 гг. была проведена сплошная рубка граба. Сейчас здесь произрастает грабовый порослевый кустистый лес. Из каждого пня срубленного граба вырос куст по 3—5 деревьев, а в отдельных случаях по 12 деревьев граба. Деревья порослевого граба достигают высоты 8—10 м, а диаметр средних и наиболее развитых стволов составляет 12—15 см, полнота 0,8—0,9. Среди этих лесов встречаются клен и некоторые другие виды деревьев также кустистой порослевой формы.

Характеризуя производительность и свойства спелых и перестойных грабовых лесов, следует отметить, что они нуждаются в переформировании, как малопродуктивные насаждения. Примером этого может служить массив грабового леса в 94-м и 99-м кварталах Перевального лесничества Симферопольского лесхоза. В этом массиве на площади около 150 га произрастает грабовый лес в 180-летнем возрасте, высота которого 14—18 м, диаметр стволов 30—36 см, полнота 0,4—0,6, запас древесины на 1 га 60—140 куб. м. Ежегодный прирост древесины в этих лесах не превышает 0,50 куб. м на 1 га.

Анализ данных роста грабовых насаждений показывает, что они в условиях Крыма достигают наибольшего прироста древесины (1,3—1,5 куб. м) в 90—100-летнем возрасте, а к 180-летнему возрасту годовой прирост составляет лишь 0,2—0,3 куб. м.

Грабовые леса имеют меньшую полноту и высоту древостоя по сравнению с буковыми и сосновыми лесами. В силу меньшей обилистности граба по сравнению с буком грабовые леса имеют незначительный слой (1—2 см) лесной подстилки, который в меньшей степени предохраняет почву от размыва ливнями.

В дальнейшем желательно низкопроизводительные грабовые леса заменить другими, более высокопроизводительными

лесами с лучшими почвозащитными и водоохранными свойствами, в частности буково-дубовыми и сосново-буковыми лесами.

Широкий ареал граба по высоте местности связан с рельефом горного Крыма. По склонам северных и северо-восточных экспозиций и затененным склонам граб низко спускается по южному и северному склонам гряд; по хребтам и склонам южных экспозиций высоко поднимается в горы и часто подходит к современной верхней границе леса.

Нижняя граница распространения граба совпадает в отдельных районах с изотермой средней годовой температуры 10—12°, а верхняя — с изотермой 5—6°. Зона наибольшего распространения грабовых лесов совпадает с изотермами 6 и 9°, колебляясь по отдельным районам. В соответствии со средней годовой температурой ареала граба и грабовых лесов колеблются изотермы июльской и январской температур.

Грабовые леса находятся в условиях значительного увлажнения, но для них характерна также большая амплитуда среднего количества осадков, которая колеблется в пределах 400—900 мм в год.

Почвы под грабовыми лесами и лесами с участием граба преимущественно бурье выщелоченные и оподзоленные на различных почвообразующих породах.

Можжевеловые и другие леса

Можжевеловые леса в чистом и смешанном виде произрастают на южном и северном склонах главного хребта. Сплошными массивами они расположены в Балаклавском, Ялтинском, Судакском и других лесхозах, а также в Крымском госзаповеднике.

Основную площадь в них занимают приспевающие и спелые насаждения. Высота этих лесов достигает 4—8 м, диаметр стволов — от 14 до 25 см и более, запас древесины на 1 га — от 20 до 70 куб. м при полноте от 0,3 до 0,5.

В подлеске можжевеловых лесов встречаются держи-дерево, грабинник, редко кизил и другие кустарники. Можжевеловые леса располагаются на каменистых и скалистых южных и близких к этим экспозициям склонах. Наибольшие массивы этих лесов на северном склоне сохранились на высоте от 450 до 950 м над уровнем моря.

На южном склоне можжевеловые леса располагаются от уровня моря до высоты 500—600 м.

В горном Крыму произрастает пять видов можжевельников. Наиболее широко распространен и составляет массивы лесов можжевельник высокий, или древовидный, — *Juniperus excelsa*. В виде кустарников встречаются: можжевельник колю-

чий — *Juniperus oxycedrus* L. и можжевельник вонючий — *Juniperus foetidissima* Willd. По верхней границе леса произрастают два вида можжевельника: низкорослый, или стелющийся, — *Juniperus depressa* Stev. и казацкий — *Juniperus Sabina* L.

Ареал можжевельников колючего, высокого и вонючего охватывает огромную территорию горной части Крыма.

Эти можжевельники встречаются по всему южному и северному склонам первой гряды гор, по второй гряде, растут на склонах горы Агармыш и в других местах. Небольшие участки, отдельные деревья и кустарники можжевельников встречаются почти на всех яйлах.

Леса из древовидного можжевельника представляют значительный научный и практический интерес для решения вопросов облесения крутых и скалистых горных склонов. Почвозащитные и водоохраные свойства можжевеловых лесов огромны, и они в этом отношении заслуживают большого внимания.

Наблюдения над развитием можжевеловых лесов приводят к выводу, что оголенные от растительности и размытые почвы горных склонов в нижней и средней зонах, сложенные глинистыми сланцами, известняками и другими горными породами, могут быть заняты в первую очередь можжевельником. Можжевельники древовидный и вонючий нетребовательны к почвам и влаге. Они поселяются в расщелинах между глыбами, заполненными почвами и рыхлыми продуктами выветривания. Своей корневой системой можжевельники здесь закрепляются вместе с травянистой растительностью, поселяющейся под их защитой, предохраняют почву от размыва и способствуют развитию скелетных почв, хотя с малым содержанием гумуса, но резко отличающихся от рухляка.

Стелющийся и казацкий можжевельники пригодны для облесения крутых склонов верхней зоны. Стланик, развиваясь на склонах, в своем кусте задерживает скатывающиеся обломки горных пород, сдуваемые мелкоземистые частицы почвы и переносимые ветром отмершие остатки травянистой и древесной растительности. В результате накапливается почвенная масса, которая удерживает значительное количество воды и содержит запас пищи, достаточный для развития куста стланика и поселившейся травянистой растительности.

Можжевеловые леса в Крыму занимают наиболее сухие каменистые и малоплодородные участки территории, преимущественно на крутых склонах южных, юго-западных и юго-восточных экспозиций.

На южном и северном склонах юго-западной части первой тряды гор по верхней границе леса распространены стелющийся и казацкий можжевельники. Они больше всего встречаются на склонах горы Чатыр-Даг, частично на Никитской, Ай-Петринской яйлах, Демерджи, Тырке и Бабуган-яйлах.

Можжевельники высокий, колючий и вонючий, несмотря на большие колебания их ареала над уровнем моря, везде произрастают на сухих склонах.

Заросли из этих трех можжевельников в нижней зоне встречаются на склонах всех экспозиций, а по мере поднятия к верхней границе гор они произрастают только на южных склонах.

Исследования в Балаклавском лесхозе со всей очевидностью показали, что микроклимат южных склонов является наиболее подходящим для можжевеловых лесов. Этот микроклимат характеризуется в ясную погоду продолжительным солнечным освещением под углом в 65—90° к поверхности и приводит к тому, что другие виды деревьев и кустарников не могут конкурировать в засухоустойчивости с можжевельниками и погибают. Сильная разреженность и освещенность в можжевеловых лесах является приспособлением их в борьбе с другими древесными и кустарниковыми растениями. На южных склонах в можжевеловых лесах можно встретить только держи-дерево, некоторые виды шиповника и дикого жасмина.

Уменьшение крутизны южного склона до 10—12° и смена южной экспозиции на юго-восточную или юго-западную приводят к уменьшению угла падения солнечных лучей на поверхность, что, в свою очередь, уменьшает количество тепла и увеличивает влажность верхних слоев почвы. Это приводит к поселению в можжевеловых лесах грабинника, пушистого дуба, фисташки дикой и других видов.

Слоны восточной и западной экспозиций имеют иногда большую крутизну, сильно каменистые маломощные почвы, но их занимают другие виды деревьев и кустарников; можжевельник здесь уже встречается единичными экземплярами. На северных склонах он исчезает совершенно, уступая место дубу пушистому, черешчатому и скальному.

Среднее годовое количество осадков на территории распространения можжевеловых лесов такое же, как на территории распространения дубовых лесов.

Произрастание можжевеловых лесов на южных склонах в климатических условиях с большим количеством осадков объяснимо водным режимом почв, который возникает в силу большого испарения воды под воздействием солнечных лучей, падающих под углом 65—90°. Сильное испарение влаги в сочетании с маломощным почвенным покровом, допускающим проникновение избытка воды в подземный сток, вызывает в течение летнего периода почвенную засуху и высокую температуру в верхних горизонтах почвы, создает условия, при которых не могут существовать другие виды деревьев и кустарников. Если сравнить условия роста можжевеловых лесов на влажных южных склонах, имеющих осадков 800 мм в год, с условиями роста на северных склонах при количестве осадков до 350 мм, то эти условия будут примерно одинаковы.

Изучение условий произрастания чистых и смешанных можжевеловых лесов показывает, что большое значение имеет экспозиция склонов круче 12—15°.

Слоны круче 12—15° имеют решающее значение в регулировании теплового и водного режимов территории и обуславливают разнообразие почв и типов лесов гораздо в большей степени, чем почвообразующие породы. На общем фоне макроклиматических условий настолько резко обособляются по крутым склонам разной экспозиции микроклиматические условия, что на одной и той же высоте над уровнем моря при одинаковом количестве осадков и средней годовой температуре, на одних и тех же почвообразующих породах встречаются оподзоленные почвы, на которых произрастают дубовые, буковые, грабовые и сосновые леса, и коричневые почвы сухих лесов, на которых растут фисташка дикая, можжевельники, дуб пушистый, грабинник и держи-дерево. Поэтому крутизна и экспозиция склонов в горных условиях должны полнее учитываться в классификации почв и в определении типов леса.

Кроме описанных лесов, в горном Крыму встречаются небольшими участками леса из ясения обыкновенного (*Fraxinus excelsior* L.) с участием в древостое ясения остроплодного (*Fraxinus oxycarpa* Willd.) и ясения мелколистного (*Fraxinus parvifolia* M. B.).

Кленовые леса в Крыму представлены двумя видами: кленом полевым (*Acer campestre* L.) и кленом Стевена (*Acer Steweni* Pojark.).

Встречаются осиновые леса и леса из ольхи черной. Значительные площади заняты смешанными лесами.

В лесах Крыма произрастает значительное количество видов деревьев и кустарников, представляющих большую хозяйственную ценность по качеству древесины, содержанию в них дубильных и красящих веществ, гуттаперчи, витаминов, лекарственного сырья и других полезных и ценных материалов, а также виды, имеющие большое декоративное значение.

Широко распространены естественные заросли кустарников: сумаха кожевенного и скумпии, — содержащих в большом количестве высококачественные дубильные вещества. Эти кустарники произрастают почти повсеместно на южном и северном склонах главного хребта и в пределах второй гряды гор.

В лесах Крыма произрастают три вида бересклета: европейский, бородавчатый и широколистный, являющиеся гуттаперчесными. Бересклет бородавчатый широко распространен единичными кустами во многих типах леса.

Из лекарственных растений заслуживают внимания ряд дрвесных и кустарниковых пород (крушина лекарственная и др.).

Дикорастущие плодовые, орехоплодные и ягодные дрвесные и кустарниковые растения широко распространены по всем типам леса в качестве подлеска и единичных деревьев первого

яруса. Значительные площади занимают заросли кизила, груши, лещины и других плодовых пород.

В лесах северного и южного склонов первой и второй гряд Крымских гор из дикорастущих плодовых и ягодных наиболее широко распространены кизил. Он в зависимости от условий произрастания имеет высоту от 2 до 5—7 м, с максимальным диаметром ствола до 60 см на высоте 0,5 м. На сухих и круtyх южных и юго-западных склонах кизил имеет наименьшую высоту и представляет собой кустарник, редко плодоносящий. Наиболее мощные кусты и деревья кизила развиваются на увлажненных и плодородных почвах, преимущественно намытых почвах склонов, долин, балок и речек.

Второе место по площади и хозяйственному значению занимает груша, которая представлена двумя видами и несколькими разновидностями. Наибольшее распространение имеют обыкновенная и лохолистная груша. Лохолистная груша имеет наиболее широкое распространение в горах; она растет на южном склоне от самого берега Черного моря и до вершин гор и на северном склоне от кромки яйлы до нижней границы леса, заходя в отдельных местах группами деревьев в предгорные степи Крыма.

Лесной орех, или лещина (орешник), представляет собой кустарник высотой до 4—5 м или дерево высотой от 6 до 7 м. Лещина растет по долинам рек, балок и их склонам. В средней зоне лещина выходит из долин на склоны и даже встречается на водоразделах. Она входит в состав смешанных лесов до верхней границы леса (Караби-яйла и Долгоруковская яйла) на высоте 600—700 м над уровнем моря.

Большие площади занимают боярышники. В Крыму произрастает несколько видов боярышника: однопестичный, восточный, колючий, или мелколепестный, и черноплодный. В 1960 г. ботаниками Никитского ботанического сада обнаружен новый вид боярышника. Высота деревьев боярышника различна: от 1,5—2 м у кустарника до 5—6 м у деревьев.

Встречаются и заросли терна — кустарника высотой 3—4 м, занимающего значительные площади по склонам балок, опушкам леса, полянам, берегам рек и ручьев.

В Крыму растет несколько видов рябины. Заслуживает внимания крупноплодная, или домашняя, рябина, которая встречается единичными деревьями на большом протяжении южного склона — от Севастополя до Судака, а также в отдельных местах северного склона (Куйбышевский лесхоз). Деревья рябины достигают высоты 10—12 м.

В нижней части южного склона Главной гряды гор на значительных площадях произрастает дикая фисташка, или кевовое (скипидарное) дерево, которая с дубом пушистым образует дубово-фисташковые сухие леса. Они представляют большой интерес с точки зрения использования их в агролесомелиоративных

целях на территории нижней зоны в восточной части южного склона главной гряды гор.

Каждый вид деревьев и кустарников обладает большой приспособленностью к условиям произрастания, выражющейся в различных биологических свойствах каждого из них и групп их, образующих типы леса.

В результате развития растительности происходят синтез и разложение органического вещества, переход химических соединений из минеральных форм в органические и снова в минеральные.

В общем обмене минеральных и органических веществ между лесом и почвой участвует лесная подстилка, к рассмотрению значения которой мы и переходим.

ЛЕСНАЯ ПОДСТИЛКА, ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В ПОЧВООБРАЗОВАНИИ И ЖИЗНИ ЛЕСА

Лесную подстилку и ее свойства всесторонне изучали многие лесоводы и почвоведы.

Наиболее обширные и длительные наблюдения за количеством опада велись на лесной опытной даче Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева профессором Н. С. Нестеровым (1949).

Академиком В. Р. Вильямсом проведены длительные и обстоятельные исследования влияния и роли леса в развитии почвенного покрова.

Наши исследования лесной подстилки проводились в дубовых, буковых и сосновых лесах Крыма. Определялось количество подстилки, ее качественный состав, водные и химические свойства, элементарный состав золы.

Полученные материалы необходимы для познания почвозащитной и водоохранной роли лесов, разработки противоэрозионных мероприятий для горных условий, а также при создании высокопродуктивных насаждений, изучении некоторых вопросов круговорота веществ в системе лес — почва.

Количество лесной подстилки и ее водно-физические свойства в дубовых, буковых и сосновых лесах

Почвозащитные свойства лесной подстилки определяются ее количеством:

В литературе за прошлое время нет данных о количестве, качестве и свойствах лесной подстилки в различных лесах горного Крыма. Не проводилось одновременного изучения элементов климата, почвенного покрова, лесной подстилки и круговорота элементов зольного и азотного питания древесной и травянистой растительности.

В понятие «лесная подстилка» включается органическое вещество отмерших листьев, травянистой растительности и сильно разложившиеся вещества других компонентов лесного ценоза.

Учет подстилки по участкам дубовых, буковых и сосновых лесов нами ежегодно проводился в одно и то же время — в июле — августе. На каждом участке подстилка учитывалась на 5—10 однометровых площадках. Учитывалась отдельно неразложившаяся древесина в подстилке — колоды, отмершие ветки и др. (табл. 37).

Неравномерное распределение лесной подстилки по площади в тех или других типах леса обусловлено микроповышениями и микропонижениями на поверхности земли.

На микроповышениях лесная подстилка отсутствует или задерживается в незначительных количествах, не превышающих

Таблица 37

Сухое вещество подстилки под дубовыми, буковыми и сосновыми лесами (в т на 1 га)

Количество сухого вещества	1947 г.			1948 г.			1949 г.			Среднее за 3 года		
	Среднее	Максимальное	Минимальное	Среднее	Максимальное	Минимальное	Среднее	Максимальное	Минимальное	Среднее	Максимальное	Минимальное
Дубовые леса												
Среднее	9,69	2,6	0,52	7,72	4,96	2,47	7,43	3,78	1,00	7,54	13,77	4,88
Максимальное	17,53	4,60	0,90	15,50	7,47	2,81	10,76	6,03	1,48	13,77	—	—
Минимальное	5,65	1,70	0,42	3,60	0,75	0,81	1,85	1,23	0,34	4,88	—	—
Буковые леса												
Среднее	15,97	6,90	10,93	0,63	17,83	15,22	5,70	2,67	20,70	16,06	8,32	1,34
Максимальное	20,06	11,30	19,50	2,97	29,50	23,10	9,33	—	24,92	16,40	14,05	2,84
Минимальное	10,55	2,42	3,80	0,51	12,78	10,18	2,72	—	16,46	7,00	3,80	0,51
Леса из сосны крымской												
Среднее	4,76	8,47	2,83	3,0	11,3	13,38	1,41	—	14,74	10,92	2,12	4,13
Максимальное	6,05	19,50	3,60	5,41	23,10	36,62	2,23	—	38,85	28,06	2,91	9,62
Минимальное	2,48	2,30	2,30	0,88	4,90	1,71	0,11	—	1,82	2,01	1,35	1,29
Леса из сосны красноствольной												
Среднее	12,0	8,32	9,12	0,92	17,44	26,10	2,11	—	28,21	15,61	5,23	2,50
Максимальное	15,80	17,00	12,70	2,74	25,60	32,93	5,07	—	36,79	24,05	7,15	3,53
Минимальное	6,39	2,50	5,50	0,45	8,00	10,35	0,53	—	11,70	5,61	3,32	0,90
Сухое вещество подстилки под дубовыми, буковыми и сосновыми лесами (в т на 1 га)												
Среднее	9,69	2,6	0,52	7,72	4,96	2,47	7,43	3,78	1,00	7,54	13,77	4,88
Максимальное	17,53	4,60	0,90	15,50	7,47	2,81	10,76	6,03	1,48	13,77	—	—
Минимальное	5,65	1,70	0,42	3,60	0,75	0,81	1,85	1,23	0,34	4,88	—	—

2—3 т на 1 га. В микропонижениях скапляется лесная подстилка в огромнейших количествах, достигающих в дубовых лесах 30, в буковых 46 и в сосновых 56—60 т на 1 га.

Чем положе горные склоны и более выровнена их поверхность, тем равномернее распределена лесная подстилка по их поверхности. На склонах крутизной до 10—12° не отмечено ни одной площадки, на которой не было бы лесной подстилки. На склонах в 10—20° обнаруживается большое колебание количества лесной подстилки: по микропонижениям количество ее увеличивается в 5—10 раз по сравнению со средней величиной, а на микроповышениях встречаются площадки с полным отсутствием лесной подстилки. На склонах круче 20° неравномерность распределения лесной подстилки выражена еще сильнее. В микропонижениях в 10—30 раз больше подстилки по сравнению со средним количеством ее в различных типах леса на пологих ровных склонах:

Характер распределения лесной подстилки по поверхности почвы оказывает большое влияние на ее влажность и особенности разложения, а также на влажность почвенного покрова.

Одновременно с определением общего количества лесной подстилки в лесах с различными древостоями нами проводилось определение ежегодного накопления подстилки (табл. 38).

На каждом из 30 участков, различающихся по древостоям лесов, подстилка учитывалась впервые (общее количество) и ежегодно (накопление за год) на 5 площадках в 1 кв. м.

На основании приведенных данных можно сделать следующие выводы.

1. Накопление общего и годового количества лесной подстилки зависит от климатических условий, роста леса в текущем году, обеспеченности почвы питательными веществами и возраста леса.

2. Количество лесной подстилки и скорость ежегодного ее разложения тесно связаны с климатическими условиями текущего года и свойствами подстилки, обусловленными биологическими особенностями видов, составляющих леса.

3. В зависимости от указанных условий полная смена лесной подстилки заканчивается: в дубовых лесах за 1½ года, в буковых за 2—3, в лесах из сосны красноствольной за 1½—3 года и в лесах из сосны крымской за 2½—5 лет.

Водные свойства лесной подстилки мы изучали в односоставных и сложных сосновых, буковых и дубовых лесах, произрастающих на бурых горно-лесных почвах, развитых на нижне-юрских глинистых сланцах, среднеюрских песчаниках и верхне-юрских известняках.

В процессе изучения определяли полевую и гигроскопическую влажность, а также полную влагоемкость лесной подстилки и ее частиц размерами: больше 10 мм, 3—10 мм и меньше 3 мм (табл. 39).

Таблица 38

Общее количество и ежегодное накопление сухого вещества подстилки в дубовых, буковых и сосновых лесах (в т на 1 га)

Количество сухого вещества	1948 г.			1949 г.			Среднее за 2 года		
	общее	годовое	отношение	общее	годовое	отношение	общее	годовое	отношение
Дубовые леса									
Среднее	7,7	5,7	1,4	7,15	4,15	1,7	7,40	4,42	1,5
Максимальное	15,5	10,40	1,5	10,75	7,68	1,4	13,12	9,04	1,4
Минимальное	3,60	2,30	1,5	1,85	1,81	1,0	2,72	2,10	1,3
Буковые леса									
Среднее	19,7	10,74	1,83	18,45	6,84	2,7	19,07	8,79	2,1
Максимальное	36,70	15,80	2,32	25,92	9,59	2,7	31,31	12,7	2,46
Минимальное	9,3	6,30	1,5	16,48	4,19	3,9	12,89	5,25	2,45
Леса из сосны красноствольной									
Среднее	19,46	14,45	1,35	32,35	10,61	3,0	25,9	12,53	2,1
Максимальное	25,6	19,80	1,30	36,79	13,0	2,83	31,15	16,40	1,9
Минимальное	15,3	11,50	1,33	27,31	7,08	3,70	21,30	9,30	2,3
Леса из сосны крымской									
Среднее	10,5	4,2	2,5	13,32	3,04	4,3	11,91	3,62	3,30
Максимальное	23,1	5,6	4,1	38,85	7,40	5,2	31,0	6,5	4,77
Минимальное	4,9	1,70	2,82	1,84	0,93	2,0	3,37	1,31	2,6

Таблица 39
Влажность лесной подстилки (в % к сухому веществу)

Размер частиц лесной подстилки	Вид леса и номер участков					
	сосна красно-ствольная на известняках, № 12	сосна красно-ствольная на песчаниках, № 17	сосна красно-ствольная на глинистых сланцах, № 22	сосна крымская на глинистых сланцах, № 6	дуб и ясень на глинистых сланцах, № 2	дуб на песчаниках, № 18
Средняя проба . . .	192,8	162,6	171,4	173,5	373,3	485,6
Больше 10 мм . . .	194,0	146,7	163,4	148,0	487,0	456,4
3—10 мм	164,6	214,7	180,0	209,0	396,7	395,4
Меньше 3 мм . . .	182,0	304,2	266,9	341,1	810,5	589,7
						559,6
						—

Приведенные в таблице 39 данные позволяют определить те количества воды, которые могут быть задержаны в массе органического вещества и в промежутках между частицами лесной подстилки.

Объем слоя лесной подстилки в лесах Крыма колеблется в пределах от 100 до 500 куб. м на 1 га. Для подстилки сосновых лесов наибольшая влагоемкость составляет 163—193% к сухому веществу, что в переводе на 1 га выражается величиной 6—60 куб. м воды для лесов из сосны крымской, где количество лесной подстилки колеблется от 8,36 до 31,0 т на 1 га, и 16—55 куб. м для лесов из сосны красноствольной, где количество лесной подстилки колеблется от 9 до 31 т на 1 га.

При увеличении влажности возрастает упругость лесной подстилки сосновых лесов, а это приводит к увеличению толщины ее слоя, что, в свою очередь, обусловливает возрастание количества воды, задерживаемой подстилкой. Лесная подстилка сосновых лесов Крыма в зависимости от ее количества способна удержать на поверхности почвы от 100 до 360 куб. м воды на 1 га.

Наибольшая влагоемкость лесной подстилки дубовых лесов составляет 373—435% количества сухого вещества, а гигроскопическая влажность колеблется от 12,8 до 17,42%. В природных условиях влажность лесной подстилки в дубовых лесах может колебаться от 12,18 до 435,0%, а поэтому лесная подстилка дубовых лесов может удерживать на поверхности почвы от 1 до 250 куб. м воды на 1 га.

Максимальная влагоемкость лесной подстилки наблюдается в буковых лесах (536—621%). Она примерно в 3 раза больше, чем в сосновых, и в 1,5 раза больше, чем в дубовых лесах.

Величина гигроскопической влажности подстилки буковых лесов составляет 13,5—16,4%. В пересчете на 1 га подстилка

Таблица 40

Реакция (рН) водной вытяжки из лесной подстилки сосновых, дубовых и буковых лесов

Размер частиц лесной подстилки	Породы и номера участков							
	сосна красноствольная				дуб			
	12	17	6	6	17	18	2	18
Средняя проба	5,04	4,70	4,62	5,02	4,91	5,39	5,37	5,47
Больше 10 мм	4,78	4,49	4,41	4,82	4,69	5,28	4,78	5,23
3—10 мм	4,89	4,87	4,72	4,67	5,06	5,52	5,56	5,72
Меньше 3 мм	4,82	4,82	4,77	5,40	5,23	5,77	6,30	5,89

Продолжение

Размер частиц лесной подстилки	Породы и номера участков				Средние данные		
	бук				сосна		
	20	19	24	13	дуб	бук	
Средняя проба	6,43	6,36	5,98	5,82	4,86	5,40	6,15
Больше 10 мм	6,00	6,21	6,11	5,78	4,64	5,42	6,01
3—10 мм	6,46	6,28	6,19	5,92	4,84	5,60	6,41
Меньше 3 мм	6,67	6,33	—	7,17	5,01	5,99	6,72

Таблица 41

Зольность лесной подстилки (в %)

Размер частиц лесной подстилки	Породы и номера участков							
	сосна				дуб		бук	
	12	17	6	22	18	2	19	13
Средняя проба	4,88	3,29	3,65	3,61	11,88	9,91	14,35	9,05
Больше 10 мм	4,38	2,77	2,21	3,32	8,55	7,24	8,89	7,61
3—10 мм	4,87	5,10	7,66	—	11,10	10,69	14,32	7,56
Меньше 3 мм	5,99	—	7,65	—	14,89	17,22	19,12	11,79

В таблице 42 приводим содержание различных питательных веществ в листьях древесных и кустарниковых растений, которые нами были собраны примерно за 1—1 $\frac{1}{3}$ месяца до опада.

Содержание золы в листьях колеблется в сильной степени по отдельным видам растений, а также в каждом виде, в зависимости от условий его произрастания. Наибольшее содержание золы наблюдается в листьях у кизила и ясеня. Наименьшее — у бересклета и сосны красноствольной. Сильно изменяется и содержание различных питательных веществ у древесных и кустарниковых видов.

Это говорит о том, что к изучению почв под лесами надо подходить более дифференцированно.

буковых лесов может удержать на поверхности почвы до 500 куб. м воды, впитать в себя от 70—80 до 113—130 куб. м воды, изменять влажность свою в природных условиях от 13,5 до 620%.

Следует отметить, что водоудерживающие свойства лесной подстилки лесов увеличиваются на склонах благодаря микропонижениям, неровностям поверхности, обусловленным: валежем, возвышением корней, камнями горных пород и др.

Для лиственных лесов наблюдается определенное влияние времени выпадения осадков на водоудерживающую способность лесной подстилки. В период облистенности лесов вода выпадающих осадков с замедлением поступает в лесную подстилку, поэтому подстилка может поглотить значительно больше воды до момента образования поверхностного или подземного стока.

После листопада вода осадков в лиственных лесах в незначительном количестве задерживается кронами и сразу же поступает в лесную подстилку, но осенью за счет опада увеличивается масса органического вещества лесной подстилки, и это увеличивает поглощение избытка воды. Однако иногда наблюдаются сильные дожди после листопада, которые вызывают поверхностный сток, сносящий в долины рек большое количество лесной подстилки.

Химические свойства и зольный состав лесной подстилки

В течение всей жизни древесных и кустарниковых растений происходит приток в почву вместе с водой минерализованных продуктов разложения лесной подстилки, которые служат источником минерального и азотного питания древостоев.

Вода, поступающая через лесную подстилку в почву, а затем и в подземный сток имеет кислую реакцию (табл. 40).

Наибольшее подкисление воды происходит в подстилке сосновых лесов, а наименьшее — в буковых.

Поступившая в почву через лесную подстилку вода приносит с собой воднорастворимые формы оснований, освобождающиеся при разложении лесной подстилки (табл. 41).

Наименьшая зольность свойственна лесной подстилке сосновых лесов на глинистых сланцах и песчаниках. Здесь величина ее колеблется в пределах 3,29—3,65%; несколько выше зольность лесной подстилки чистых сосновых лесов, произрастающих на известняках, и примерно в 2 раза выше зольность лесной подстилки на участках, окруженных дубовыми лесами. Наиболее высокая зольность лесной подстилки наблюдается в дубовых и буковых лесах, где она превышает в 3—4 раза зольность подстилки сосновых лесов.

Таблица 42

Содержание золы, фосфорной, серной кислоты и азота в сухом веществе листьев деревьев и кустарников (в %)

Древесные и кустарниковые растения	Зольность		P_2O_5		SO_3		N	
	максимальная	минимальная	максимальное	минимальное	максимальное	минимальное	максимальное	минимальное
Сосна красноствольная	2,26	—	0,23	—	0,25	—	1,06	—
Сосна крымская . . .	2,99	2,35	0,258	0,227	0,388	0,184	1,07	0,82
Дуб скальный	7,30	5,44	0,656	0,254	0,410	0,278	2,62	1,69
Дуб черешчатый . . .	8,92	—	0,350	—	0,580	—	2,27	—
Бук	8,21	6,34	0,472	0,268	0,510	0,319	2,47	1,32
Ясень	11,46	8,40	0,427	—	1,433	0,997	2,34	1,54
Граб	6,54	5,47	0,461	0,265	0,363	0,315	2,28	2,01
Клен мелколистный .	8,90	7,08	0,420	0,276	0,945	0,893	—	—
Груша дикая	6,36	—	0,354	—	0,316	—	1,89	—
Груша лохолистная .	7,20	4,98	—	—	0,328	0,200	1,61	1,21
Грабинник	7,20	5,57	0,385	0,379	0,291	0,271	1,90	1,69
Фисташка дикая . . .	5,17	—	0,266	—	0,374	—	—	—
Лещина	6,84	—	0,270	—	0,360	—	—	—
Кизиль	12,82	8,46	0,840	0,211	1,229	0,798	1,87	1,49
Бересклет бородавчатый	1,26	—	0,776	—	0,980	—	—	—

Рассмотрим полученные данные валового анализа золы.

В лесной подстилке лесов Крыма потери от прокаливания составляют от 88,67 до 96,91 %. Соответственно этому колеблется и зольность подстилки в пределах от 3,11 до 11,33 %.

Лесная подстилка дубовых лесов Крыма имеет наибольшую зольность, в среднем 9,78 %. Второе место по зольности занимает подстилка буковых лесов — 7,56 %. Наименьшую зольность имеет подстилка сосновых лесов: из сосны крымской — 5,37 %, из сосны красноствольной — 3,80 %.

Зольность лесной подстилки значительно выше зольности ее исходных веществ: листьев, хвои, коры, древесины веток и стволов деревьев.

Следует отдельно рассмотреть накопление и передвижение в лесной подстилке кремнекислоты и полуторных окислов.

В многочисленной литературе, касающейся вопросов питания растений отдельными элементами и роли их в жизни растений, мнения сходятся на том, что потребность растений в кремнекислоте и полуторных окислах невелика. Из работ Д. Н. Прянишникова видно, что кремнекислота важна для питания некоторых растений как микроэлемент.

М. Я. Школьник (1950), обобщив исследования о значении микроэлементов в жизни растений и в земледелии, указывает,

что нет оснований считать кремний необходимым элементом для большинства растений, однако есть доказательства того, что кремний необходим для некоторых растений.

Исследуя элементарный состав золы подстилки, древесины стволов, листьев (хвои) и корневых систем дубовых, буковых и сосновых лесов горного Крыма, мы установили большие количества кремнекислоты и полуторных окислов. Невозможно представить, что кремнекислота и полуторные окислы, содержание которых в золе составляет больше половины, не являются биологически важными элементами в жизни древесных и кустарниковых растений.

Продукты разложения лесной подстилки, обогащенные зольными элементами, растворимыми в воде, после каждого дождя вымываются из подстилки и поступают в почву. Трудно растворимые соединения накапливаются в подстилке, а затем на поверхности почвы и в верхних горизонтах почвенной массы.

Считая кремнекислоту и полуторные окислы менее подвижными формами минеральных и органо-минеральных соединений, образующихся при разложении лесной подстилки, мы определяли их отдельно от других зольных элементов (табл. 43).

Таблица 43

Содержание SiO_2 и R_2O_3 в 100 г золы подстилки дубовых, сосновых и буковых лесов (в %)

Древесные породы	Номер участка	Общая SiO_2	Аморфная SiO_2	R_2O_3	Al_2O_3	Fe_2O_3	$SiO_2 + R_2O_3$
Дуб скальный	23	46,24	19,50	16,02	10,02	4,20	62,26
	18	35,53	12,55	9,77	4,93	2,46	45,30
	2	41,63	16,10	13,42	7,44	3,77	55,05
	4	46,32	23,97	13,01	6,95	3,69	59,33
Среднее	—	42,43	18,03	13,05	7,33	3,53	55,48
	9	31,70	15,23	12,07	3,90	4,12	43,77
Сосна красноствольная	17	41,57	13,43	15,54	4,86	8,17	57,11
	12	40,20	17,24	16,85	7,24	7,20	57,05
Среднее	—	37,82	15,30	14,82	5,33	6,50	52,64
	5	29,88	15,25	13,11	7,25	3,61	42,99
Сосна крымская	3	40,80	18,46	13,87	8,11	3,66	54,67
	—	35,34	16,85	13,49	7,68	3,63	48,83
Среднее	—	35,34	16,85	13,49	7,68	3,67	35,31
	10	26,78	11,39	8,53	4,80	2,26	36,85
Бук крымский	13	26,71	10,12	10,14	4,80	3,15	40,44
	24	30,36	17,94	10,08	3,48	2,89	37,53
Среднее	—	27,95	13,15	9,58	3,65	2,89	—

Максимальное количество кремнекислоты содержится в золе лесной подстилки дубовых лесов. На втором месте по содержанию кремнекислоты стоят сосновые леса и на последнем — буковые.

В золе лесной подстилки сосны крымской обнаружено большое колебание содержания кремнекислоты. Наибольшее количество SiO_2 содержалось на участке 3. Этот участок расположен на крутом склоне южной экспозиции со смытыми почвами на глинистых сланцах (участок 5 расположен на тех же почвах, но на северо-восточном склоне).

Для сравнения потребности в кремнекислоте бука и сосны в наших исследованиях были подобраны участки сосновых и буковых лесов в одинаковых условиях, например участки 9 (сосна) и 10 (бук), участки 12 (сосна) и 13 (бук) на известняках, участки 17 (сосна) и 24 (бук) на среднеюрских песчаниках. К последней паре для сравнения можно подключить участок 18 (дуб скальный), который имеет такие же условия. На этих участках определили разницу в содержании кремнекислоты в золе лесной подстилки (табл. 44).

Таблица 44

Количество SiO_2 в золе лесной подстилки древесных пород, произрастающих в одинаковых условиях

Древесные породы, образующие лесную подстилку, и номер участка	Количество SiO_2 (в %)		Разница в количестве SiO_2 в золе лесной подстилки сосны по сравнению с золой лесной подстилки бука	
	общей	аморфной	общей	аморфной
Сосна красноствольная, 9	31,70	15,23	4,92	3,86
Бук крымский, 10	26,78	11,37	—	—
Сосна красноствольная, 12	40,20	17,24	13,49	7,12
Бук крымский, 13	26,71	10,12	—	—
Сосна красноствольная, 17	41,57	13,48	11,21	4,51
Бук крымский, 24	30,56	17,94	—	—
Дуб скальный, 18	35,53	12,55	—	—

Сосна красноствольная меньше реагирует на содержание SiO_2 в почве, чем бук, но при недостатке влаги и пищи наблюдается сильное замедление роста сосны и большое поступление SiO_2 в растение, а также выбрасывание ее вместе с опадом в лесную подстилку.

Содержание полуторных окислов в золе лесной подстилки также значительно колеблется. Максимальное количество R_2O_3 содержится в золе лесной подстилки сосны красноствольной и крымской. На втором месте по содержанию R_2O_3 стоит подстилка дубовых лесов и на третьем — буковых лесов (см. табл. 43).

Для дубовых лесов отмечается следующая закономерность: чем лучше условия произрастания, тем меньше поступает Al_2O_3 в растение из почвы и тем меньше этого окисла содержится в лесной подстилке. Для сосновых и буковых лесов наблюдается обратная закономерность — лучшим условиям произрастания

соответствует большее количество Al_2O_3 в золе лесной подстилки.

Наибольшее количество Fe_2O_3 содержится в золе лесной подстилки сосны красноствольной, затем сосны крымской — 3,63% и дубовых лесов и самое меньшее — в лесной подстилке бука.

Заслуживает внимания соотношение между Al_2O_3 и Fe_2O_3 в золе лесной подстилки под различными древостоями.

В золе лесной подстилки дубовых лесов, несмотря на колебание содержания Al_2O_3 от 4,93 до 10,02% и Fe_2O_3 от 2,46 до 4,20%, отношение Al_2O_3 к Fe_2O_3 остается почти постоянным, равным в среднем 2,06 (с колебаниями от 1,90 до 2,38).

В золе лесной подстилки древостоев из сосны красноствольной соотношение между Al_2O_3 и Fe_2O_3 сильно колеблется от 0,6 до 1,0, но во всех случаях оно меньше 1,0, а в среднем равно 0,84.

В золе лесной подстилки древостоев из сосны крымской отношение Al_2O_3 к Fe_2O_3 равняется 2,11.

По этому признаку лесная подстилка сосны крымской сильно отличается от лесной подстилки сосны красноствольной и одинакова с подстилкой дубовых лесов.

В золе лесной подстилки буковых лесов соотношение между Al_2O_3 и Fe_2O_3 характеризуется тем, что оно больше 1,0; в среднем равняется 1,23.

Сумма SiO_2 и R_2O_3 (без P_2O_5) больше в золе подстилки дубовых лесов, чем в подстилке лесов из сосны красноствольной и крымской. Самая меньшая сумма этих веществ — в подстилке буковых лесов (см. табл. 43).

Рассмотрим кратко отношение SiO_2 к R_2O_3 в золе лесной подстилки изученных древостоев. В подстилке дубовых лесов это соотношение в среднем равно 3,25 (с колебанием от 2,89 до 3,63), в подстилке сосны красноствольной — 2,56 (от 2,39 до 2,67), сосны крымской — 2,59 (от 1,28 до 2,9), в подстилке буковых лесов — 2,93 (от 2,65 до 3,14).

Содержание более подвижных элементов, как-то: P_2O_5 , SO_3 , CaO , MgO , MnO , Na_2O и K_2O , в золе лесной подстилки изученных древостоев приводится в таблице 45.

В золе подстилки дубовых лесов не наблюдается больших колебаний в содержании P_2O_5 . Однако максимальное количество фосфора находится в лесной подстилке под древостоями, произрастающими на бурых горно-лесных почвах, на песчаниках и глинистых сланцах (участки 18; 2 и 4). Участок 23 представляет собой сильно смытые почвы на глинистых сланцах, где в лесной подстилке оказалось малое содержание P_2O_5 .

В золе лесной подстилки сосны красноствольной повышенное содержание P_2O_5 наблюдается на участке 9, что в полной мере увязывается с обеспеченностью этой почвы, занимаемой в прошлом горно-луговой растительностью.

В золе лесной подстилки сосны красноствольной наблюдается наибольшее количество SO_3 .

Таблица 45

Содержание подвижных элементов в 100 г золы лесной подстилки дубовых, сосновых и буковых лесов (в %)

Древесные породы	Номер участка	P ₂ O ₅	SO ₃	CaO	MgO	MnO	Na ₂ O	K ₂ O
Дуб скальный	23	1,80	1,44	28,26	2,87	0,54	0,52	3,51
	18	2,38	2,08	43,83	3,43	1,14	0,45	3,34
	2	2,21	1,51	36,97	2,67	0,50	1,12	3,07
	4	2,37	1,97	32,64	2,96	0,87	0,83	2,10
Среднее	—	2,19	1,70	35,42	2,98	0,76	0,73	3,01
	9	4,05	2,27	42,55	3,27	0,28	1,70	2,18
	17	2,51	2,56	29,97	4,51	0,28	0,54	4,44
	12	2,41	3,10	28,99	3,82	0,95	0,63	4,91
Сосна красноствольная	—	2,99	2,64	33,84	3,86	0,50	0,96	4,48
	5	2,25	2,63	42,18	5,62	1,21	1,40	4,29
	3	2,06	2,21	35,13	3,68	0,71	1,78	2,73
	—	2,15	2,42	38,65	4,65	0,91	1,59	3,51
Бук крымский	10	2,60	1,93	53,15	3,17	0,29	1,75	4,30
	13	3,08	3,04	47,94	4,96	0,87	0,77	5,05
	24	3,45	2,56	44,69	6,16	1,03	1,05	5,08
	—	3,04	2,51	48,59	4,76	0,73	1,19	4,81
Максимальное количество	—	4,05	3,10	53,15	6,16	1,21	1,75	5,08
Минимальное количество	—	1,80	1,44	28,26	2,67	0,28	0,45	2,10

Количество P₂O₅ и SO₃ в лесной подстилке в полной мере зависит от количества этих элементов в мелкоземе почвы. Явно вырисовывается повышенное содержание P₂O₅ в золе лесной подстилки буковых лесов.

Количество Ca и Mg в золе подстилки каждого древостоя находится также в тесной связи с содержанием их в почве. Избыток количества Ca в почве приводит к повышенному содержанию его в золе подстилки и к широкому отношению в золе CaO к MgO. Наибольшее количество Ca содержится в лесной подстилке бука, затем сосны крымской, дуба и сосны красноствольной.

Наибольшее количество Mg содержится в подстилке бука, затем сосны крымской, сосны красноствольной и дуба. Наиболее широкое соотношение между Ca и Mg (12–22) свойственно золе подстилки дубовых лесов. Для других изучаемых древостоев, нормально развивающихся, соотношение Ca и Mg находится в пределах 5–8. Соотношение Ca и Mg выше 10 указывает на избыток в почве кальция, и это угнетающее действует на развитие главных лесообразующих деревьев.

Повышенное количество марганца не зависит от биологических особенностей древесных видов, а больше увязывается с химическим составом почв и почвообразующих пород. Макси-

мум марганца в золе лесной подстилки совпадает с участками почв, образованных на продуктах выветривания среднеюрских песчаников.

Максимальное количество Na₂O обнаружено в золе лесной подстилки тех древесных видов, которые произрастают на почвах, развитых на глинистых сланцах: дуб (участок 2), сосна крымская (участки 5 и 3), бук (участок 24).

Нельзя было ожидать большого количества Na₂O в золе лесной подстилки тех древостоев, которые развиваются на карбонатных почвах по верхней границе леса в Крыму. Однако на участке 9 (сосна красноствольная) и участке 10 (бук крымский), расположенных рядом, через 100 м один от другого, зола содержит Na₂O 1,70–1,75%.

Содержание Na₂O в золе лесной подстилки увеличивается от дубовых лесов к лесам из сосны крымской, а леса из сосны красноствольной и бука занимают промежуточное положение.

Количество K₂O в золе лесной подстилки оказывается более постоянным по всем древостоям, но с определенной тенденцией отношения древесных пород к этому элементу. Подстилка дубовых лесов содержит наименьшее количество K₂O; лесная подстилка сосны крымской — больше, а сосны красноствольной и бука — еще больше.

Приведенные выше данные о свойствах и составе лесных подстилок дубовых, буковых и сосновых лесов подчеркивают их значение в процессе почвообразования бурьих горно-лесных почв в климатических условиях Крыма.

По историческим материалам, данным археологии, а также неопровергнутым фактам, наблюдаемым в природе, леса в горном Крыму, где они сохранились в настоящее время, существуют не десятки тысяч лет, а значительно больший период времени.

Процесс накопления и разложения лесных подстилок с характерными для каждого древостоя особенностями, вытекающими из биологических свойств лесообразующих видов деревьев и кустарников, взаимного влияния почв, почвообразующих пород и климата, безусловно совершился ежегодно в течение длительного времени.

Можно представить, какое количество лесной подстилки за это время разложилось на поверхности почвы и участвовало в круговороте веществ!

В таблице 46 приводятся средние данные количества годового опада, или ежегодного количества разложившейся лесной подстилки, средние данные ее зольности и химического состава золы за 1 000 лет круговорота веществ под основными древостоями лесов горного Крыма.

Органическое вещество лесной подстилки является исходным материалом для образования гумуса в почвах. Содержащиеся

Таблица 46

Количество веществ (в т на 1 га), поступивших в почву под лесами Крыма за 1000 лет

Показатели	Количество	Дубовые леса	Буковые леса	Сосновые леса	
				красно-ствольная сосна	крымская сосна
Количество разложившейся подстилки	Среднее	4900	7 890	12 553	3620
	Максимальное	9040	12 700	16 400	6500
Количество поступивших с ней зольных элементов	Среднее	469,2	665,6	476,9	194,4
	Максимальное	893,0	960,1	623,2	349,0
В том числе:					
SiO_2	Среднее	199,1	185,0	180,3	68,6
	Максимальное	378,6	268,3	235,5	123,2
Al_2O_3	Среднее	34,4	24,3	25,5	14,9
	Максимальное	65,5	34,0	32,6	26,8
Fe_2O_3	Среднее	16,6	19,3	31,0	7,1
	Максимальное	31,5	27,8	40,5	12,7
P_2O_5	Среднее	10,32	20,0	14,3	4,2
	Максимальное	19,65	28,8	18,7	8,5
SO_3	Среднее	9,0	20,0	12,6	4,6
	Максимальное	15,2	28,8	16,4	8,4
CaO	Среднее	166,1	322,4	161,3	75,3
	Максимальное	316,1	466,6	210,6	134,9
MgO	Среднее	14,1	31,7	17,4	9,0
	Максимальное	26,8	45,7	23,0	16,2

в нем элементы зольного и азотного питания растений перемещаются в системе почва — растение по принципу малого биологического круговорота веществ в природе.

Воднорастворимые вещества лесной подстилки и ее исходных материалов

Продукты разложения мертвого органического вещества поступают в почву в виде воднорастворимых веществ. В почву поступают вместе с водой биологически важные соединения минерального питания растений.

Мы сделали около 200 водных вытяжек из лесной подстилки, свежих листьев и хвои основных древесных и кустарниковых лесообразующих растений. Продолжительность настаивания водной вытяжки была равна $1\frac{1}{2}$ —2 суткам. Соотношение органического вещества и воды было 1 : 10.

Воднорастворимые вещества лесной подстилки. Древесину лесной подстилки дубовых лесов с главной

лесообразующей породой — дубом скальным исследовали на образцах, собранных в лесах на бурых горно-лесных почвах, где почвообразующими породами являются глинистые сланцы нижнеюрского периода и среднеюрские песчаники. Высота местности этих участков над уровнем моря 400—600 и 900 м.

С увеличением высоты от 400 до 900 м общее количество воднорастворимых веществ в древесине уменьшилось с 1,33 до 0,47%, то есть в 3 раза, минеральных солей — с 0,40 до 0,05%, органических веществ — в 2 раза. С увеличением высоты местности заметно возрастает обменная кислотность, примерно в 1,5 раза. Эти явления связаны с различными климатическими условиями, в частности с условиями влажности, от которых зависит разложение древесины лесной подстилки.

В древесине лесной подстилки букового леса, выросшего на бурой горно-лесной сильно выщелоченной почве на бескарбонатных породах, сумма воднорастворимых веществ колебалась от 0,61 до 0,96%, а в древесине на бурых горно-лесных почвах, развитых на продуктах выветривания верхнеюрских известняков, она была значительно выше и достигала 1,09—1,14%.

Величина обменной кислотности в вытяжке из древесины бука, выросшего на бескарбонатных почвах на высоте от 600 до 1000 м, возрастает с 0,63 до 1,13 м.-экв. на 100 г сухой древесины; pH изменяется от 6,2 до 5,20. Для древесины бука, выросшего на бурых почвах на верхнеюрских известняках, обменная кислотность изменяется от 0,44 до 2,20 м.-экв.; pH остается величиной мало изменяющейся и выражается величинами 5,51—5,94.

Древесина лесной подстилки сосны красноствольной содержит воднорастворимых веществ 1,0—1,34%, минеральных солей 0,06—0,11%, органических 0,82—0,88%; pH водной вытяжки 5,47—5,55. Древесина сосны крымской содержит воднорастворимых веществ 0,38—0,51%, минеральных солей 0,06—0,08%, органических соединений 0,24—0,41%; обменная кислотность равна 0,52—0,55 м.-экв.; pH водной вытяжки 5,5—5,6.

Основную массу лесной подстилки чистых и смешанных лесов горного Крыма составляют листья или хвоя, органы плодоношения и мертвые семена. Эти компоненты преобладают в подстилке лесов всех возрастов и составляют до 70—80% ее веса. На разложившуюся древесину приходится 20—30% подстилки. Средние данные о количестве воднорастворимых веществ в лесной подстилке приводятся в таблице 47.

Из приведенных в таблице 47 данных видно, что наименьшее количество воднорастворимых веществ содержат древесина и хвоя подстилки сосны крымской. Промежуточное положение по количеству воднорастворимых веществ занимает подстилка лесов из сосны красноствольной и буковых лесов. Наибольшее количество воднорастворимых веществ содержится в древесине и листьях подстилки дубовых лесов.

Содержание воднорастворимых веществ в подстилке дубовых, буковых и сосновых лесов

Леса	Почвообразующие породы	Крутизна склона (в градусах)	Высота над уровнем моря (в м)	Компоненты лесной подстилки	Общая сумма воднорастворимых веществ (в %)		Воднорастворимые минеральные вещества (в % от суммы воднорастворимых веществ)	Органические вещества (в % от суммы воднорастворимых веществ)	Обменная кислотность (pH буферной смеси)
					Буковые	Дубовые			
Глинистые сланцы	13—15	400—580	Древесина Листья	1,26	0,39	31,28	53,23	0,78	5,83
				3,36	0,45	12,37	69,68	8,55	5,65
	Различные породы	15—35	650—1380	Древесина Листья	0,96	0,26	28,24	62,16	0,93
Из сосны крымской красноствольной	18—23	950—1380	Древесина Хвоя	2,36	0,49	20,33	54,78	4,77	5,76
				1,21	0,13	11,10	71,95	1,14	5,23
Из сосны крымской	4—33	440—630	Глинистые сланцы	1,48	0,16	9,59	83,53	2,24	5,26
				0,50	0,18	33,95	56,40	0,80	5,11

Наибольшее количество воднорастворимого органического вещества, окисляемого KMnO_4 , находится в хвое сосны красноствольной, а наименьшее — в древесине дуба.

Наибольшая обменная кислотность наблюдается в хвое или листьях, а наименьшая — в древесине.

Количество и качество воднорастворимых веществ в древесине и листьях подстилки лесов определяются влиянием свойств основной лесообразующей породы, а затем влиянием почв и почвообразующих пород.

В дубовых лесах, произрастающих в разных условиях, увеличение или уменьшение количества воднорастворимых веществ в лесной подстилке связано главным образом с режимом увлажнения, средним годовым количеством осадков.

В буковых лесах, произрастающих на бурых горно-лесных почвах, развитых на известняках, лесная подстилка содержит повышенное количество воднорастворимых веществ по сравнению с лесной подстилкой буковых лесов, произрастающих на бурых горно-лесных почвах, развитых на бескарбонатных почвообразующих породах. С увеличением увлажнения в местах произрастания буковых лесов увеличивается количество кислых продуктов разложения подстилки, увеличивается обменная кислотность. С уменьшением высоты над уровнем моря в подстилке буковых лесов увеличивается количество воднорастворимых органических веществ. Наиболее устойчивое количество воднорастворимых веществ содержится в лесной подстилке лесов из сосны крымской независимо от условий их произрастания.

Лесная подстилка сосны красноствольной, произрастающей на бескарбонатных почвах, содержит значительно больше воднорастворимых веществ. Наиболее кислые продукты этой подстилки приурочены к почвам, развитым на известняках.

Воднорастворимые вещества листьев и хвои. С целью выяснения роли воднорастворимых веществ листьев и хвои, поступающих в опад, и влияния этих веществ на почву нами проведено исследование водных вытяжек листьев и хвои 14 видов деревьев и кустарников, наиболее часто встречающихся в лесах горного Крыма. Полученные данные приведены в таблице 48.

Листья или хвоя каждого дерева и кустарника, поступающие в опад, приносят с собой ежегодно большое количество органических и минеральных воднорастворимых веществ. Это количество является характерным для каждого вида деревьев и кустарников и колеблется в зависимости от почвенно-климатических условий произрастания.

Наименьшее количество воднорастворимых веществ содержит хвоя сосны красноствольной и сосны крымской.

Главные лесообразующие породы лесов Крыма — дуб скальный и бук — содержат среднее количество воднорастворимых веществ.

Таблица 16

Воднорастворимые вещества листьев и хвои основных лесообразующих видов деревьев и кустарников

Вид деревьев и кустарников	Показатели	Сумма воднорастворимых веществ (в % от сухого вещества)	Минеральные вещества (в %)		Органическое вещество, окисляемое КМnO ₄ 0,2 н. (в %)	рН водной вытяжки	Общая кислотность в (м.-экв.) на 100 г
			к сухому веществу	к воднорастворимому веществу			
Дуб скальный	Средние	15,56	1,72	16,52	53,0	4,95	12,33
	Максимальные	18,80	2,70	21,56	72,28	5,43	21,97
	Минимальные	13,30	1,00	6,11	37,83	4,68	6,93
Бук крымский	Средние	12,12	1,75	13,68	56,04	5,12	9,48
	Максимальные	15,09	2,59	18,21	62,39	5,46	13,31
	Минимальные	8,96	0,57	6,36	49,07	4,14	7,98
Сосна крымская	Средние	2,45	0,57	22,83	59,41	4,76	—
	Максимальные	3,60	1,14	49,00	75,14	5,76	—
	Минимальные	1,47	0,09	5,67	40,50	—	—
Сосна красноствольная	Средние	2,38	0,51	21,45	63,32	5,44	—
	Максимальные	3,45	0,68	32,97	93,10	5,65	—
	Минимальные	1,79	0,16	8,52	26,70	4,51	—
Граб	Средние	19,38	1,76	8,97	49,26	4,58	18,57
	Максимальные	22,72	2,89	12,69	52,77	4,88	26,84
	Минимальные	17,01	0,65	3,49	40,42	4,28	13,34
Грабинник	Средние	20,31	1,72	8,80	49,91	4,53	18,19
	Максимальные	24,09	2,56	14,78	61,04	4,84	24,56
	Минимальные	14,91	0,93	5,22	42,31	4,06	12,65
Ясень обыкновенный	Средние	30,62	2,63	8,49	34,26	5,99	12,49
	Максимальные	34,99	3,59	10,77	41,82	6,43	17,41
	Минимальные	26,21	1,95	7,14	27,02	5,63	6,16
Клен мелколистный	Средние	22,41	3,07	13,46	45,78	4,06	19,87
	Максимальные	24,02	3,97	17,66	50,26	4,94	34,84
	Минимальные	21,15	2,56	10,13	43,19	3,35	7,86
Груша лохолистная	Средние	18,95	1,68	8,88	51,93	4,97	7,07
	Максимальные	22,82	1,95	10,95	56,98	5,29	9,21
	Минимальные	16,12	1,06	6,54	48,95	4,59	5,61
Кизил	Средние	30,65	4,13	13,69	36,26	5,86	21,00
	Максимальные	34,74	7,28	22,72	41,20	6,21	43,20
	Минимальные	24,46	2,94	8,66	29,40	5,62	10,37
Липа Груша лесная Берека Лещина	Средние	17,94	2,57	14,24	46,76	4,97	12,68
	Средние	23,19	1,84	8,11	45,54	5,21	8,74
	Средние	13,24	1,72	12,88	51,00	5,73	6,76
	Средние	15,12	1,57	6,41	47,57	5,27	10,48

Наибольшее количество воднорастворимых веществ содержат листья ясения обыкновенного и кизила. Все остальные изученные древесные и кустарниковые растения по содержанию этих веществ находятся между дубом скальным и кизилом.

На основе полученных материалов представляется возможным выделить несколько групп видов деревьев и кустарников по количеству воднорастворимых веществ в зависимости от почвенных и климатических условий:

а) деревья и кустарники, в которых количество воднорастворимых веществ слабо зависит от почвенных условий и в большей степени зависит от климатических факторов: дуб скальный, бук крымский, сосна крымская, сосна красноствольная, грабинник, груша лесная и др.

б) деревья и кустарники, слабо изменяющие в опаде количество воднорастворимых веществ в зависимости от почвенных и климатических условий и сохраняющие устойчивые, характерные для этих видов величины. К ним относятся: граб, берека, ясень, клен, кизил, липа, лещина и др.

Все деревья и кустарники, исследованные нами, в той или другой степени изменяют количество и качество воднорастворимых веществ в зависимости от карбонатности и других свойств почв и почвообразующих пород.

Данные о содержании воднорастворимых веществ в листьях (хвое) перед опадом показывают, что при изучении почв под лесами необходимо более полно учитывать видовой состав деревьев, кустарников и количественное участие того или другого вида в составе леса. С грубой приближенностью в этих целях можно пользоваться лесоводственным определением состава лесов, например: Д5 Яс 5, Бк 7 Гр 3, Ск 8 Бк 2 и т. д. Эти формулы при учете количества лесной подстилки и опада дадут приближенное определение количества воднорастворимых веществ, поступающих из опада в почву.

Воднорастворимые вещества в листьях опада составляют для большинства главных лесообразующих видов деревьев и кустарников Крыма свыше 10—15% сухого вещества, за исключением хвойных пород, и значительное количество их содержится в лесной подстилке. Из этого следует признать большую роль воднорастворимых веществ в пополнении запасов гумуса в бурых горно-лесных почвах под лесами и в характере распределения его по профилю.

Корневые системы основных лесообразующих видов деревьев горного Крыма и значение их в почвообразовании

К настоящему времени разработано значительное количество методов изучения корневых систем, принципиально различающихся между собой. Эти методы разрабатывались в процессе

изучения развития плодовых деревьев, культурной и дикой травянистой растительности, деревьев и кустарников, выращиваемых в полезащитных лесополосах и при озеленении, а также при лесоводственных и геоботанических исследованиях.

Методы и результаты исследований корневых систем опубликованы в работах Б. Ротмистрова (1908), А. П. Модестова (1915), Н. А. Качинского (1925), И. В. Красовской (1925, 1947), В. А. Колесникова (1951), Шалыт (1935, 1949, 1950) и П. К. Красильникова (1950). Примененный нами прием изучения корневых систем — метод монолита — сочетает в себе ряд деталей из методов, которыми пользовались Н. А. Качинский, Б. Ротмистров, В. А. Колесников и П. К. Красильников. Новые приемы изучения корневых систем были внесены применительно к горным условиям.

Проведенные нами исследования корневых систем показывают, что в условиях горной и степной части Крыма резко выражены приспособления древесных и кустарниковых растений к условиям их произрастания. Эти приспособления проявляются в форме строения корневых систем и глубине распространения корней. Условия развития корней определяются характером распределения в течение года в почвенном профиле воды и элементов питания, а также температурным режимом верхнего горизонта почвы до глубины 10—20 см.

Изучение глубины распространения корней дуба черешчатого и значительного числа других видов деревьев в совхозе «Приморье» и Сакском курортном парке показало, что максимальное количество корней сосредоточивается в той части почвенного профиля, где в течение наиболее продолжительного времени года растения могут брать воду и пищу и где в течение наиболее короткого времени они будут переносить наихудшие условия водного и питательного режима почвы.

В степных условиях Крыма корневые системы деревьев ежегодно испытывают недостаток воды и вредное действие высокой температуры в верхнем слое почвы в жаркий период (июль—сентябрь). Промачиваемость почвы на плато и склонах в степном Крыму, за исключением понижений, за осенне-зимний период не превышает 1,5 м. На глубине 1,2—1,5 м в течение длительного времени года бывает влажность почвы в пределах постоянного запаса воды, что служит ограничивающим фактором для развития корней в глубину. В изреженных и молодых насаждениях на поверхности почвы в засушливый период температура поднимается до 50—60°, а в почве на глубине 10—15 см — до 20—25°. Количество воды в этом слое почвы уменьшается до величины гигроскопической влажности.

В указанных условиях корни деревьев не развиваются к поверхности земли ближе, чем на 15—20 см. С целью устранения недостатков в водном и питательном режиме почвы мы рекомендовали плантажную вспашку на глубину 60—70 см под лесона-

саждения, при которой в слое 20—70 см совмещаются вода и пища, а в дальнейшем на глубине 20—100 см развивается максимум корневых систем деревьев и кустарников (М. А. Кочкин, 1954).

В хорошо развитых лесах с лесной подстилкой, затененной кронами деревьев, верхний слой почвы является наиболее корнеобитаемым, потому что в нем есть вода и пища, деревьям нет необходимости развивать корни на большую глубину.

В горных условиях Крыма форма корневой системы и глубина ее распространения имеют свои особенности. Здесь форма и глубина распространения корневых систем деревьев зависят от видового состава, глубины или мощности рыхлой части почвенного профиля, каменистости почв и почвообразующих пород, крутизны и экспозиции склонов.

Корневая система сосны красноствольной, или крючковатой, состоит из развитого мощного стержневого корня и большого количества крупных или скелетных корней, идущих от корневой шейки. Наибольшая часть крупных корней располагается на незначительной глубине от поверхности почвы. Указанная биологическая особенность этой сосны проявляется в полной мере на мощных делювиальных почвах склонов и речных долин (рис. 13 и 14).

В условиях бурь горно-лесных каменисто-щебенчатых почв на элювии известняков, песчаников и глинистых сланцев сосна красноствольная в сильной степени изменяет форму корневой системы в зависимости от каменистости почв и почвообразующих пород. Здесь стержневой корень распространен только на глубину до 70 см. В силу каменистости почвы скелетные корни отходят не только от корневой шейки, но и гораздо ниже. Отдельные скелетные корни по трещинам и мягким прослойям глинистых сланцев уходят даже на большую глубину, чем стержневой корень. Корни в сильной степени деформируются и приобретают форму трещин горных пород, которые встречаются на пути.

Заслуживают внимания особенности корневой системы сосны крымской. Сосна крымская является аборигенным видом горного Крыма, имеющим устойчивый ареал на крутых южных склонах Главной гряды, сложенных верхнеюрскими известняками на маломощных каменисто-щебенчатых почвах.

На ровных местах с глубокими делювиальными почвами сосна крымская развивает мощный стержневой корень, расположение всех корней у нее в этих условиях аналогично расположению корней у сосны красноствольной. На крутых каменистых склонах эта же сосна не имеет условий для развития стержневого корня. Наибольшая часть боковых корней располагается от ствола вверх по склону.

Расположение боковых корней вверх по склонам объясняется тем, что в эти корни поступает вода при уменьшенных осмотическом давлении и всасывающей силе вследствие

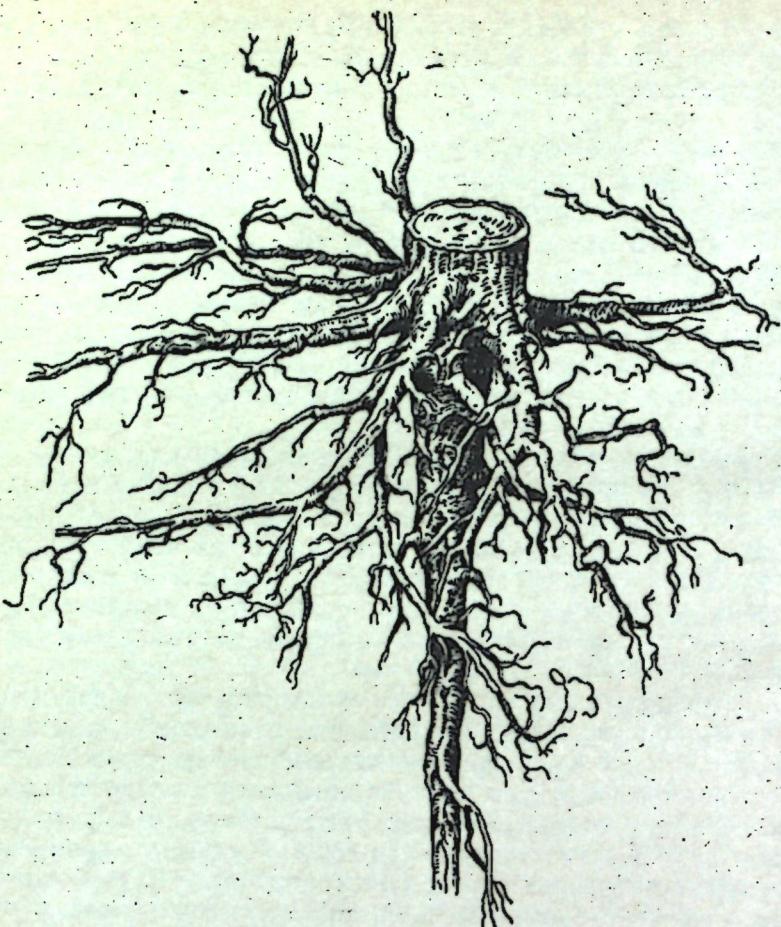


Рис. 13. Корневая система сосны красноствольной (долина р. Косы).

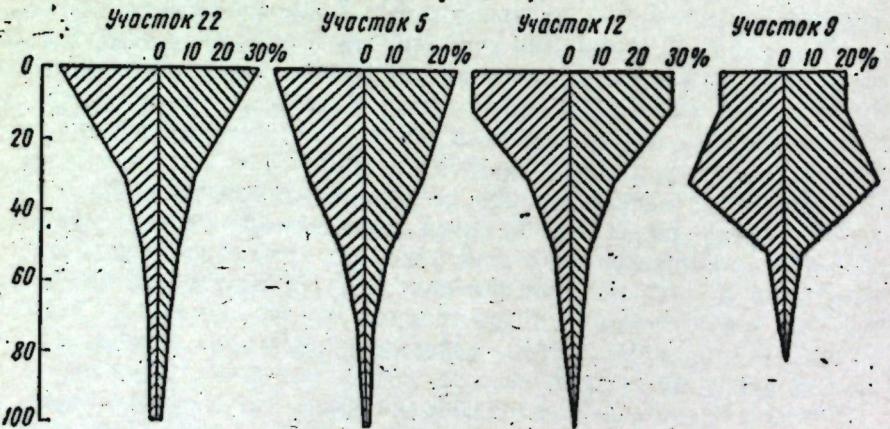


Рис. 14. Распределение массы корней сосны красноствольной по почвенному профилю.



Рис. 15. Корневая система сосны крымской.

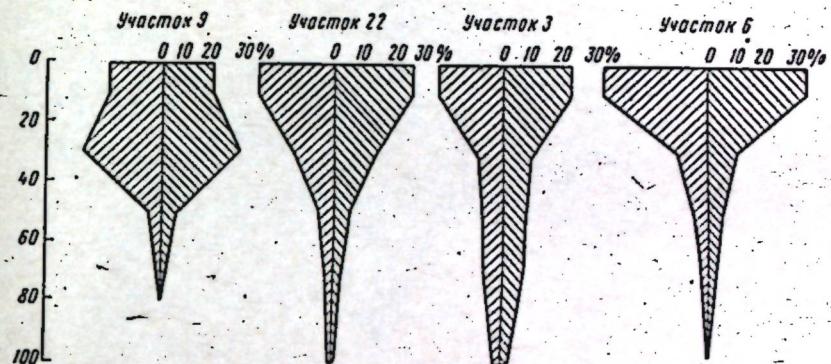


Рис. 16. Распределение массы корней сосны крымской по почвенному профилю.

уменьшения разницы в высоте между корнями и вершинами стволов. Это станет понятным, если учесть, что сосна крымская часто растет на склонах в 30—45° и даже 50° (рис. 15 и 16).

Корневая система дуба скального, произрастающего на крутых каменистых склонах, также не имеет стержневого корня, и она распространяет отдельные боковые корни значительно глубже, чем деформированный стержневой корень (рис. 17 и 18).

С точки зрения приспособления к условиям обитания заслуживает внимания корневая система буков крымского. Ареалом буков в Крыму, как выше было указано, является преимущественно зона известняков. В то же время бук произрастает на северных склонах и склонах затененных экспозиций, где не наблюдается резких колебаний температуры и влажности в верхнем горизонте почвы.

Изучение раскопанных нами корневых систем буков показало, что характерным для них является: а) отсутствие стержневого корня; б) распространение скелетных корней в верхнем слое почвы; в) расположение основания скелетных боковых корней

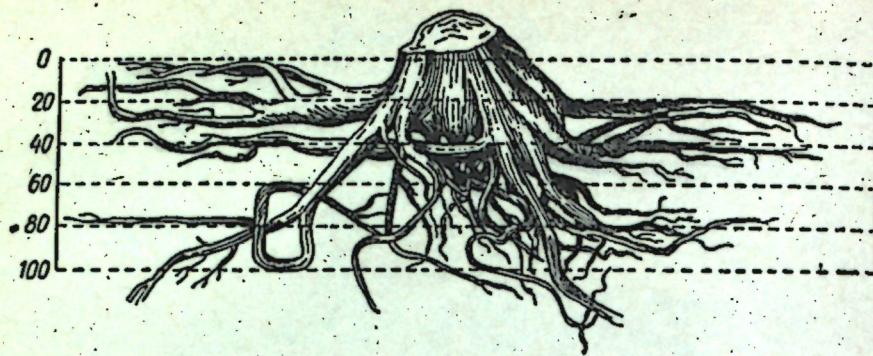


Рис. 17. Корневая система дуба скального.

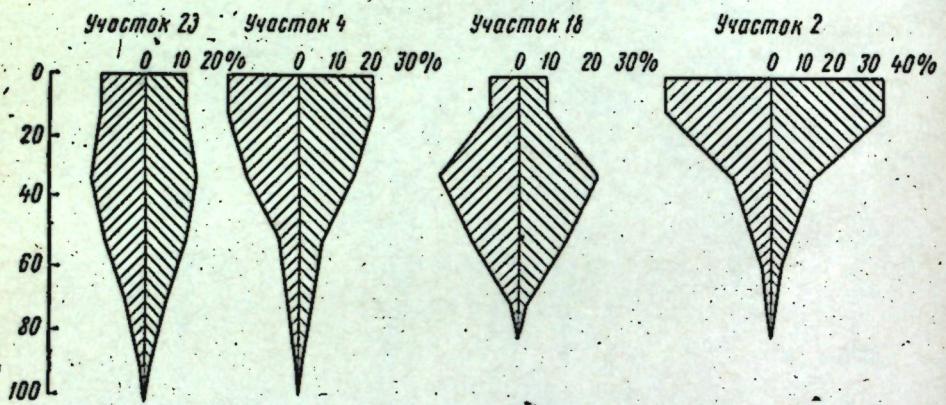


Рис. 18. Распределение массы корней дуба скального по почвенному профилю.

выше поверхности почвы; г) расположение мелких, активных корней на глубине до 15—20 см. Мелкие корни густой сетью пронизывают этот слой почвы с целью улавливания воды и питательных веществ из продуктов разложения лесной подстилки (рис. 19 и 20).

Корневая система бук приспособлена к маломощным каменистым почвам, однако на мощных делювиальных почвах пологих склонов и понижений бук может развивать корневую систему значительно глубже, отдельные корни его проникают на глубину до 50 см и больше.

Крупные боковые корни бук в сильной степени ребристые (верхнее ребро округленное, а нижнее заостренное). Ребристость скелетных корней бук является приспособлением против раскачивания его ветром. На расстоянии 1,5—2 м от ствола ребристая часть крупных корней заканчивается и переходит в сильно разветвленные скелетные корни толщиной 3—5 см. От них во все стороны разрастаются более мелкие корни, от которых от-

ходят активные корни, пронизывающие и скрепляющие верхний слой почвы.

Корневая система бук имеет огромное почвозащитное и противоэрозионное значение.

При раскопке корневых систем изученных нами видов деревьев обнаружена деформация и уродование корней каменистостью и трещиноватостью элювия горных пород, составляющих скелет почвенного покрова по всему горному Крыму (рис. 21).

Проникновение корней в трещины между камнями и в более рыхлые слои элювия осадочных пород, а также развитие их там

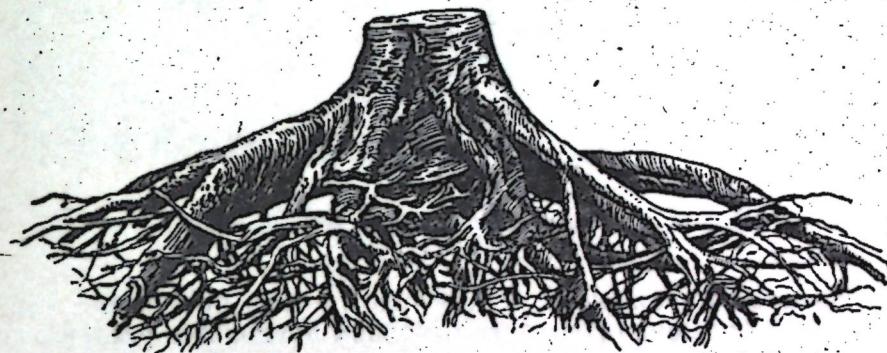


Рис. 19. Корневая система бук крымского.

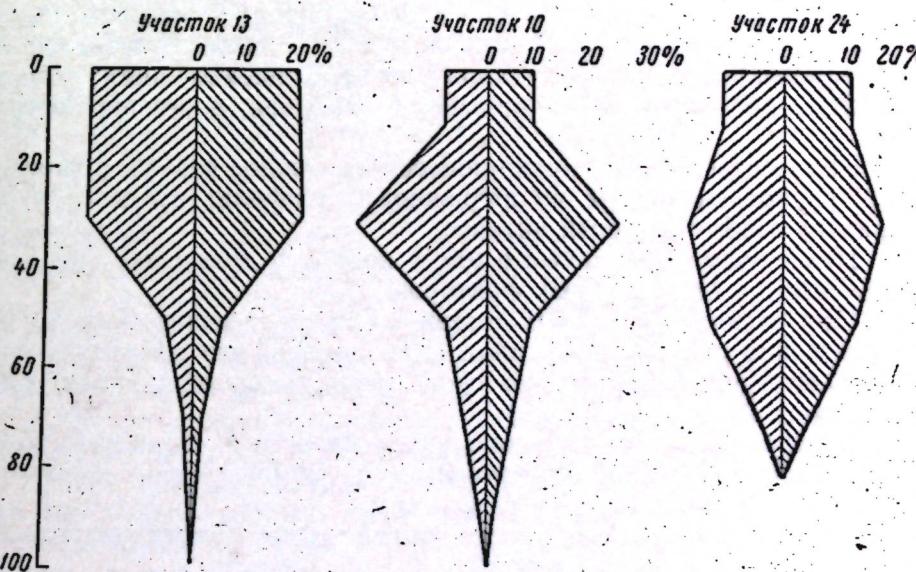


Рис. 20. Распределение массы корней бук крымского по почвенному профилю.

Таблица 49

Количество сухого вещества корневых систем

Номер участка	Возраст леса (лет)	Объем модельного дерева (в куб. м)	Количество деревьев на 1 га	Масса корней				Средний годовой прирост сухого вещества корней	
				на одно дерево (в кг)		на 1 га (в т)		на одно дерево (в кг)	на 1 га (в т)
				сухое вещество	вода	сухое вещество	вода		
Сосна красноствольная									
22	37	0,14	1883	8,85	10,15	16,64	19,11	0,24	0,45
5	64	0,07	443	22,04	20,18	9,75	8,94	0,34	0,15
12	78	0,58	789	78,06	98,60	61,59	77,79	1,00	0,79
9	61	0,26	912	50,70	62,10	46,23	56,63	0,83	0,76
17	157	1,25	266	246,3	242,4	65,51	54,48	1,57	0,42
Сосна крымская									
22	37	0,11	1928	5,01	7,99	10,18	15,41	0,14	0,27
3	35	0,04	355	16,23	15,66	5,76	5,56	0,46	0,16
6	75	0,13	370	25,54	17,44	9,45	6,49	0,24	0,13
Дуб скальный									
2	165	0,31	401	106,04	73,28	42,51	29,38	0,64	0,26
23	105	0,33	543	12,68	75,32	67,76	40,9	1,21	0,65
4	60	0,09	2214	22,3	14,75	49,38	32,64	0,37	0,82
18	220	1,42	232	735,55	565,05	144,44	131,08	3,34	0,66
Бук крымский									
10	165	0,62	571	262,11	173,37	149,64	98,98	1,59	0,91
13	170	1,02	562	315,84	288,92	177,50	162,37	1,86	1,04
24	230	1,00	250	891,17	712,74	221,79	178,18	3,87	0,96

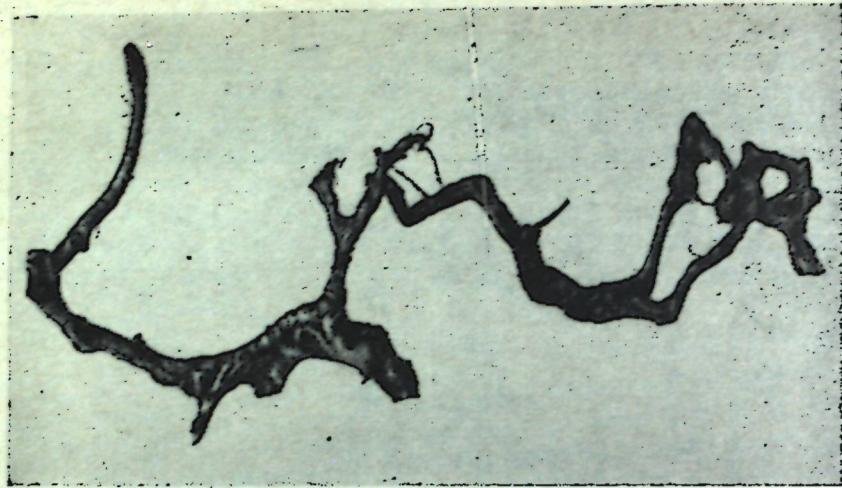


Рис. 21. Деформированные корни дуба скального.

до размеров толщиной в десятки сантиметров протекает с преодолением больших препятствий. Корням приходится раздвигать, поднимать и рыхлить почвенный покров и образующие его породы. Механическую работу корней деревьев нетрудно представить по всей территории, занятой лесом, если определить объем корневых систем по глубине их распространения.

Наши подсчеты показали, что объем корневой массы отдельных типов сосновых, дубовых и буковых лесов колеблется в больших пределах, а в старовозрастных насаждениях играет важную роль в развитии почвенного покрова, в его перемещении.

Количество корней, приходящееся на каждое дерево, и характер распределения их по почвенному профилю представляют практический и научный интерес.

Нами получены данные о массе корней у древесных пород в зависимости от некоторых факторов.

При раскопке корневых систем масса их взвешивалась и одновременно определялась влажность корней, что дало возможность определить количество сухого вещества на одно дерево и в пересчете на 1 га (табл. 49).

Масса корней неодинаково увеличивается с возрастом леса в различных почвенно-климатических условиях у одних и тех же деревьев, а также и у различных видов.

Ежегодный прирост массы корней сильно увеличивается в старовозрастных насаждениях.

Деревья сосны крымской и красноствольной, произрастающие в одинаковых условиях в зоне глинистых сланцев на мощных почвах (участок 22), к 37-летнему возрасту развивают незначи-

тельный массу корней. Это указывает на то, что здесь растения находятся в хороших почвенных условиях. Они не испытывают необходимости развития мощной корневой системы.

Для сравнения следует отметить данные, характеризующие корневую систему сосны крымской (участок 3), которая произрастала на смытых почвах крутого южного склона. Здесь сосна крымская вынуждена развить корневую систему в 3 раза больше, чем сосна крымская, произрастающая в хороших условиях (участок 22), и в 2 раза больше, чем сосна красноствольная.

Сосна красноствольная (участки 9 и 12), произрастающая на карбонатных бурых горно-лесных почвах в верхней зоне северного склона, развила мощные корневые системы, и у нее на обоих участках ежегодный прирост корней на 1 га почти одинаков. На участке 17 у сосны красноствольной в возрасте 157 лет ежегодный прирост корней на одно дерево сильно увеличивается, а прирост массы корней на 1 га заметно падает. Это же наблю-

дается на участке 18, занятом дубом, и на участке 24, занятом буком.

Сравнивая одновозрастные леса из сосны крымской и сосны красноствольной, произрастающие в одинаковых условиях нижней зоны (участок 22), видим, что сосна красноствольная развивает в 1,5 раза более мощную корневую систему.

Процесс развития и отмирания корневых систем под лесами в естественном состоянии протекает беспрерывно, и вместе с ним беспрерывно происходит механическое перемещение почвенного покрова.

Проведенные исследования корневых систем деревьев показали существование связи их с почвенно-климатическими условиями. С целью более подробного рассмотрения этой связи были изучены зольность корней и химический состав золы.

Валовой химический состав золы в корнях дуба, букса, сосны крымской и красноствольной определяли в среднем образце, в который пропорционально включали крупные, средние и мелкие корни. Полученные данные приводятся в таблице 50.

На основании данных химического состава золы корневая система бука может быть охарактеризована как место концентрации необходимых запасов элементов пищи. Этот вывод основывается на том, что зола корней бука содержит больше, чем зола стволов:

SiO_2 на 5—7%, Al_2O_3 в 4—7 раз, Fe_2O_3 в 1,5—2 раза, P_2O_5 в 1—4 раза, SO_3 в 1,5—3 раза.

В золе корней бука содержится Na_2O в 1,5—3 раза, K_2O в 10—15 раз меньше, чем в золе стволов.

CaO содержится больше в золе корней, выросших на карбонатных почвах и почвообразующих породах, чем в золе корней, выросших на почве из среднеуральских песчаников. На бескарбонатных почвах в золе древесины стволов CaO содержится больше, чем в золе корней.

Высокая зольность корней бука, а также установленный химический состав золы отражают состояние зольного баланса корневых систем изученных деревьев в момент их раскопки. Исследование химического состава золы в динамике и в связи с основными циклами ежегодного развития бука может вскрыть количественную сторону зольного баланса и объяснить динамику каждого элемента.

Средняя сумма полуторных окислов примерно одинакова в золе дуба и букса и составляет 25,0%, но она значительно больше в золе корней дуба, произрастающего на эродированной почве южного склона.

Как видно из таблицы 50, количество Al_2O_3 в золе корней дуба довольно сильно меняется. Наименьшее количество Al_2O_3 содержится в корнях аккумулятивно-перегнойного горизонта 2-го и 18-го участков. На этих же участках в золе корней на глубине 60—100 см Al_2O_3 содержится на 8—11% больше. На

Таблица 50

Валовой состав золы корней бука крымского и дуба скального (в %)

Порода и номер участка	Глубина взятия образцов корней для анализа (в см)	Максимальное давление от скрепленных проб (в см)	Валовой состав золы корней бука крымского и дуба скального (в %)										Сумма		
			SiO_2	R_2O_4	Al_2O_3	Fe_2O_3	P_2O_5	CaO	MgO	MnO	K_2O	Na_2O			
Бук, 13	{ 0—20 60—100	97,47 97,76	2,53 2,24	13,45 24,39	22,48 13,08	14,74 6,65	4,79 44,9	2,95 3,70	51,49 0,196	4,09 1,43	0,24 1,15	2,18 11,18	1,50 5,39		
Бук, 10	{ 0—20 60—100	97,33 98,50	2,67 1,50	15,05 14,96	20,54 22,34	12,95 9,79	4,82 8,45	2,77 4,10	52,71 42,00	5,27 0,115	0,18 1,62	0,71 0,71	5,46 11,28	102,01 100,56	
Бук, 24	{ 0—20 60—100	98,55 98,76	1,45 1,24	12,90 8,22	30,42 33,67	14,39 22,02	5,27 5,07	10,77 6,58	38,67 29,31	7,00 0,344	0,202 4,36	0,98 2,98	0,62 10,00	101,77 100,17	
Среднее	—	98,05 98,76 97,33	1,95 2,67 1,24	13,07 15,05 20,54	25,64 33,67 9,79	14,49 8,45 2,77	5,84 10,76 2,77	5,30 52,71 29,31	43,18 11,29 0,11	6,48 0,34 0,99	0,21 4,36 0,99	2,11 2,98 0,62	1,28 11,28 5,39	8,93 100,89 —	
Максимальное	—	98,33 97,54	1,67 2,46	8,05 8,05	23,55 17,81	18,15 17,81	0,41 0,82	6,08 4,92	52,71 45,19	4,66 7,45	1,01 7,45	7,24 4,67	3,75 5,74	5,58 101,07	
Минимальное	—	96,96 98,51	3,04 1,49	8,90 6,35	23,11 18,53	17,14 13,18	1,75 1,08	4,22 4,27	53,73 51,66	5,88 7,77	0,69 1,47	2,76 6,08	1,41 2,08	3,88 5,37	100,36 99,31
Дуб, 2	{ 0—20 60—100	98,33 97,54	1,67 2,46	7,58 8,05	23,55 23,55	18,15 17,81	0,41 0,82	6,08 4,92	52,71 45,19	4,66 7,45	1,01 7,45	7,24 4,67	3,75 5,74	5,58 100,90	
Дуб, 4	{ 0—20 60—100	96,96 98,51	3,04 1,49	8,90 6,35	23,11 18,53	17,14 13,18	1,75 1,08	4,22 4,27	53,73 51,66	5,88 7,77	0,69 1,47	2,76 6,08	1,41 2,08	3,88 5,37	100,36 99,31
Дуб, 23	{ 0—20 60—100	95,77 96,57	4,23 3,43	4,40 7,45	33,52 34,33	20,29 17,47	0,59 0,49	12,64 16,37	42,83 36,20	8,85 8,05	0,59 0,51	4,21 8,50	2,84 3,36	3,26 2,48	100,50 100,88
Дуб, 18	{ 0—20 60—100	96,76 97,94	3,24 2,06	4,92 8,47	18,93 30,24	9,24 20,70	1,03 1,70	8,66 7,84	38,81 39,64	5,26 5,33	— —	— —	— —	— —	— —
Среднее	—	97,30 98,51	2,70 4,23	6,89 8,90	25,04 34,33	15,69 20,70	0,98 1,75	8,12 16,37	45,09 53,73	6,46 8,85	1,00 1,47	6,04 8,50	3,02 4,67	3,02 8,25	— —
Максимальное	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Минимальное	—	95,77 95,77	1,49 1,49	4,40 4,40	18,15 18,15	9,24 9,24	0,41 0,41	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —

Валовой состав золы корней сосны крымской (в %)

Номер участка	Глубина взятия образцов корней (в см)	Потери от прокаливания	Сырая зола	SiO ₂	R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	CaO	MgO	SO ₃
22	{ 0—20 60— 100	98,51 98,80	1,49 1,20	6,77 5,90	38,64 24,78	19,74 17,74	2,20 2,34	16,70 14,70	34,37 30,88	12,18 11,95	12,25 14,30
3	{ 0—20 60— 100	97,93 98,59	2,07 1,41	3,66 6,42	33,02 39,66	15,16 19,71	1,26 2,03	16,60 17,92	23,70 23,23	12,64 8,95	15,62 12,72
6	{ 0—20 60— 100	98,13 97,66	1,87 2,34	3,96 8,63	32,87 27,90	18,99 18,97	1,49 1,70	12,39 17,23	26,15 36,12	4,58 3,77	21,14 10,74
Среднее	—	98,27	1,73	5,83	32,81	18,38	1,84	15,92	29,09	9,01	14,46
Максимальное	—	98,80	2,34	8,63	39,66	19,74	2,34	17,92	36,12	12,64	21,14
Минимальное	—	97,66	1,20	3,66	24,78	15,16	1,26	12,39	23,23	3,77	12,25

участках 4 и 23 в золе корней аккумулятивно-перегнойного горизонта Al₂O₃ содержится на 3—4% больше, чем в золе корней на глубине 60—100 см. Это положение может быть объяснимо химическим составом почвы, в доказательство чего приводим сопоставление количеств Al₂O₃ в почве и в корнях дуба (табл. 51).

Таблица 51
Содержание Al₂O₃ в корнях дуба скального и в почве (в %)

Содержание Al ₂ O ₃	0—20		60—100		0—20		60—100		0—20		60—100	
	участок 2	участок 4	участок 23	участок 18	участок 2	участок 4	участок 23	участок 18	участок 2	участок 4	участок 23	участок 18
В корнях дуба	9,66	17,81	17,14	13,18	20,29	17,47	9,24	20,70				
В почве	13,24	17,60	19,47	16,50	18,12	17,69	11,96	13,02				

Из приведенных данных видно, что во всех восьми случаях наблюдается прямая связь между величинами Al₂O₃ в почве и в золе корней дуба скального.

Количество железа в корнях дуба также тесно связано с химическим составом почв. В горизонте 0—20 см и 60—100 см участка 2 в золе корней дуба содержится Fe₂O₃ 0,41 и 0,82%, а в почве в этих горизонтах соответственно 10,62 и 14,52%. На участке 18 зола корней дуба содержит Fe₂O₃ по горизонтам 1,03 и 1,70%, а в почве соответственно 3,36 и 11,59%.

В золе древесины стволов дуба по сравнению с золой корней содержится: SiO₂ — одинаковое количество, Al₂O₃ — в 4 раза меньше, Fe₂O₃ — в 1,5—4 раза больше, P₂O₅ — в 2—5 раз меньше, CaO — одинаковое количество, или на 10—15% больше, MgO — в 1,5—2 раза меньше, MnO — одинаковое количество, K₂O — в 2—3 раза больше, Na₂O — одинаковое количество, или в 1,5 раза больше, SO₃ — в 2—3 раза меньше.

Данные о химическом составе золы корней дуба показывают биологические особенности его корневой системы, которые свойственны лишь ему. Это заключается в том, что дуб, произрастающий в условиях избытка в почве SiO₂, содержит этого элемента в золе минимальное количество. На свой рост дуб расходует большое количество Ca, несмотря на бедность почв этим элементом.

Корневая система дуба так же, как и бук, является местом концентрации элементов зольного питания. Эти элементы расходуются по мере наступления отдельных биологических стадий, а поступают в корневую систему при наличии благоприятного водного и питательного режима почвы.

Зола корней сосны крымской отличается от золы корней дуба и буквы меньшим количеством SiO₂ и CaO. В ней резко увеличивается содержание R₂O₃, в частности Al₂O₃ и P₂O₅, а также MgO и SO₃ (табл. 52).

Химический состав золы корней сосны крымской зависит от генетических горизонтов почвы и биологических особенностей этого вида.

Зола корней сосны крымской в горизонте 0—20 см на элювиальных глинистых сланцев содержит SiO₂ меньше примерно в 2 раза, чем в горизонте 60—100 см. Количество Al₂O₃ повышенено как в верхних, так и в нижних горизонтах почвы. Железа больше содержится в золе корней из нижних горизонтов почвы.

Содержание P₂O₅ в золе огромное, достигает 18%, но ее распределение в корнях подчиняется биологическим особенностям данного вида. Замечается повышенное содержание P₂O₅ в корнях из нижних горизонтов почвы. По сравнению с дубом и буком зола корней сосны крымской содержит CaO в среднем на 16% меньше. Наименьшее количество CaO содержится в золе корней, произраставших на смытых почвах крутого южного склона.

Зола корней сосны крымской необычайно много содержит MgO и SO₃.

Сравнение химического состава золы корней и древесины стволов сосны крымской показывает, что в золе корней содержится SiO₂ в 2 раза меньше, R₂O₃ в 2,5 раза больше, Al₂O₃ в 4 раза больше, Fe₂O₃ в 2 раза меньше, P₂O₅ в 3 раза больше, CaO в 1,5 раза меньше, MgO в 2 раза больше, SO₃ в 8 раз больше.

Химический состав золы корней сосны крымской со всей очевидностью подчеркивает биологические особенности данного

вида, его требования и приспособленность к почвенным условиям.

В заключение характеристики химического состава золы корневых систем изученных древесных пород считаем необходимым привести величины отношений SiO_2 к R_2O_3 , Al_2O_3 к Fe_2O_3 , CaO к MgO . Несмотря на значительное варьирование величин этих отношений в золе корней, выросших в различных почвенно-климатических условиях, они являются характерными для зольного состава изученных пород.

Отношение SiO_2 к R_2O_3 в золе корней дуба скального составляет в среднем 0,30. Это отношение уменьшается для смытых почв на крутых южных склонах.

Отношение SiO_2 к R_2O_3 в золе корней буков в среднем составляет 0,54. Оно увеличивается для почв на карбонатных породах до 0,73 и падает для почв на песчаниках до 0,24.

Отношение SiO_2 к R_2O_3 в золе корней сосны крымской в среднем равно 0,19; для корней горизонта 0—20 см составляет 0,14, а для нижних горизонтов увеличивается до 0,24.

Для сосны красноствольной это отношение на оподзоленных почвах верхней зоны на песчаниках составляет 0,87, на известняках — 0,26 и на глинистых сланцах в нижней зоне — 0,31.

Представляет теоретический и практический интерес отношение Al_2O_3 к Fe_2O_3 . Для корней дуба скального это отношение в среднем составляет 19,80 и меняется следующим образом: на смытых почвах южного склона оно увеличивается до 35, на нормально развитых почвах в верхних горизонтах уменьшается до 10, а в нижних — до 12.

В золе корней буков это отношение для верхних горизонтов горно-лесных почв на известняках составляет 3,10, а для нижних — лишь 1,60, тогда как на песчаниках увеличивается до 3,50.

В золе корней сосны крымской отношение Al_2O_3 к Fe_2O_3 в верхних горизонтах почвы составляет 11,25, а в нижних — 9,5. В золе корней сосны красноствольной это отношение для верхних горизонтов почвы на известняках составляет 7,6, а для верхних горизонтов бескарбонатных пород — 9,25.

Отношение CaO к MgO в золе корней является также характерным для каждого вида деревьев. Для дуба на северных склонах это отношение равно 8,7, на южном склоне со смытыми почвами — лишь 4,66, а для дуба, произрастающего в верхней зоне, оно колеблется от 17,7 до 30,8.

Из приведенных данных можно сделать вывод, что в золе дуба скального от более сухих к более влажным условиям расширяется отношение CaO к MgO . В золе корней буков это отношение для почв на известняках составляет 10,25, а для почв на песчаниках — лишь 4,05.

В золе корней сосны красноствольной отношение CaO к MgO в верхней зоне составляет 10,4, а в нижней на делювии глинист-

ых сланцев — 1,61. В золе корней сосны крымской это отношение в среднем составляет 4,20.

Таким образом, данные зольности корней основных лесообразующих видов Крыма позволяют сделать следующие выводы.

1. Каждому виду деревьев и кустарников присуща определенная величина зольности корневых систем. По величине зольности исследованные виды располагаются в следующем порядке: сосна красноствольная (0,90%), сосна крымская (1,71%), бук крымский (1,83%) и дуб скальный (2,76%).

2. Колебание зольности корневых систем каждого вида деревьев зависит от почвенно-климатических условий с проявлением следующей тенденции: чем хуже условия произрастания, тем выше зольность. Самая высокая зольность корней обнаружена у видов, произрастающих на эродированных почвах южных склонов.

3. Общей закономерностью является уменьшение зольности корней с увеличением глубины их распространения. Наибольшая зольность присуща корням, расположенным на глубине 0—40 см почвенного профиля. Это объясняется тем, что первые 20—40 см почвы содержат наибольшее количество элементов зольной пищи растений, что влияет на зольность корневых систем.

4. Зольность корневых систем значительно выше зольности древесины стволов исследованных видов деревьев. Это указывает на то, что корневые системы являются «складами» минерального и азотного питания растений.

Одновременно с раскопкой корневых систем деревьев производилось определение влажности корней и почвенной массы по горизонтам профиля. Полученные данные приводятся в таблице 53.

Чтобы выявить связь между влажностью почв и корневых систем деревьев, раскопки корней проводились после длительного засушливого периода и после обильных дождей.

Наибольшая влажность живых корней наблюдалась в почве на глубине до 40 см, а наименьшая — в горизонте 60—80 см.

Почти во всех случаях имеется прямая зависимость между величиной влажности почв и живых корней дуба скального, сосны крымской и красноствольной. Наиболее устойчивой влажностью обладают корневые системы дуба скального и сосны красноствольной.

На влажности корней, как и влажности почв, в сильной степени сказывается экспозиция и крутизна склонов.

Участки 3 и 6 под сосной крымской имеют смытый почвенный покров, влажность которого, как видно из данных, была в момент раскопки корней крайне низкая, близкая к величине гигроскопической влаги. Это в полной мере отразилось на влажности корней:

Таблица 53

Влажность живых корней и почвы (в %)

Место взятия образцов и определения влажности	Глубина взятия образцов (в см)					
	0—20	20—40	40—60	60—80	80—100	Средняя
Дуб скальный						
Участок 2 { влажность корней	73,33	62,84	52,30	63,85	—	62,95
» почвы	12,85	10,79	7,86	8,55	8,55	9,72
Участок 23 { влажность корней	56,0	70,04	56,81	52,36	70,02	61,05
» почвы	7,31	7,54	7,10	7,92	7,92	7,56
Участок 4 { влажность корней	72,35	57,92	67,33	63,30	81,05	68,39
» почвы	9,72	8,22	11,21	10,27	9,88	9,86
Участок 18 { влажность корней	76,55	85,57	64,25	72,10	—	74,62
» почвы	10,51	13,39	8,47	10,09	10,61	10,61
Сосна крымская						
Участок 22 { влажность корней	157,14	143,49	137,31	117,35	93,15	129,60
» почвы	14,10	10,44	13,24	15,24	11,0	12,80
Участок 3 { влажность корней	127,18	83,93	80,22	60,22	82,23	86,76
» почвы	3,79	2,67	4,41	5,19	4,83	4,18
Участок 6 { влажность корней	59,36	109,97	86,75	55,55	70,0	74,33
» почвы	4,96	9,51	5,49	5,49	—	6,87
Бук крымский						
Участок 13 { влажность корней	113,67	78,98	81,81	79,21	75,05	85,74
» почвы	37,49	33,32	31,87	22,20	22,20	27,42
Участок 10 { влажность корней	67,25	73,63	56,56	42,28	35,37	55,05
» почвы	22,07	34,34	28,09	22,54	19,62	17,13
Участок 24 { влажность корней	87,74	75,60	85,42	71,38	—	79,04
» почвы	19,14	19,58	11,41	15,53	20,01	17,13
Сосна красноствольная						
Участок 22 { влажность корней	140,44	110,51	76,6	51,81	73,55	90,18
» почвы	12,85	11,89	9,91	9,40	10,37	10,75
Участок 5 { влажность корней	76,64	110,72	97,17	96,98	89,81	94,26
» почвы	9,72	10,29	9,24	10,95	8,41	9,72
Участок 12 { влажность корней	123,5	126,91	143,72	148,93	92,19	127,05
» почвы	18,55	13,17	11,97	9,79	9,79	12,66
Участок 9 { влажность корней	127,38	124,36	107,93	105,4	—	116,27
» почвы	45,0	38,86	20,93	20,20	20,20	29,04
Участок 17 { влажность корней	139,42	120,95	76,64	43,16	72,59	90,55
» почвы	12,87	13,76	9,49	1,11	6,05	10,66

Несмотря на большую сухость почвы, подмечается, что влажность в корнях сосны крымской не падает ниже 55,55%, а в среднем составляет 74,33%.

Влажность корней буков крымского имеет не меньшую амплитуду колебаний по сравнению с корнями других древесных пород при меньшей средней влажности.

У бука с участков 10 и 24 подмечается определенная закономерность — уменьшение влажности корней с глубиной распространения их по почвенному профилю.

На основе рассмотренных данных напрашивается вывод о том, что влажность корней находится в сильной зависимости от влажности почв. При наименьшей полевой влажности сильно уменьшается влажность корней, но для каждой древесной породы существует предел минимальной влажности, который, по нашим данным, составляет для корней дуба скального около 52%, сосны красноствольной 43, сосны крымской 55,5 и буков 35,4% от сухого вещества.

При низкой полевой влажности почвы в первую очередь страдают мелкие корни. Например, у ясеня высокого при влажности почвы 12,85% крупные корни имели влажность 67,42%, а мелкие — лишь 33,78%. У дуба скального (участок 2) мелкие корни имели влажность в горизонте 0—20 см 36,85%, а в гори-

Таблица 54

Влажность корней и древесины стволов дуба, буков, сосны крымской и красноствольной (в %)

Вид деревьев и номер участка	Влажность корней	Влажность древесины	Разница между влажностью корней и влажностью древесины
Дуб скальный	62,95	49,34	13,61
	61,05	52,67	8,38
	68,39	53,94	14,45
	74,62	47,60	27,02
Сосна красноствольная	90,55	129,87	-39,32
	94,26	90,24	4,02
	127,05	106,9	20,15
	116,27	98,37	17,90
	90,55	89,62	0,93
Сосна крымская	120,69	147,49	-26,80
	86,76	112,6	-25,84
	74,33	91,69	-17,36
Бук крымский	85,75	55,99	29,76
	55,05	44,35	10,70
	79,04	47,65	31,39
	—	—	—

зонте 20—40 см 33,47%, то есть в 2 раза ниже, чем влажность среднего образца корней дуба.

Эти данные указывают на то, что в сухих условиях активные корни древесных пород в верхних горизонтах почти не функционируют.

Сравнительные данные влажности корней и древесины стволов приводятся в таблице 54.

Независимо от влажности почвы корни содержат значительно больше влаги у дуба скального, сосны красноствольной и буку крымского, чем древесина стволов; у сосны крымской наблюдается обратное явление — максимум влаги содержится в древесине стволов.

Следует отметить, что влажность корней и древесины стволов сближается у всех исследуемых древесных пород, произрастающих в наихудших почвенных условиях.

Приведенные данные исследования корневых систем необходимы для рассмотрения почвообразовательного процесса в горном Крыму под типами леса из основных лесообразующих пород.

Часть II

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ ГОРНОГО КРЫМА

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ ПОЧВ ГОРНОГО КРЫМА

Почвенный покров горной части Крыма изучали основоположники научного почвоведения — В. В. Докучаев (1948), П. А. Костычев (1872), В. Р. Вильямс (1947, 1952), а также Л. И. Прасолов совместно с И. Н. Антиповым-Каратаем и их учениками.

Детальный анализ процессов выветривания и почвообразования сделан Б. Б. Полыновым (1945).

Необходимо отметить также исследования, проведенные Н. А. Богословским (1897), А. П. Черным (1902), И. И. Прохоровым (1904), Н. И. Дубровским (1908), О. Н. Михайловской (1932, 1939), Н. Н. Клепининым (1935) и другими почвоведами. В 1947—1951 гг. почвы колхозов горной и предгорной части Крыма были обследованы в целях землеустройства почвенной партией Крымского облсельхозуправления. Земли гослесфонда и гosземфонда не были охвачены в то время почвенными обследованиями. Начиная с 1957 г. проводилось детальное исследование почв колхозов и совхозов Крыма почвенной партией с участием в методическом руководстве автора настоящей работы.

Оценивая имеющиеся материалы о почвах Крыма, следует отметить, что наиболее полно и всесторонне были изучены почвы территории Крымского государственного заповедника им. В. В. Куйбышева и прилегающих местностей, данные о которых изложены в работе Л. И. Прасолова и И. Н. Антирова-Каратеева (1933), а также земли тех колхозов и совхозов, которые были обследованы в период с 1957 по 1963 г.

Проведенные нами исследования почв за период с 1948 по 1955 г. и материалы детальных почвенных исследований земель колхозов и совхозов за 1957—1963 гг. позволяют более подробно классифицировать почвенный покров предгорного и горного Крыма, включая территорию, охватывающую все три гряды Крымских гор.

В классификации почв нами учтены принципы, изложенные И. П. Герасимовым (1939), а именно:

1) каждый генетический тип почвы, выделенный в составленном систематическом списке, должен характеризовать определенный этап в развитии почвообразовательного процесса и его переходные стадии;

2) каждый генетический почвенный тип характеризуется специфическими особенностями биологического круговорота веществ, развивающегося на фоне большого геологического круговорота;

3) каждый генетический почвенный тип характеризуется определенным уровнем природного плодородия, связанным со степенью развития водно-воздушного режима и концентрации элементов пищи растений.

Следует отметить, что изложенные выше основы классификации почв правильны для их генетической формы и недостаточны для их классификации с целью рационального использования как средства производства и предмета труда в сельском хозяйстве.

Классификация почв горных районов, каким является Крым, где процесс почвообразования протекает продолжительное время под совместным воздействием природных факторов и активной деятельности людей, должна быть дополнена положениями, отражающими изменение почв во времени под влиянием хозяйственного их использования.

Основой деления почв по типам почвообразовательного процесса безусловно являются растительные формации в том аспекте, как их обосновал академик В. Р. Вильямс. Растительные формации с разделением их на крупные растительные группировки являются наиболее научно обоснованными единицами разделения растительности и почвенной фауны, обуславливающими развитие почвообразовательного процесса в конкретных термодинамических условиях. Древесные, кустарниковые, травянистые и другие зеленые растения, синтезирующие органическое вещество, являются первой растительной группой. Низшие растительные и животные организмы и почвенная фауна, живущие за счет мертвого и живого органического вещества высших растений, составляют вторую группу. Симбиоз этих групп обуславливает направление почвообразовательного процесса. Жизнедеятельность высших и низших растительных и животных организмов на основе ежедневной, сезонной и годовой амплитуды водно-теплового режима в комплексе с физическими и химическими свойствами почвообразующих пород обуславливает обособление типового профиля почв.

Каждая растительная формация по преобладанию в ее составе отдельных биологически родственных групп растений или отдельных видов деревьев и кустарников может быть разделена на типы растительности.

Для горного Крыма, как указывалось выше, характерны физико-географические районы с определенными условиями развития растительных формаций и типов растительности.

Особенности процесса почвообразования под каждой растительной формацией и типом растительности, выражающиеся в специфичности условий превращения веществ и энергии из од-

ной формы в другую, в общности и различии условий передвижения продуктов почвообразования и в результате этого обособления почв по составу, физическим и химическим свойствам и роли деятельности людей в этом процессе, необходимо положить в основу классификации почв. С учетом этого целесообразно для горного и предгорного Крыма выделить следующие растительные формации с типами растительности.

1. *Предгорная степь* со степной травянистой растительностью и сопутствующими ей микрофлорой и микрофауной. Эта формация приспособилась к условиям существования при среднем годовом количестве осадков 350—450 мм, средней годовой температуре 9—10,5°, средней июльской температуре 20—23° и январской — 1+1,0°, а также к ежедневным, сезонным и годовым климатическим колебаниям. Здесь образовалось разнообразие почв черноземного типа на элювии и делювии рыхлых и плотных карбонатных и бескарбонатных продуктов выветривания осадочных пород. Среди степных массивов встречаются по долинам рек и пологим склонам к ним лугово-черноземные и луговые почвы, как результат жизнедеятельности луговой растительной формации, развивающейся благодаря особенностям водного режима, характеризующегося близким уровнем грунтовых вод и подтоплением паводковыми водами в период разлива рек.

Все почвы, развившиеся под степной и луговой растительными формациями, длительный период времени используются в сельскохозяйственном производстве, в результате чего они сильно изменены к настоящему времени. Среди этих почв увеличилось количество видов и разностей, измененных процессами водной и ветровой эрозии, засоления и рассоления.

2. *Предгорная и горная лесостепь* с растительными группировками, включающими в себя те же, в основном степные травянистые и ксерофитные, виды древесной и кустарниковой растительности. Лесостепь в горной части Крыма занимает территорию на северном склоне от нижней границы кустарников и изрезанных сухих лесов до верхней границы дуба пушистого, то есть до высоты 350—400 м над уровнем моря, Херсонесский полуостров с запада до горы Сапун, восточную оконечность горных хребтов в районе Старый Крым — Феодосия — Планерское и по южному склону Главной гряды гор полосу от горного хребта Кара-Даг (на востоке) до Алушты (на западе) и отдельные массивы по всей западной прибрежной части южного склона.

Сохранившаяся здесь растительность, под которой совершаются процесс почвообразования, развивается в климатических условиях, отражающих переход между предгорной степью и лесной зоной с наибольшим влиянием Черного моря на прибрежную часть горной лесостепи.

Для крымской лесостепи характерно большое влияние на развитие почв процессов, связанных с рельефом и особенно экспозицией и крутизной склонов. Здесь сложились биоклиматические

варианты почв благодаря дифференциации участия древесной и травянистой растительности в почвообразовании на южных и северных склонах, а многовековая деятельность людей на больших площадях изменила растительный покров.

В результате замены лесной растительности на степную изменился процесс почвообразования. Произошло оstepнение почв в разной степени. Эта смена растительности коренным образом изменила фито- и микроклимат территории на склонах. Освоение площадей горных склонов под различные сельскохозяйственные угодья усилило процессы водной и ветровой эрозии почв. В результате произошла дифференциация почв по эродированности.

Комплекс растительности, составляющей лесостепь, и свойственные ему почвенные условия целесообразно разделить на три типа:

а) степная травянистая растительность пологих северных склонов с преобладанием древесных кустарников: держи-дерева, грабинника и пущистого дуба, сохранившихся от уничтожения лесов человеком. Здесь формируются серые и бурые оstepненные почвы лесостепи;

б) ксерофитная растительность склонов южной ориентировки в пределах северной лесостепи, состоящая из изреженного травянистого покрова — злаков сухой степи и ксерофитного разнотравья, кустарников с преобладанием держи-дерева, а также сухие кустарники на склонах разной экспозиции западного и восточного приморских районов, где оказывается влияние Черного моря. Здесь формируются коричневые оstepненные почвы лесостепи, в разной степени эродированные;

в) растительность южной сухой лесостепи с кустарниками и изреженными лесами из фисташки дикой, дуба пущистого, можжевельника высокого, грабинника, держи-дерева и других ксерофитов. Для этой части лесостепи характерно влияние климата средиземноморского типа, преобладание осенне-зимнего максимума осадков, продолжительный летний засушливый период. Здесь формируются коричневые почвы сухих лесов и кустарников.

3. *Лесная растительная формация*, занимающая наибольшую площадь в горном Крыму; по условиям развития и видовому составу лесов она должна быть разделена на следующие типы растительности:

а) дубовые леса, состоящие из дуба скального и примеси к нему дуба черешчатого и пущистого, сопутствующих им видов деревьев и кустарников: ясения, клена, липы, кизила, кизильников и др., а также произрастающей в них степной и лесной травянистой растительности. К этому типу растительности нами отнесены территории с устойчивым ареалом дуба — с участием его в древостое от 3 до 10;

б) буковые леса (Бк3—Бк10) с сопутствующей им древесной и травянистой растительностью;

в) сосновые леса из сосны крымской (Ск3—Ск10) с участием в ее древостое сосны красноствольной и сопутствующих им деревьев и кустарников, а также травянистой растительности;

г) можжевеловые леса с участием можжевельника 5—10.

Естественный процесс почвообразования под различными типами древостоев лесной растительной формации в сильной степени изменялся под воздействием хозяйственной деятельности людей.

4. *Горная луговая и горная степная растительные формации*, занимающие крымские плоскогорья — яйлы и безлесные вершины гор. Здесь целесообразно выделить следующие типы растительности:

а) луговая растительность затененных склонов и карстовых углублений на яйлах;

б) степная растительность южных экспозиций и плато яйл;

в) лугово-лесная растительность по верхней границе леса и лесным полянам.

Четкого разделения территорий, занятых горнолуговой и горностепной растительностью, провести невозможно в силу многих причин: сложности экологических условий, интенсивного использования как пастбищ, наличия большого количества видов сорной растительности. Верхняя граница леса на яйлах к настоящему времени снижена, в результате на больших площадях развивается эрозия и происходит обнажение продуктов выветривания.

5. *Лишайниково-моховая растительная формация*, включающая в себя мхи, лишайники и сопутствующие им низшие и высшие растительные виды, развивающаяся на скальных обнажениях, выходах твердых осадочных и массивно-кристаллических пород, их обвалах и россыпях. Эта растительная формация обуславливает начальный период почвообразования на отдельных территориях от Черного моря до вершин Крымских гор в современных термодинамических условиях. Она имеет широкое распространение в лесной растительной формации и частично в горнолуговой и горностепной.

Проникновение отдельных видов одной группировки в другую является следствием двухстороннего процесса, развивающегося во времени.

Одна сторона этого процесса заключается в развитии приспособляемости растений к почвенно-климатическим условиям, а вторая — в изменении почвенно-климатических условий под воздействием этой растительности, хозяйственной деятельности человека и других причин.

В классификации почв климатические условия мы учитывали путем районирования территории по среднему годовому количеству осадков, количеству осадков по временам и периодам года, по средней годовой температуре и другим показателям.

Развитие почвенного и растительного покрова обусловливают почвообразующие породы, рельеф, крутизна, экспозиция склонов и др.

Каменистость и щебенчатость почв и пород играют важную роль в водном режиме. Они способствуют проникновению воды атмосферных осадков в подземный сток. В результате сильно уменьшается количество воды для развития растительности.

Влияние рельефа, особенно крутизны и экспозиции склонов, в изменении условий почвообразования очень велико. От крутизны и экспозиции склонов зависит количество солнечной радиации, приводящей к испарению воды из почвы.

С рельефом местности связаны мощность почв и их механический состав. Нами выделены в горном Крыму равнинные территории, которые фактически не подвергаются процессам водной эрозии, и несколько групп склонов различной крутизны.

Первая группа склонов крутизной до 10°. На эти склоны поступает различное количество световой и тепловой солнечной энергии. Склоны такой крутизны, находясь в безлесном состоянии, в зависимости от химического и литологического состава пород подвергаются в различной степени водной эрозии.

Вторая группа склонов имеет крутизну от 10 до 20°. На этих территориях разница в поступлении солнечной световой и тепловой энергии настолько велика и так влияет на изменение водного режима на северных и южных склонах, что приводит к формированию на них растительного и почвенного покровов различного типа, несмотря на одну и ту же высоту местности над уровнем моря и на одинаковое количество осадков.

Третья группа склонов имеет крутизну от 21 до 45°. На южных и северных склонах этой крутизны тепловой и водный режим находится в еще большей зависимости от прямой солнечной радиации, чем на склонах в 10—20°.

Четвертая группа склонов имеет крутизну выше 45°. Сюда отнесены отвесные скалы, осыпи, обвалы, крутые склоны и обрывы, которые не имеют сплошного почвенного покрова, а также сплошного слоя рыхлых продуктов выветривания горных пород. Южные экспозиции, получающие наибольшее количество световой и тепловой солнечной энергии, имеют большую суточную амплитуду температуры, что приводит к накоплению каменисто-щебенчатых навалов. На них быстрее испаряется вода, а поэтому здесь более суровые условия для формирования почвенного покрова и роста древесной и кустарниковой растительности. На северных крутых и затененных склонах лучше сохраняется в почве вода, обеспечивающая развитие древесной и кустарниковой растительности и формирование почвенного покрова.

В основу классификации почв кладется также химический состав, который в условиях горного Крыма выражен двумя крайностями: осадочные породы могут содержать большое количество SiO_2 (до 96,0%) или большое количество CaCO_3 (до 99,0%).

Эти резкие различия отражаются на химическом составе почв и приводят к односторонности в питательном режиме для многих видов древесных и кустарниковых растений, что является одной из причин территориальной дифференциации растительности.

Следует подробнее остановиться на механическом составе почв и почвообразующих пород и классификации их по этому признаку, потому что эти вопросы не нашли достаточного отражения в литературе о горных почвах, а решение производственных задач по рациональному использованию каменисто-щебенчатых почв горных склонов имеет важное значение.

В горном Крыму широко распространены каменисто-щебенчатые почвы, особенно на склонах, сложенных твердыми осадочными, метаморфизованными и массивно-кристаллическими породами, а также в долинах горных рек на делювиально-элювиальных отложениях этих пород. Эти почвы используются под сельскохозяйственные культуры, например под виноград, табак, эфиromасличные и другие культуры, а также под искусственно создаваемые лесные и парковые насаждения.

Физические и химические свойства этих почв: водопроницаемость, водоудерживающая способность, передвижение воды по почвенному профилю и в виде поверхностного стока, воздухообмен, запасы и формы минеральных элементов питания растений, а также многие противоэрзионные свойства прежде всего связаны с их механическим составом.

Каменистую, или скелетную, часть почвы до последнего времени определяли размером частиц больше 3 мм. В это положение необходимо ввести уточнения, исходя не только из свойств отдельных механических фракций, но из свойств всей массы почвенного профиля и литологического состава скелета.

Совершенно ясно, что все механические элементы почвы размером от 3 мм до нескольких десятков сантиметров объединять одним названием «скелет» не имеет ни практического, ни научного смысла.

На основании исследований В. Р. Вильямса, Д. А. Сабанина, С. А. Захарова и других по величине обломков горных пород скелет почвы разделен на три части: макроскелет, скелет и микроскелет.

К макроскелету относят обломки горных пород, имеющие размер свыше 10 см. Камни крупнее 10 см не только уменьшают объем мелкозема в почвенном профиле, но и являются препятствием для механизированной обработки почв. Макроскелет характерен для эродированных и малоразвитых почв горных склонов, сформировавшихся на элювиальных твердых породах.

К скелету относят обломки горных пород размером от 1 до 10 см. Эта часть скелета, как и крупные камни, является инертным материалом почвы, занимающим лишь объем. Она не играет роли в водном режиме и тем более в питании растений. Эти обломки горных пород допускают механизированную обработку

почв, но сильно ее затрудняют. Скелет характерен для почв горных склонов, где почвообразующими породами являются делювиальные отложения и элювий на пологих склонах.

К микроскелету относят механические элементы почвы размером от 1 до 10 мм. Сюда же относится крупный песок — от 1 до 3 мм, а также обломки крупнее 3 мм. Песок и обломки состоят из отдельных минералов в бескарбонатных почвах, преимущественно из кварца или же других минералов и горных пород. Они почти инертны в питании растений, но играют значительную роль в водном режиме и структурообразовании почв. Одной из причин, послужившей основанием для отнесения крупного песка к скелету почвы, является методика, по которой изучаются состав и свойства мелкозема, принятая в почвоведении и общем земледелии для определения химического состава и ряда свойств почв.

Микроскелет вместе с мелкоземом играет существенную роль в водном режиме почв.

Исследования микроскелета показывают, что частицы его в более сильной степени подвергались выветриванию, их поверхность имеет большое количество трещин, в которые проникает вода, твердость их, за исключением обломков кварца, значительно меньше, чем крупных обломков горных пород. Частицы микроскелета, состоящие из обломков глинистых сланцев, рыхлых известняков и мергелей, а также массивно-кристаллических пород, обладают достаточной влагоемкостью. На поверхности их находится значительное количество глинистого и коллоидного материала, при высыхании и намачивании которого мелкие элементы микроскелета играют роль структурных агрегатов с твердым ядром.

По величине обломков твердых пород, содержащихся в почвах горных склонов, скелетные почвы в целях производственного их использования целесообразно разделить на три группы:

1) каменистые, или макроскелетные, почвы, содержащие до глубины 50 см камни размером более 10 см в поперечнике. Эти почвы, как правило, развиты на элювии горных пород, и каменистость их профиля возрастает с глубиной. Они располагаются на склонах, чем ограничивается их хозяйственное использование. Такие почвы могут быть использованы лишь под лесные насаждения;

2) щебенчатые, или скелетные, почвы, содержащие обломки плотных пород размером от 1 до 10 см в поперечнике. Они развиты на элювии и делювии склонов. При отсутствии в них камней размером > 10 см до глубины 50 см эти почвы на пологих склонах могут быть частично использованы под пашню с непременным осуществлением противоэрозионных мероприятий;

3) хрящеватые, или микроскелетные, почвы с каменистой частью, состоящей преимущественно из обломков размером от 1 до 10 мм. Камни более крупных размеров встречаются в них в не-

большом количестве от объема почвенной массы на глубине до 50 см. Эти почвы на склонах вполне пригодны для обработки при осуществлении противоэрозионных мероприятий.

Скелетные почвы Крыма могут быть разделены на основании их каменистости по схеме, предложенной С. А. Захаровым и А. К. Серебряковым (1954).

С. А. Захаров и А. К. Серебряков делят скелет почв по величине поперечника обломков горных пород на три группы: а) тонкий скелет, состоящий из обломков горных пород размером от 3 до 10 мм; б) мелкий скелет — размером от 1 до 10 см и в) крупный скелет — размером более 10 см.

В нормально развитых и эродированных каменисто-щебенчатых почвах горных склонов не скелет, а количество частиц меньше 1 мм обуславливает питательный режим почвы.

Нами обработаны данные механического анализа почв горной и предгорной частей Крыма (табл. 55). Каждая группа почв

Таблица 55
Механический состав почв на плотных осадочных породах

Общее количество скелета > 1 мм (в %)	В том числе			1,0—0,01 мм (песок)	$< 0,01$ мм (глина)	$< 0,001$ мм (и.л.)	Потери от промывания 0,05 н. HCl	Количество образцов
	> 10 мм	10—3 мм	3—1 мм					
На бескарбонатных породах								
10—20	4,65	9,12	2,87	36,18	47,18	22,71	3,03	20
21—30	11,30	10,69	7,55	32,23	38,23	19,56	4,03	12
31—40	13,23	19,41	6,60	32,77	28,02	14,77	2,65	23
41—50	12,98	16,85	17,50	26,88	25,79	8,62	2,70	9
51—60	21,55	18,06	17,75	26,67	15,77	5,84	2,48	7
61—70	31,94	23,88	11,13	16,86	16,19	6,41	1,62	4
71—80	45,83	23,08	8,00	12,73	10,36	3,99	1,26	1
81—90	58,72	22,19	4,87	9,57	4,65	1,26	0,72	3
91—100	72,37	18,12	3,15	3,75	2,61	2,25	1,14	2
На карбонатных породах								
10—20	2,84	6,56	5,29	21,36	52,52	36,31	11,43	7
21—30	10,94	9,91	1,37	19,34	45,32	29,79	13,12	8
31—40	18,54	12,3	3,85	14,04	32,38	23,11	18,93	6

отличается разницей в 10% скелета (частиц > 1 мм). Почвы с количеством скелета меньше 10% нами отнесены к мелкоземистым почвам.

Данные таблицы 55 показывают изменение механического состава почв в связи с увеличением в них количества скелета. Следует отметить, что не представилось возможным заполнить ряд скелетности по всем выделенным группам почв, развитых

на карбонатных породах, так как при большом количестве скелета, состоящего из обломков известняка, мелкозем в почвах содержит много CaCO_3 , который при обработке соляной кислотой теряется от промывания. Потери достигают свыше 40—50% веса мелкозема и превышают не только величину ила, но даже все частицы размером менее 0,01 мм.

Практически при использовании каменистых почв в сельском и лесном хозяйстве достаточно бывает визуальной оценки каменистости: а) камни отсутствуют; б) камни встречаются единично; в) мало камней; г) среднее количество камней; д) много камней. Эти понятия увязываются с возможностью обработки почв сельскохозяйственными машинами и орудиями.

На основе приведенного фактического материала о скелетности почв горного Крыма целесообразно для каменисто-щебенчатых нормально развитых и эродированных почв внести уточнения в классификацию их по механическому составу.

Механические элементы каменистой части почвы и обломки горных пород размёром >1 мм при классификации следует разделить на: а) камни (макроскелет) >10 см; б) щебень (скелет) — 10—1 см; в) хрящ (микроскелет) — 10—1 мм, как это было в свое время предложено В. Р. Вильямсом. Следует также отразить количество песчаных и глинистых частиц.

Таким образом, схема классификации скелетных почв, составленная на основе данных таблицы 55, будет выглядеть так (табл. 56).

Схема классификации скелетных почв

Таблица 56

Содержится механических элементов (в %)						Краткое название почв по каменистости
макро-скелет >10 см	скелет 10—1 см	микро-скелет 10—1 мм	песок 1,0—0,01 мм	глина $<0,01$ мм		
Много	>50	15—25	5—15	10—20		Каменисто-глинистые и суглинистые
Много	>50	20—35	10—15	0—10		Каменисто-песчаные
Средне	30—45	20—25	10—20	20—30		Щебенчато-глинистые и суглинистые
Средне	30—50	25—35	15—25	10—15		Щебенчато-песчаные
Единично	10—30	10—15	20—25	35—55		Хрящевато-глинистые и суглинистые
Единично	10—30	10—25	25—40	25—35		Хрящевато-суглинистые и супесчаные
Отсутствуют	Единично	<10	>90			Мелкоземистые

Каменисто-глинистые и каменисто-супесчаные почвы характеризуются большим количеством камней размером >10 см, а поэтому они непригодны для пашни и используются под леса.

Щебенчато-глинистые и щебенчато-супесчаные почвы, развитые на элювии плотных осадочных и массивно-кристалличес-

ких пород, также непригодны под пашню. Их можно использовать под многолетние насаждения, но с применением землеройной техники. Эти же почвы, находящиеся на делювии горных пород, частично могут быть использованы под пашню.

Хрящевато-глинистые и хрящевато-суглинистые и супесчаные почвы пригодны для освоения под сельскохозяйственные культуры с обязательным осуществлением системы противоэрозионных мероприятий.

На производительности естественных лесов в сильной степени отражается количество скелета в толще почвы 0—50 см, в меньшей степени — в толще 50—100 см. От каменистых к мелкоземистым почвам резко возрастает ежегодный прирост и общий запас древесины на 1 га в однотипных лесах, что обусловлено свойствами мелкоземистых почв.

ПОЧВЫ ГОРНОГО И ПРЕДГОРНОГО КРЫМА

ПОЧВЫ НАЧАЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ (НЕРАЗВИТЫЕ ПОЧВЫ, ИЛИ ВЫХОДЫ ПЛОТНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД)

В понятие неразвитые почвы входит комплекс каменисто-щебенчатых образований на поверхности скальных обрывов и крутых склонов, сложенных выходами плотных известняков, конгломератов, глинистых сланцев, песчаников, массивно-кристаллических и других пород от триасового до третичного возраста, разного литологического и химического состава. Такие почвы в горном Крыму встречаются среди вполне развитых почв всех типов.

В. Р. Вильямс (1947) в описании развития первичного почвообразовательного процесса со всей убедительностью показал, что развитие основного свойства почвы — плодородия — связано с развитием жизни на земле.

В. И. Вернадский (1927) отмечал, что необходимо исследование взаимного влияния организмов на земную кору и коры на организмы.

Роль микроорганизмов в почвообразовании отмечали М. А. Глазовская (1950), Б. Б. Полянов (1953).

В Крымских горах при благоприятных климатических условиях начальный процесс почвообразования протекает быстро и со своими особенностями. В начальном процессе почвообразования огромная роль принадлежит лишайникам, которые сплошным слоем покрывают обнажения магматических, осадочных карбонатных и бескарбонатных пород.

Почвенная масса, состоящая из органического вещества лишайников и разрушенных ими в комплексе с другими организмами массивной породы, скапливается между глыбами и заселяется лесной и травянистой растительностью.

С целью установления связи между растительностью, участвующей в начальном процессе почвообразования, проведены исследования мхов и лишайников, распространенных на выходах горных пород и почвах в дубовых, сосновых и буковых лесах, а также произрастающих на живых и мертвых стволах 18 видов деревьев и кустарников.

В различных условиях горного Крыма было обнаружено 56 видов лишайников и 19 видов мхов, обитающих на горных породах, лесной подстилке, стволах деревьев и кустарников.

Под воздействием жизнедеятельности мхов, лишайников и других организмов разрыхленная масса поверхности массивных горных пород откалывается от камней, глыб и под влиянием ветра, воды и силы тяжести скапливается в понижениях, расщелинах и неровностях рельефа. Эти продукты первоначального почвообразования служат исходным материалом для малоразвитых

почв. В дальнейшем процессе почвообразования они переходят в почвенную массу других типов, в зависимости от зоны, в которой находятся скальные обнажения.

На плоскогорьях субстрат первоначального почвообразования служит исходным материалом для формирования малоразвитых горнолуговых и горностепных почв, из которых в дальнейшем сформировались под горной луговой и степной травянистой растительностью существующие в настоящее время почвы яйл.

На горных склонах лесной зоны неразвитые почвы дают исходный материал для формирования малоразвитых горнолесных почв крутых склонов, переходящих в дальнейшем процессе почвообразования в горнолесные почвы различных типов лесов.

В зоне горной лесостепи и сухих лесов и кустарников масса неразвитых почв послужила основой для развития лесостепных и коричневых почв.

Аллювиально-делювиальные почвы речных долин и их склонов также включают в себя продукты неразвитых почв.

В Крыму механическое перемещение значительных масс почвы по горным склонам под воздействием различных сил обуславливает одновременное существование начального процесса почвообразования и его дальнейшее развитие, которое будет продолжаться до тех пор, пока не сравняются горы.

По физическим и химическим свойствам масса малоразвитых почв ближе стоит к почвообразующим породам, чем к почвенной массе развитых почв, но от почвообразующих пород она отличается составом минеральной части и наличием органического вещества. Площади, занятые выходами горных пород и неразвитыми почвами, не могут быть использованы в сельском хозяйстве.

К неразвитым почвам целесообразно отнести и современные песчано-галечниковые аллювиально-морские насоны береговой полосы, хотя они и имеют другую основу генезиса. По всему побережью Черного моря, омывающему горную часть Крыма, образовались современные песчано-галечниковые насоны полосой различной ширины. Они состоят из обломочного материала почв и почвообразующих пород, осыпавшихся с крутых склонов, размытых морской водой, а также из окатанных обломков и песка, выброшенных на берег морскими штормами.

Песчано-галечниковые насоны с удалением от береговой полосы перемешиваются с делювиальными наносами склонов и аллювиальными отложениями речных долин. Вследствие этого они приобретают элементы плодородия почв и заселяются растительностью. В отдельных местах прибрежной полосы эти насоны настолько перемешаны с делювием склонов и конусов выноса в устьях рек и балок после паводков и ливней, что представляют собой плодородные участки земли и используются в сельскохозяйственном производстве под сады, виноградники, огороды и парки.

ПОЧВЫ ГОРНЫХ ЛУГОВ И СТЕПЕЙ

Почвы горных лугов и степей в Крыму исследовал Н. А. Богословский (1897), который впервые их назвал горнолуговыми черноземовидными. Эти почвы занимают в Крыму плоскогорья, безлесные вершины и частично склоны первой гряды гор. Безлесные пространства, занятые преимущественно горнолуговой и горностепной растительностью, расположены на высоте от 600 до 1500 м над уровнем моря. Самые низкие яйлы и вершины гор находятся на западе и востоке Главной гряды гор. К центру этой гряды верхняя граница леса поднимается по южному и северному склонам до высоты 1200—1300 м.

Почвообразующими породами для горнолуговых и горностепных почв служат глинисто-щебеччато-каменистые продукты выветривания верхнеюрских известняков. Незначительную площадь составляют почвы на продуктах выветривания среднеюрских конгломератов и песчаников и небольшие массивы имеются на мощных делювиальных красно-бурых глинах — продуктах выветривания верхнеюрских известняков, а также на мощных глинисто-каменистых скоплениях в карстовых воронках. На этих породах процесс почвообразования совершается под влиянием многообразного растительного покрова, включающего на отдельных территориях десятки видов древесной, кустарниковой и сотни видов травянистой растительности.

По исследованиям Н. М. Черновой (1951), на западных яйлах произрастает 720 видов растений, в том числе на Байдарской яйле 356 видов, на Ай-Петринской 608, Васильевской 385, Никитской 382, Гурзуфской 360 и восточных яйлах 435 видов.

По данным Н. М. Черновой, в состав растительности западных яйл входят: а) средиземноморские виды в количестве 325, или 45%; б) евразиатские — 207, или 29%; в) среднеевропейские — 136, или 19%, и г) космополиты — 52, или 7%.

Западные яйлы Крыма в настоящее время представляют собой, в основном, ксерофитную степь. В ее составе разнотравно-типчаковые ассоциации занимают приблизительно 25% всей площади, ксерофитное разнотравье — около 20%, осоковые ассоциации различных вариантов — до 20%, разнотравно-злаковые варианты — не более 10%. Разнотравные и злаково-разнотравные ассоциации мезофильного типа составляют тоже около 10%. Остатками лесов занято примерно 10% площади.

Для восточных яйл подробные сведения приводятся в работах Л. А. Приваловой (1956, 1958). Материал о растительности восточных яйл имеется также в трудах Е. В. Вульфа (1925, 1944), Н. А. Буша (1936, 1930) и других авторов. Все данные о растительности восточных яйл говорят о более засушливых климатических условиях на них, что полностью согласуется с почвенно-климатическими условиями.

По данным Л. А. Приваловой, флора всего Крымского нагорья насчитывает 918 видов, входящих в 393 рода и 81 семейство.

По современным ареалам флора Крымских яйл представлена 386 средиземноморскими видами, 110 среднеевропейскими видами, 240 евразиатскими и космополитами, 179 евразиатскими степными видами. По экологическим условиям происхождения флора имеет 24% степных видов, 25,2% лесных видов, 16,1% сорных растений, 15,5% составляют ксерофильные виды редколесья и шибляка, горностепные и горнолуговые виды составляют лишь 10,1% всей флоры нагорья, а на долю луговых растений приходится 7,3%.

С изменением экологических условий изменяется видовой состав растительности яйл: на низких яйлах и в более засушливых условиях значительно сокращается количество луговой растительности и увеличивается количество степной и сорной растительности.

Огромное видовое разнообразие растительности Крымского нагорья с особенностями требований к условиям произрастания не позволяет установить участие каждого вида в процессе почвообразования, а поэтому приходится ограничиваться делением растительности на две группы — горную степную и горную луговую. В соответствии с этим всю территорию плоскогорий и безлесных вершин гор следует разделить также на две группы:

а) территория с преобладанием луговой растительности. Эта территория представлена склонами северных экспозиций и затененными склонами, а также понижениями карстовых воронок и польев на высоте от 900—1000 до 1500 м над уровнем моря; где более продолжительную часть вегетационного периода сохраняется повышенная влажность почвы;

б) территория с преобладанием степной горной растительности, занимающая все остальные площади яйл на высоте от 600 до 1300 м, где в силу поступления повышенного количества тепла и больших колебаний температуры существует неустойчивый режим влажности почвы.

Как на западных, так и на восточных яйлах значительные площади заняты лесной растительностью. Наибольшая площадь занята лесами на Чатыр-Дагской яйле. Наиболее широко распространены на яйлах (Ай-Петринская и Чатыр-Дагская) буковые и грабово-буковые леса, меньше — кленово-грушевые, можжевеловые и сосновые.

В прошлом на яйлах площади под лесами были значительно больше, но они сильно уменьшились в результате хозяйственной деятельности человека. Главной причиной уменьшения площадей под лесами на яйлах является выпас скота, затем рубка и пожары. С уменьшением площадей под лесной растительностью увеличились площади травянистой растительности, а в ней сорных, степных и других ксерофитных видов. Одновременно усилилось развитие водной эрозии.

Горнолуговые почвы. Эти почвы явились результатом почвообразования в условиях повышенного увлажнения и пониженного теплового режима в силу особенностей рельефа и высоты местности занимаемых ими территорий в пределах первой гряды гор. Характерной особенностью этих почв, отличающей их от других почв, является черноземовидная, порошко-пылеватая, выщелоченная, даже в отдельных местах слабооподзоленная, глинистая и суглинистая масса мелкозема. Несмотря на то, что горнолуговые почвы развились преимущественно на элювии и делювии известняков, их почвенная масса бескарбонатная по всему профилю, вскипание обнаруживается в ней только под обломками известняков; реакция почвенного раствора кислая и слабокислая. Превращение веществ происходит со спецификой, свойственной круговороту в системе почва — луговые растения.

Характерной чертой почвообразования под горной луговой растительностью являются растворение и вымытие из почвенного профиля углекислой извести и других подвижных минеральных и органо-минеральных соединений; накопление в процессе выветривания известняков и биологической аккумуляции соединений кремнекислоты и полуторных окислов, а также большого количества органического вещества, достигающего в отдельных местах 25% веса мелкозема. Этот естественный процесс почвообразования под луговой растительностью на отдельных территориях изменяется во времени. Мы наблюдали развитие горнолуговых почв на неразвитых и на бурых горнолесных почвах, а также изменение их водной и ветровой эрозией.

Все разнообразие горнолуговых почв Крыма по генезису и хозяйственному использованию целесообразно разделить на следующие виды.

1. *Горнолуговые маломощные каменисто- и щебенчато-глинистые почвы* яйлинских склонов на каменистом элювии и делювии верхнеюрских известняков. Общая мощность профиля этих почв 50—60 см. Аккумулятивно-перегнойный горизонт — 5—20 см, почвенная масса его бескарбонатная, но насыщенная основаниями, количество гумуса сильно колеблется — от 8 до 18 и даже до 25%.

Этот вид занимает наибольшую площадь среди горнолуговых почв на западных и частично на восточных яйлах. Он располагается от 1000 м над уровнем моря и выше по северным склонам, где занимает положительные элементы рельефа. На южных экспозициях и на выровненных плато он встречается примерно с высоты 1300 м и распространяется до вершин отдельных гор. Эти почвы в настоящее время используются на большой территории для выпаса скота. Они подвергаются водной эрозии в разной степени и нуждаются в проведении мелиоративных мероприятий, направленных на улучшение их водоохранных свойств путем регулирования выпаса скота и закрепления почвенного покрова.

2. *Горнолуговые мощные глинисто-каменистые почвы* в понижениях склонов и плато яйл, карстовых воронках на глинистом делювии верхнеюрских известняков. Эти почвы небольшими участками по понижениям вкраплены среди горнолуговых мало-мощных почв склонов и хребтов. Мощность почвенного профиля этих почв составляет от 60 до 120 см. Наиболее мощные почвы на глинистом делювии с камнями известняков приурочены к карстовым воронкам. Здесь они образовались благодаря заносу водой и ветром аккумулятивно-перегнойного горизонта почв с вышерасположенных участков.

Горнолуговые мощные почвы не имеют ясного расчленения почвенного профиля на генетические горизонты. Аккумулятивно-перегнойный горизонт их колеблется в значительных пределах — от 20—40 до 60—80 см.

Делювиальный характер этих почв доказывается накоплением подобных им образований в водохранилищах на Ай-Петринской яйле и Бабуган-яйле. Так, за 48 лет в центральной части водохранилища Сикорского мощность аккумулятивного горизонта почв достигла 150 см, тогда как на склоне гумусовый горизонт достигает глубины лишь 20—30 см.

К этому же виду почв целесообразно присоединить почвы понижений и пологих склонов на глинистых выщелоченных продуктах выветривания верхнеюрских известняков. Они имеют сильно-выщелоченный гумусовый горизонт мощностью 20—30 см с количеством гумуса 6—10%, в отдельных местах с признаками бурых горнолесных почв, а на некоторых участках на северных склонах, прилегающих к верхней границе леса, сохраняется слабая оподзоленность.

Сопоставляя участки яйл с мощными почвами в понижениях и участки, на которых к настоящему времени сохранились буковые, грабово-буковые и другие леса, можно заметить, что они имеют много общего между собой. Эта общность выражается в формах и элементах рельефа, в сохранении лесных видов травянистой растительности, сопутствующей буковым лесам.

Горнолуговые мощные почвы, обладающие большими запасами элементов питания, в хозяйственном отношении являются лучшими сенокосными угодьями на плоскогорьях Крымских гор. Использование этих почв в качестве сенокосов предохраняет их от разрушения водной и ветровой эрозией, поэтому нет необходимости занимать их под лесные насаждения.

3. *Горнолуговые глинистые и тяжелосуглинистые почвы* на красно-бурых продуктах выветривания верхнеюрских известняков. Этот вид почвы имеет ограниченное распространение на яйлах. В производственном отношении его площадь целесообразно использовать, как и вышеописанные почвы, под сенокосы.

Мощность профиля этих почв находится в пределах 100—130 см. Аккумулятивно-перегнойный горизонт достигает только

в отдельных случаях 20 см. Содержание гумуса колеблется от 8 до 14%.

Почвенная масса по всему профилю бескарбонатная и сильно выщелочена, реакция кислая — pH в пределах 5—6.

Следует сделать несколько замечаний о генезисе этих почв и их почвообразующих породах — красно-бурых глинах.

И. Н. Антипов-Каратаев в своей работе (1933) касался генезиса красно-бурых глин и красноцветных почв (*terriga rossa*), однако он не сделал определенного вывода о времени формирования красно-бурых глин и почв, развитых на них.

Красноцветные почвы, красно-бурые глины и глинисто-щебечатые продукты выветривания встречаются небольшими массивами на западных и восточных яйлах, северных и южных склонах Главной гряды Крымских гор, на Херсонесском полуострове, на Тарханкутской возвышенности и в других местах. Они располагаются на склонах разной крутизны и экспозиции, встречаются и в понижениях.

На основании конкретных фактов выраженности процесса водной и ветровой эрозии почв в горной и предгорной части Крыма совершенно откладывает существовавшее ранее мнение о третичном возрасте почв на горных склонах в Крыму.

В пределах первой гряды, на яйлах и горных склонах сохранились останцы из верхнеюрских известняков, конгломератов и песчаников. Останцы возвышаются над окружающей местностью от 2—3 м до 15—20 м и больше. Это явление широко наблюдается на Бабугане, на склонах горы Демерджи и в других местах. Здесь важно отметить несколько останцев, находящихся в балке, на южном склоне, выше шоссе Алушта — Судак, в зоне глинистых сланцев. Останцы представляют собой столбы выветривания, состоящие из доломия, глинистых сланцев и конгломератов, и они сохранились лишь потому, что каждый из них имеет крышу на своей вершине в виде горизонтально лежащей плины песчаников.

В пределах второй гряды на отдельных склонах сохранились останцы высотой 15—16 м (рис. 22).

Такая же картина наблюдается в пределах третьей гряды Крымских гор, которая сложена третичными известняками, конгломератами и другими породами.

Указанные факты подтверждают значительную скорость выветривания массивных пород. Поэтому трудно предположить, чтобы могли сохраниться почвы и рыхлые продукты выветривания того времени на горных склонах.

Разбросанность красноцветных почв и красно-бурых глин небольшими массивами по яйлам и склонам не говорит об их достаточности от времен третичного периода, а указывает на территориальное размещение выходов твердых осадочных пород, продукты выветривания которых имеют своеобразный красно-бурый цвет.

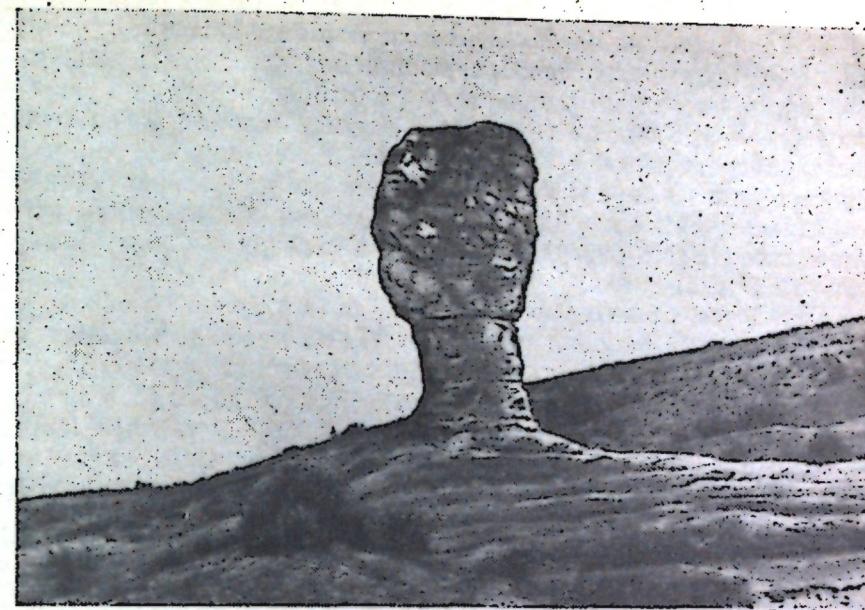


Рис. 22. Столбы выветривания меловых известняков на второй гряде Крымских гор.

Красноцветные продукты выветривания в зоне известняков верхней юры, мела и третичных отложений обусловлены наличием железа и марганца в их нерастворимой части. Нерастворимая часть в большинстве случаев составляет незначительное количество от веса известняков — в пределах от 0,15 до 10%. Среди известняков разного времени в Крыму встречаются мергели и мергелистые глины, которые также имеют разноцветный нерастворимый остаток.

Данные о химическом составе глинистых продуктов выветривания известняков и почв, скапляющихся в пещерах Караби-яйлы, Чатыр-Дага и Ай-Петринской яйлы, и анализ режима подземных вод в Крыму говорят о том, что на большой глубине в пещерах имеются современные продукты выветривания горных пород и богатые органическим веществом иловатые отложения.

Этот вывод основывается на том, что процесс почвообразования и выветривания горных пород в горных условиях протекает одновременно на преобладающей территории и подвижные продукты все время проникают с водой на большую глубину в толщу горных пород. Промывание водой почв в горном Крыму совершается ежегодно по нескольку раз, поэтому трудно представить, что и в пещерах сохранились только третичные продукты выветривания. Бессспорно, это четвертичные, современные, отложения.

4. Горнолуговые «выщелоченные» и «слабооподзоленные» почвы на бескарбонатных почвообразующих породах. Эти почвы небольшими массивами расположены в районе перевала Гурзуфского седло, где они на северных и южных склонах развиты на выходах среднеюрских пестаников. Наиболее широко они распространены на горе Чийле Демерджи, где почвообразующими породами являются продукты выветривания среднеюрских конгломератов. Здесь они расположены на склонах северных эксклонов, и в понижениях.

Горнолуговые выщелоченные и слабооподзоленные почвы на бескарбонатных породах имеют почвенный профиль мощностью до 70—100 см. Мощность гумусового горизонта их колеблется от 10 до 25 см, а содержание гумуса — от 6,0 до 12%. Нижняя часть элювиального горизонта горизонт горизонта свидетельствует о гумусопримечании, усилившемся в 22 раза. Ставшая выщелоченной в результате горизонтальной выщелачивания, она усиливается морфологическими признаками оподзоливания: бесстепенные макро- и мелкоствольные гравелистые и гравийные.

На значительной территории южной части разрушилась выщелоченность этого горизонта в отдаленных случаях, сопровождаясь морфологическими признаками оподзоливания: бесстепенные макро- и мелкоствольные гравелистые и гравийные.

Горные столовые почвы. Эти почвы отличаются от дну-глинистых почв тем, что образование их свойственны связанным с ними.

Процесс образования их совершается, судя по современным условиям, под действием сухой степной вратительности, преимущественно залывово-разгарповой, а не на восточных яйлах ее обширным участкам каскадов. Климатическая характеристика района образования горных черноземов принадлежит к разделу «Климат» настоящей работы. Среднее годовое количество осадков составляет 5500—7700 мм; средняя годовая температура $+7.4^{\circ}$.

Эти почвы, как правило, развиваются на продуктах выщелачивания южноюрских трациноватых известняков, через которые снизившееся количество воды с осыпками поступает в подземный склон и на поверхность. Ввиду такого расхода воды пропитываемость, прорастающая на горных черноземах, в летний период испытывает недостаток воды, воздушную почвенную сухоту. Периодическое иссушение почв при замерзании гумуса и уменьшении глубины вымывания определяет.

Для районов горнолуговых почв характерны недостаточное увлажнение в течение вегетационного периода и ливневый характер осадков. Недостаточность увлажнения и более повышенный тепловой режим в летний период отражаются на видовом составе растительности и процессе почвообразования.

Горностепные почвы в меньшей степени выщелочены, чем горнолуговые, имеют зернисто-пороховидную структуру гумусового горизонта, нейтральную или слабокислую реакцию. В нижней части гумусового горизонта сохраняются карбонаты, и почвенная масса вскипает от соляной кислоты. В горных черноземах значительно меньше накапливается гумуса, чем в горнолуговых почвах, его количество колеблется от 6 до 10%.

По генезису и хозяйственному использованию среди горных черноземов целесообразно выделить два вида, включающих в себя большое количество разновидностей по механическому составу и степени выраженности водной и ветровой эрозии.

1. Горностепные черноземы маломощные и выщелоченные на продуктах выветривания верхнеюрских известняков. Этот вид почв занимает наибольшую площадь крымских плоскогорий. Он распространен на восточных и западных яйлах от высоты 600 до 1200—1300 м над уровнем моря. На высоте от 600 до 1000 м горностепные маломощные почвы занимают все положительные элементы рельефа, а от 1000 до 1300 м над уровнем моря они занимают преимущественно склоны солнечных экспозиций.

Общая мощность почвенного профиля их не превышает 50—60 см, мощность аккумулятивно-перегнойного горизонта составляет 10—20 см, структура мелкокомковатая и зернисто-пороховидная с обломками известняка.

Среди горностепных маломощных почв встречаются значительные площади малоразвитых почв на крутых склонах и эродируемых участках. Эти почвы встречаются в отдельных случаях и на лесных полянах и под редколесьем по верхней границе леса, которая понижена к настоящему времени в силу хозяйственной деятельности человека. Указанные почвы в настоящее время используются в качестве пастбищ с большой нагрузкой скота на единицу площади, что приводит к дальнейшему их разрушению.

2. Горностепные черноземы среднемощные и мощные выщелоченные на понижениях плато яйл, тяжелосуглинистые на элювиально-делювиальных продуктах выветривания верхнеюрских известняков. Эти почвы покрыты массивами различной величины среди маломощных почв. Они располагаются по понижениям, пологим склонам, местам с мощным слоем рыхлых продуктов выветривания известняков. В комплексе с маломощными черноземами по Чатыр-Дагской, Долгоруковской яйлам и Караби-яйле, где отсутствует лесной пояс по северному склону, они переходят в предгорные черноземы долины между первой и второй грядами Крымских гор.

Морфологические признаки горнолуговых мощных почв близки к черноземам. Общий профиль их имеет мощность 60—120 см, аккумулятивно-перегнойный горизонт — 30—45 см темного цвета

с зернисто-пылеватой структурой, в большинстве случаев не вскипает от соляной кислоты, содержит гумуса 6—10%.

На Караби-яйле имеются отдельные массивы горных черноземов, достигающие десятков гектаров и занятые типчаковой степью.

На формировании мощных горностепенных почв плоскогорий в сильной степени сказался делювиальный процесс, а также процесс водной и ветровой эрозии почв. Эти почвы представляют собой наилучшие сенокосные угодья. Целесообразно их и в дальнейшем использовать как сенокосы.

Мелкозем горностепенных почв имеет различный цвет, от бурого до черного. Цвет его обусловливается количеством гумуса и составом минеральной части — продуктов выветривания верхнеюрских известняков.

Следует отметить, что наше мнение о происхождении мелкозема не совпадает с точкой зрения С. А. Ковалевского и В. Н. Обручева, которые считают мелкозем преимущественно золового происхождения, то есть что он внесен на Крымские горы извне. Это противоречит наблюдаемым фактам в природе, в частности тому, что мелкозем глинистого и суглинистого механического состава содержит в себе и на поверхности обломки верхнеюрских известняков, имеет различный цвет, сменяющийся на небольших пространствах, что связано с химическим составом продуктов выветривания местных горных пород.

Передвижение мелкозема при водной и ветровой эрозии почв в той или другой степени наблюдается по всему горному Крыму. Перенос же мелкозема ветром имеет локальный характер. Возникающие ветры через небольшое расстояние теряют скорость в приземном слое из-за встречаемых препятствий в виде скал, останцев и участков леса, что приводит к оседанию мелкозема на поверхности почвы.

Перенос мелкозема водными потоками в горных условиях выражен сильно. Непрерывность накопления мелкозема в процессе почвообразования обусловливает его наличие на вершинах хребтов и гор. Это же положение подтверждает существование элювиального процесса почвообразования на горных склонах, особенно сложенных известняками.

Для наиболее типичного района распространения горностепенных почв Караби-яйлы были проведены дополнительные исследования, которыми установлена растворимость известняков в различных растворителях и количество нерастворимых веществ в соляной кислоте (табл. 57).

Нерастворимый остаток известняков, слагающих Караби-яйлу, близок по составу к мелкозему почвы, развитой на этих же известняках.

Об элювиальной стороне процесса почвообразования горностепенных и горнолуговых почв на верхнеюрских известняках в Крыму говорят следующие факты: а) протекание через

Таблица 57

Химический состав верхнеюрских известняков и его нерастворимой части (в %)

Место взятия образца	Состав известняка	Содержание								
		CO ₂	SiO ₂	R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	CaO	MgO	SO ₃
Караби-яйла над пещерой Карап-Хоба; травянистая растительность	Растворимая часть	0,15	99,78	42,3	0,13	0,142	0,085	0,042	0,0152	52,83
	Нерастворимая часть	—	0,22	—	0,13	0,077	0,063	0,013	Сле-ды	0,0313
	Нерастворимая часть	—	100	—	58,57	34,94	28,80	6,03	0,112	1,42
Караби-яйла; над пещерой Бузлук; травянистая растительность	Растворимая часть	0,16	99,28	45,8	0,44	0,301	0,215	0,0772	0,0086	51,10
	Нерастворимая часть	—	0,72	—	0,44	0,205	0,185	0,020	Сле-ды	0,005
	Нерастворимая часть	—	100	—	61,64	28,69	25,86	2,77	0,031	0,72
Гора Карап-Гай; над безымянной пещерой; травянистая растительность	Растворимая часть	0,17	99,22	40,89	0,405	0,333	0,238	0,067	0,028	52,00
	Нерастворимая часть	—	0,78	—	0,405	0,271	0,238	0,033	Сле-ды	0,005
	Нерастворимая часть	—	100	—	51,79	34,67	30,47	4,17	0,03	0,63

Таблица 58

Содержание углекислоты, органического вещества и азота в образцах пещерной почвы (в %), 1953 г.

Место и дата взятия образцов	CO ₂	Органическое вещество	Азот	Азот органического вещества
Ай-Петри, Бештекие № 2 (в конце пещеры), 25/X	0,18	0,55	0,14	9,20
Караби-яйла, Голубиная пещера, 21/VIII	1,10	7,54	0,46	6,15
Караби-яйла, пещера на Кара-Тау, 24/VIII	9,57	7,23	0,11	1,50
Караби-яйла, пещера Карап-Хоба, 24/VIII	5,16	41,14	2,19	5,3
Караби-яйла, пещера Маймина, 24/VIII	9,78	19,44	1,12	5,7
Караби-яйла, пещера Малый Бузлук, 22/VIII	—	4,64	0,33	7,1
Чатыр-Даг, Бинбаш-Хоба (при входе в верхний зал), 22/X	9,08	1,02	0,11	11,0
Чатыр-Даг, Бинбаш-Хоба (в первом зале), 22/X	4,72	2,49	0,20	8,10
Чатыр-Даг, Голубиная пещера (в малом зале, справа), 22/X	—	43,22	2,34	5,40

почвенного покровов и вынос воднорастворимых веществ водой, поступающей в подземный сток; б) скопление в пещерах и трещинах на большой глубине от поверхности мелкозема почвы и рыхлых продуктов выветривания известняков.

В 1953 г. сотрудниками отдела карстоведения и спелеологии Крымского филиала АН СССР (Т. И. Устиновой и Н. В. Леончевой) были собраны образцы мелкозема в пещерах Ай-Петри, Чатыр-Дага и Караби-яйлы. В этих образцах определяли количество углекислоты, органического вещества и азота (табл. 58).

Наличие в мелкоземе «пещерных почв» органического вещества и азота свидетельствует о том, что эта масса формировалась на дневной поверхности гор, хотя она сейчас находится на глубине до 10—20 м и больше.

Образцы пещерных почв с малым количеством органического вещества по внешним признакам напоминают нерастворимые продукты выветривания известняков бурой и желто-бурой окраски, которые проникли в пещеры с водой подземного стока по крупным трещинам.

Такие пещеры, как Карап-Хоба и Караби-яйле и Голубиная на Чатыр-Даге бесспорно были обитаемы. В них жили птицы и другие животные. Например, над пещерой Карап-Хоба была расположена кошара. Скоплявшееся органическое вещество на поверхности почвы разлагалось, и подвижные продукты

его, взаимодействуя с почвенной массой, поступали вместе с водой подземного стока в пещеру.

Кроме указанных трех пещер, почвенная масса была собрана в тех пещерах, которые были необитаемы в прошлом. Они расположены на значительной глубине от поверхности и имеют такое строение, при котором через входные отверстия в них не мог поступать свет, не могла заноситься ветром или водой накапливавшаяся там масса мелкозема. Единственный путь поступления в пещеры мелкозема — принос его водой подземного стока. Это еще доказывается и тем, что все эти пещеры сырье, вода просачивается с поверхности земли и каплями стекает, даже в засушливое время года. Имеющиеся в пещерах сталакиты и stalagmitы окрашены. Скопление в пещерах землистой массы с большим количеством органического вещества объясняется поступлением органического вещества из почвы в виде воднорастворимых и коллоидальных органо-минеральных соединений — продуктов жизнедеятельности горностепной и горнолуговой растительности, а также животных.

В таблице 59 приводим химический состав образцов известняков, взятых с поверхности, и «пещерных почв», а также химический состав почв, находящихся на поверхности земли, развитых на элювии тех же известняков, но не относящихся непосредственно к местам расположения пещер.

Следует отметить, что почвы пещер и дневной поверхности близки между собой по количеству SiO₂, а в отдельных образцах по содержанию Al₂O₃, P₂O₅, MgO и SO₃. Однако имеются определенные различия, связанные с особенностями процесса почвообразования на поверхности земли и накопления этих продуктов в пещерах.

В пещерных почвах с большим количеством органического вещества содержится пониженное количество SiO₂, Al₂O₃, особенно Fe₂O₃, и повышенное количество фосфорной и серной кислот, особенно окиси калия. В почвах на поверхности содержится Fe₂O₃ больше примерно в 2 раза, а CaO в 8—10 раз меньше, чем в «пещерных почвах».

Данные показывают наличие связи между количеством Fe₂O₃ в «пещерных почвах» и в нерастворимых продуктах выветривания известняков, залегающих над ними. Увеличение в известняках Fe₂O₃ от 0,14 до 0,33% повышает их количество в пещерной почве от 14,34 до 21,82%, а увеличение Al₂O₃ от 0,08 до 0,24% повышает его количество в почвах от 10,30 до 18,45%.

В известняках, находящихся над пещерами, примерно одинаковое количество CaO (в пределах 51,11—52,83%), но количество его в «пещерных почвах» сильно колеблется, например в почве пещеры Малый Бузлук CaO в 6—7 раз меньше, чем в почвах других пещер.

Характерно для «пещерных почв» малое количество MgO при равном количестве его в известняках над пещерами.

Химический состав «пещерных почв» и известняков (в %)

Место взятия образца	Порода и почва	Лимпекко-кара- ни-хоба Известняк	Азот	CO ₂	SiO ₂	R ₂ O	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	CaO	MgO	SO ₃
Караби-яла, пещера Карап-Хоба, 24/VIII 1953 г.	Почва пещеры	0,15	—	43,3	0,13	0,14	0,08	0,04	0,015	52,83	0,05	0,06
Караби-яла, пещера Малый Бузлук, 22/VIII 1953 г.	Почва пещеры	14,59	2,19	4,41	48,25	14,34	10,30	1,94	2,10	22,48	0,08	5,46
Пещера под вершиной горы Карап-Тай, 24/VIII 1953 г.	Почва пещеры	0,16	—	45,8	0,44	0,30	0,22	0,08	0,01	51,11	0,06	0,05
Пещера с дневной поверхности на верхнеюрских известняках		5,07	0,33	—	68,39	19,26	15,66	3,40	2,00	3,18	0,06	2,06
	Известняк	0,17	—	40,89	0,405	0,33	0,24	0,07	0,03	52,01	0,03	0,06
	Почва пещеры	3,91	0,11	9,20	52,65	21,82	18,45	3,19	0,19	19,25	0,10	2,02
	0—10 см	5,09	0,04	1,20	60,39	24,40	18,08	7,42	0,20	2,79	0,17	2,82
	5—18 см	4,48	0,41	0,91	53,05	24,90	17,31	6,69	0,11	2,16	1,54	0,23

Материалы о «пещерных почвах» и их химическом составе подчеркивают большую роль элювиального процесса почвообразования в горных условиях на карбонатных породах.

Этот процесс ясно выражен под горной степной и луговой растительностью. Он, безусловно, не в меньшей мере происходит и под лесной растительной формацией. В периоды максимальных атмосферных осадков и образования подземного стока под всеми типами растительности и на самых различных почвах наблюдается поступление продуктов почвообразования в толщу горных пород и особенно на сильно карстующихся известняках.

Перегнойно-карбонатные и дерново-карбонатные почвы. Эти почвы Крыма отдельными массивами широко распространены в пределах всех трех горных гряд. Они являются подчиненными биоклиматическим, растительным и другим циклам круговорота веществ в системе почва — растение. Первенствующая роль в специфике их почвообразования принадлежит карбонатным продуктам выветривания — материнским породам.

Карбонатность почвообразующих пород отражается на жизнедеятельности травянистой растительности, процессе накопления гумуса, образовании хорошо выраженной зернистой структуры и в целом на всем процессе превращения веществ. В результате этого эти почвы иными выделены в особый подтипа дерновых почв на горных склонах.

Перегнойно-карбонатные почвы характеризуются черным или темным гумусовым горизонтом различной мощности (от 10 до 30 см), зернистой и зернисто-пылеватой структурой, количеством гумуса в пределах 8—20%. Гумусовый слой карбонатный, вскипающий с поверхности или с глубины 10 см.

Эти почвы наиболее широко распространены в верхней и средней зонах. Они приурочены в большинстве случаев к верхней границе буковых и сосновых лесов. Следует отметить, что их генезис своеобразен. Своеобразие заключается в том, что они формируются не на всех карбонатных почвообразующих породах, а там, где отсутствуют условия интенсивного вымывания карбонатов в результате развития почвообразовательного процесса. Этому способствуют слабо дрецированные участки известняков и мергелей различного возраста, подтопляемость их грунтовыми, жесткими водами, усиленное испарение воды со склонов южных экспозиций и другие условия, обеспечивающие преобладающее развитие травянистой растительности и медленное вымывание подвижных карбонатов из почвенного профиля.

Перегнойно-карбонатные почвы распространены в условиях значительного увлажнения, где хорошо развивается растительный покров, обеспечивающий накопление в них большого количества органического вещества.

Дерново-карбонатные почвы отличаются малогумусностью (2—4%), укороченным почвенным профилем в силу маломощно-

го плаща рыхлых продуктов выветривания известняков и мергелий мелового и третичного периодов. Они распространены в пределах второй и третьей гряд Крымских гор, то есть в более засушливых условиях по сравнению с перегнойно-карбонатными почвами. Недостаточное увлажнение и дренированность известняков являются основными причинами слабого развития растительности на этих почвах и малогумусности их.

На основе данных о степени выраженности дернового процесса, мощности образовавшегося почвенного профиля и свойств почвообразующих пород среди перегнойно-карбонатных и дерново-карбонатных почв целесообразно выделить следующие виды, имеющие производственное значение.

1. *Перегнойно-карбонатные маломощные темно-бурые камнисто-щебенчато-глинистые почвы* по верхней границе буковых и сосновых лесов, лесных полян и редколесья на элювии верхнеюрских известняков. Эти почвы распространены на северо-восточных и северо-западных склонах крутизной до 10—15°, на северных — до 10° и на южных — до 15—18°.

Аккумулятивно-перегнойный горизонт их имеет мощность от 10 до 26 см, зернисто-пылеватую структуру, вскипает с поверхности, содержит обломки известняка различной величины.

Иллювиальный горизонт мощностью от 11 до 37 см, комковато-зернистой структуры, карбонатный, с большим содержанием обломков известняка.

Переходный горизонт к материнской породе достигает мощности 10—20 см и состоит из крупных и мелких обломков известняка с примесью небольшого количества глинистых продуктов выветривания. Общая мощность профиля почв достигает 50—60 см.

Темная окраска этих почв обусловливается гумусом, а бурая — цветом почвообразующей породы. Краткая характеристика их химического состава приводится в таблице 60.

Таблица 60

Химический состав перегнойно-карбонатных темно-бурых почв (разрез № 17, Куйбышевский лесхоз)

Глубина взятия образца (в см)	Гигроскопическая влажность (в %)	pH	CO ₂ (в %)	Гумус по Гюричу (в %)
0—10	5,72	7,41	18,70	10,85
20—30	3,61	7,72	22,57	4,00
35—40	3,50	7,67	18,16	2,21

По содержанию CO₂ видно, что рассматриваемый профиль почв сложен различными слоями мергелистого известняка с разным количеством CaCO₃. Определение содержания CaCO₃ во всех случаях проводилось только в мелкоземе — частицах с диаметром меньше 1 мм.

2. *Перегнойно-карбонатные темно-серые глинистые и тяжелосуглинистые почвы* на элювии и делювии верхнеюрских известняков. Эти почвы из всех видов перегнойно-карбонатных имеют наиболее широкое распространение на северном и южном склонах первой гряды гор. По высоте над уровнем моря они распространены от 750 до 1200 м. Такое широкое распространение их связано с особенностями почвообразующих пород, дающих карбонатную мелкоземистую массу рухляка, что свойственно не всем пластам известняков данного геологического возраста. Значительные площади этих почв заняты лесами.

Обобщенные данные о мощности генетических горизонтов этого вида перегнойно-карбонатных почв на основе 32 разрезов следующие.

A₁ — аккумулятивно-перегнойный горизонт — тяжелосуглинистый, мощностью около 20 см, темно-серый с хорошо выраженной пылевато-комковатой и зернистой структурой, вскипает с поверхности или с глубины 5 см;

A_{1B} — мощностью от 10 до 30 см, темно-серый с бурым оттенком, с преобладанием бурого цвета в нижней части, карбонатный с наличием обломков известняка;

B — глинисто-щебенчатый, бурой и красно-бурой окраски;
C — крупные и мелкие обломки верхнеюрских известняков с заполненными между ними пространствами глинистым материалом.

Общая мощность почвенного профиля достигает 60—90 см. Механический состав темно-серых перегнойно-карбонатных почв характеризуют данные разреза № 15 из 36-го квартала Соколинского лесничества Куйбышевского лесхоза (табл. 61).

Таблица 61

Механический состав перегнойно-карбонатных темно-серых почв

Глубина взятия образца (в см)	Содержание фракций (в %)							Потери при промывании (в %)	Гигроскопическая влажность (в %)
	>1 мм	1—0,25 мм	0,25—0,05 мм	0,05—0,01 мм	0,01—0,005 мм	0,005—0,001 мм	<0,001 мм		
0—10	13,78	0,70	18,37	5,66	6,21	7,66	28,82	18,80	6,73
		0,81	21,31	6,56	7,20	8,88	33,43	21,81	
30—40	37,11	0,29	0,38	2,82	2,58	6,81	14,55	35,46	3,23
		0,46	0,61	4,52	4,10	10,83	23,13	56,35	

В этих почвах при большом количестве крупных механических элементов в горизонте A содержится до 40% ила и пыли.

Заслуживают внимания данные агрегатного состава этих почв, того же разреза № 15 (табл. 62).

С агрегатным составом и водопрочностью агрегатов связан в значительной степени водный и воздушный, а отсюда и пита-

Таблица 62

Агрегатный состав перегнойно-карбонатных темно-серых почв

Глубина взятия образцов (в см)	Фракции	Содержание фракций (в %)					Сумма хряща	Сумма фрак- ций	
		5—3 мм	3—2 мм	2—1 мм	1—0,5 мм	0,5— 0,25 мм			
0—10	Общее ко- личество	41,32	11,28	14,72	4,16	5,42	—	76,90	23,10
	Хрящ	10,70	2,24	4,14	1,62	2,28	20,98	—	—
	Мелкозем	30,62	9,04	10,58	2,54	3,14	—	55,92	44,08
15—25	Общее ко- личество	45,62	11,10	14,88	5,94	7,86	—	85,40	14,60
	Хрящ	38,86	5,48	6,46	2,00	2,40	55,20	—	—
	Мелкозем	6,76	5,62	8,42	3,94	5,46	—	32,20	67,80
25—35	Общее ко- личество	38,04	14,90	21,34	5,98	6,32	—	86,58	13,42
	Хрящ	3,44	6,54	2,42	1,44	1,72	15,56	—	—
	Мелкозем	34,60	8,36	18,92	4,54	4,60	—	71,02	28,98

тельный режим данных почв. В этих почвах содержится большое количество водопрочных агрегатов размером более 1 мм.

Благодаря хорошо выраженной структурности гумусового горизонта эродированность перегнойно-карбонатных почв отсутствует.

Химический состав перегнойно-карбонатных почв характеризуется следующими данными, относящимися также к разрезу № 15 (табл. 63).

Таблица 63

Химический состав перегнойно-карбонатных темно-серых почв

Глубина взятия образца (в см)	Гигроско- пическая влажность (в %)	pH	CO ₂ (в %)	Гумус по Тюрину (в %)	Азот вало- вой (в %)	P ₂ O ₅ валовая (в %)	P ₂ O ₅ подвижная (в мг на 100 г почвы)	Калий подвижный (в %)
0—10	6,73	7,68	15,28	17,04	0,812	0,254	2,70	0,051
15—25	3,67	7,67	20,68	8,04	0,457	0,220	1,05	0,027
30—40	3,23	7,87	—	5,55	0,282	—	0,52	0,023

Исследуемый вид почвы содержит очень большое количество гумуса, азота и фосфора в аккумулятивно-перегнойном горизонте, а также в верхней части профиля. Количество азота в гумусе по всему профилю примерно одинаковое, оно составляет 5,2—5,7% от гумуса.

3. Перегнойно-карбонатные серые глинисто-щебенчато-каменистые и суглинистые почвы на продуктах выветривания известняков меловой системы. Они распространены в нижней и сред-

ней зонах. Эти почвы располагаются на склонах самых различных экспозиций, но все же они чаще всего встречаются на юго-восточных, южных и восточных склонах, занятых лесной и степной растительностью.

Эти почвы, как правило, располагаются на склонах крутизной до 6° (в 24 случаях из 32 обследованных участков) и только в отдельных случаях встречаются на склонах в 13—15°.

Указанные почвы, как правило, являются маломощными, имеют укороченный почвенный профиль. Характеристику профиля дает описание разреза № 62 в Пристепном лесничестве Белогорского лесхоза и описание разреза № 112 в Симферопольском лесничестве Симферопольского лесхоза.

Разрез № 62

A₁ — 0—10 см, темно-серого цвета с белесым от известняка оттенком, суглинистый, с порошистой и непрочной зернистой структурой, с мелкими обломками известняка, вскипает с поверхности;

AB — светло-серого цвета, суглинистый, с большим количеством обломков известняка.

Разрез № 112

A₁ — 0—10 см, серый тяжелосуглинистый, с прочной крупнозернистой структурой и мелкими обломками известняка;

AB — 15—32 см, светло-серый, суглинистый, ореховатой структуры, с обломками известняка;

C — 45—63 см, меловидный известняк.

Химический состав перегнойно-карбонатных почв на меловых известняках (табл. 64) характеризуют данные разрезов № 111 (Симферопольский лесхоз), № 26 (Старокрымский лесхоз) и № 98 (Белогорский лесхоз).

Эти почвы характеризуются большим содержанием CaCO₃ и во всех случаях щелочной реакцией.

Среди перегнойно-карбонатных почв на меловых и третичных карбонатных породах встречаются массивы с меньшим содержанием гумуса. Они расположены на более крутых и эродированных склонах.

4. Комплекс дерново-карбонатных маломощных щебенчатых почв на третичных и меловых карбонатных породах. Эти почвы распространены в пределах второй и третьей гряд на щебенчатых продуктах выветривания карбонатных пород (известняки и мергелистые известняки) под степной растительностью. Они занимают положительные элементы рельефа (вершины холмов и хребтов, а также и верхние части склонов). Горизонт *A₁* этих почв составляет 10—15 см с содержанием гумуса 2—5%. Под аккумулятивно-перегнойным горизонтом сразу же залегают

Таблица 64

Химический состав перегнойно-карбонатных почв на меловых известняках

Номер разреза	Глубина взятия образца (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	pH	CO ₂ (в %)	Гумус по Тюрику (в %)
111	0—4	3,98	7,57	29,3	7,03
	22—32	4,56	7,55	32,6	3,24
26	2—20	4,23	7,23	—	8,96
	20—60	2,50	7,80	—	3,12
	60—90	2,63	7,87	—	1,70
98	0—21	5,53	7,74	—	8,24
	21—31	3,93	7,87	—	3,85
	50—60	3,21	7,87	—	2,31

щебенчатые продукты выветривания известняков. Маломощные щебенчатые черноземы занимают пониженные элементы рельефа и пологие склоны. Их аккумулятивно-перегнойный горизонт имеет мощность до 20—25 см с содержанием гумуса 4—6 %. Они являются переходными почвами к горным карбонатным черноземам.

5. Дерново-карбонатные солонцеватые и солончаковатые глинистые почвы на соленосных карбонатных третичных породах. Эти почвы встречаются преимущественно в восточной части предгорий. Они светло-серого цвета, глинистого и суглинистого механического состава, с количеством гумуса до 2—2,5 %. Друзы гипса в них встречаются на небольшой глубине, а в эродированных почвах даже с самой поверхности.

Вследствие солонцеватости и солончаковатости они не используются под пашню, а представляют собой низкопродуктивные пастбища с кустарниками. В лесном хозяйстве они представляют труднодоступные площади для выращивания леса.

Среди всех видов перегнойно-карбонатных и дерново-карбонатных почв встречаются слабо, средние и сильно эродированные почвы с разным механическим составом и разным содержанием скелета.

Перегнойно-карбонатные и дерново-карбонатные почвы имеют большое количество переходов в другие типы почв: находящиеся среди горнолуговых и горностепенных почв имеют выщелоченные разности, а среди бурых горнолесных почв — выщелоченные разности с признаками бурых почв. В зоне предгорной лесостепи и степи распространены разности дерново-карбонатных почв, которые являются переходными в бурые остеиненные, лесостепные, коричневые почвы и предгорные черноземы.

Перегнойно-карбонатные и дерново-карбонатные почвы с переходами в другие типы почв занимают в горном и предгорном

Крыму значительные площади. В хозяйственном отношении они большей всего используются под естественные кормовые угодья, частично заняты лесами и кустарниками. Под сельскохозяйственные культуры эти почвы освоены в незначительном количестве в силу маломощности и каменистости почвенного профиля.

ПОЧВЫ ПРЕДГОРНЫХ СТЕПЕЙ (ЧЕРНОЗЕМНЫЕ ПОЧВЫ)

Черноземные почвы предгорных степей в пределах первой гряды Крымских гор обнаружены только на северном склоне, на территории Старокрымского и Белогорского лесхозов, а также на склонах гор Кара-Дага, в Судакском лесхозе. В пределах второй и третьей гряд они встречаются на самых разнообразных почвообразующих породах, в том числе на третичных, меловых и верхнеюрских известняках, конгломератах, песчаниках, глинистых сланцах и массивно-кристаллических породах.

Растительность предгорных степей и межгорных долин представлена типичными южными степными ассоциациями. Они с незначительными изменениями в видовом составе занимают южные черноземы на карбонатных и бескарбонатных рыхлых породах, щебенчатые (предгорные) черноземы, дерново-карбонатные и дерновые почвы на карбонатных и бескарбонатных твердых породах.

Климатические условия районов распространения черноземов предгорных степей аналогичны центральной части степей Крыма, но отличаются от нее большим количеством осадков (на 50—100 мм в год) и более низкой средней годовой температурой (на 1—2°). Максимум осадков выпадает в летний период. В предгорной степи, как и в центральной ее части, повторяются засухи, суховейные ветры и черные бури. Последние выражены здесь слабее, но повторяются с такой же частотой и приносят значительный материальный ущерб, разрушая почвы.

Естественная природа предгорных степей в сильной степени изменена в результате хозяйственной деятельности человека. Почвенный покров распахан на всей территории, за исключением маломощных каменистых почв. Естественная растительность заменена возделываемыми однолетними и многолетними культурами. На площадях, используемых под пастбища, сильно изменен естественный растительный покров.

Первой особенностью формирования предгорных черноземов является то, что здесь преобладает нисходящий ток воды в почвенном профиле. Это привело к образованию выщелоченных черноземов на бескарбонатных почвообразующих породах и достаточно-карбонатных почв на продуктах выветривания плотных карбонатных пород. Здесь карбонаты как продукты почвообразования не накапливаются в почвенном профиле, а вымываются значительно глубже.

Второй особенностью формирования предгорных черноземов является то, что процесс почвообразования протекает на больших площадях, сложенных третичными и меловыми известняками и мергелями, с разным химическим составом и физическими свойствами, которые обусловливают разнообразие почвенного покрова. Плотные породы известняков служат причиной образования здесь дерново-карбонатных почв и маломощных щебенчатых карбонатных черноземов.

Третья особенность процесса почвообразования в предгорной степи обусловлена волнисто-холмистым рельефом, ливневым характером дождей и черными бурями, которые привели к образованию эродированных и намытых почв, дифференцировали почвенный покров.

В результате перечисленных особенностей почвообразования в предгорной степи сформировался комплексный почвенный покров с большим количеством переходов из одного типа почв в другой.

На основе изучения черноземов в природе и методами лабораторных исследований нами выделены следующие виды, в том числе три из них в пределах лесной части Крыма.

1. *Черноземы предгорные маломощные карбонатные и щебенчато-глинистые на элювии известняка.* Они распространены на разных по экспозиции склонах крутизной до 18—20° на высоте до 600 м, иногда они встречаются и на водоразделах, сложенных плотными известняками. Эти почвы имеют маломощный аккумулятивно-перегнойный горизонт (до 15 см).

Структура аккумулятивно-перегнойного горизонта зернистая, зернисто-порошистая и зернисто-комковатая. Глубина вскипания в большинстве случаев совпадает с началом переходного горизонта. Только в отдельных случаях почвы вскипают с поверхности.

Аккумулятивно-перегнойный горизонт содержит обломки известняка. Максимальное количество обломков встречается в верхней части переходного горизонта.

Переходный горизонт имеет признаки иллювиального горизонта. Средняя его мощность составляет 18 см. Этот горизонт

представляет собой глинисто-каменисто-щебенчатую массу бурого и других цветов, окрашенную в темный цвет гумусом, содержание которого уменьшается до минимума к его нижней границе.

Переходный горизонт в большинстве случаев имеет мощность 20—25 см и представляет собой каменисто-щебенчатую массу. Общая мощность почвенного профиля этих почв не превышает 50—55 см.

Химический состав маломощных карбонатных черноземов может быть рассмотрен на основе данных разреза № 112 Симферопольского лесничества (табл. 65).

Следует указать, что этот вид черноземов является переходным к перегнойно-карбонатным почвам, но отличается от них отсутствием карбонатов в почвенной массе аккумулятивно-перегнойного горизонта, распространен в комплексе с дерново-карбонатными почвами на меловых известняках.

Черноземы на меловых известняках имеют следующий химический состав (табл. 66).

Таблица 66

Химический состав черноземов на меловых известняках
(разрез № 65)

Глубина горизонта (в см)	Гигроскопическая влажность (в %)	pH	Гумус (в %)
0—25	2,72	7,81	4,31
25—65	2,15	7,87	2,61
65—80	1,63	7,87	1,15

Этот вид чернозема по химическому составу и морфологическим признакам близок к дерново-карбонатным почвам, но от них отличается более развитым профилем и мощностью аккумулятивно-перегнойного горизонта.

В силу выходов плотных пород, большой каменистости и щебенчатости эти почвы не могут быть использованы под пашню и пригодны только под пастбища и лесную растительность.

2. *Черноземы предгорные слабовыщелоченные глинистые и суглинистые на элювии и делювии известняков.* Они распространены на равнинных массивах, пологих и покатых склонах на высоте до 500 м над уровнем моря. Эти черноземы характеризуются мощностью аккумулятивно-перегнойного горизонта в 25—35 см и общим профилем до 90—110 см.

Структура аккумулятивно-перегнойного горизонта зернисто-комковатая, в верхней части горизонта она менее прочная по сравнению со структурой карбонатных черноземов. Почвообразующими породами этих почв служат глинисто-щебенчатые продукты выветривания нижнемеловых и верхнеюрских известняков с большим содержанием обломков их на глубине 50—60 см.

Таблица 65

Химический состав маломощных карбонатных черноземов

Глубина взятия образца (в см)	Гигро- скопи- ческая влага (в %)	рН	CO ₂ (в %)	Гумус по Тюри- ну (в %)	Водная вытяжка			
					плотный остаток (в %)	воднораство- римый гумус (в %)	общая щелоч- ность НСО ₃ (в м. экв.)	Са (в м. экв.)
0—10	7,95	7,61	24,3	13,8	0,306	0,0071	1,269	0,094
16—32	3,92	7,68	33,49	5,15	0,163	0,0095	0,996	0,120

В аккумулятивно-перегнойном горизонте от уменьшения гумуса с глубиной изменяется окраска в сторону усиления бурого и красно-бурового цвета, укрупняются структурные отдельности, приобретая ореховатую и комковатую форму. В отдельных случаях наблюдаются сильно выраженные гумусовые подтеки.

Мелкозем иллювиального горизонта вскипает в нижней части на глубине 50—60 см, где начинают встречаться в значительном количестве и крупные обломки известняка.

Переходный горизонт характеризуется комковатым строением, карбонатностью почвенной массы и наличием крупных обломков известняка.

Этот вид черноземов встречается небольшими массивами среди маломощных каменисто-щебенчатых черноземов.

Эти почвы широко используются под сельскохозяйственные угодья, в частности под плодовые насаждения.

3. Чернозем карбонатный и выщелоченный глинистый с признаками солонцеватости на глинисто-щебенчатых продуктах выветривания третичных известняков и мергелей. Встречается на пологих склонах и плато в пределах третьей гряды гор. Характеризуется гумусовым горизонтом мощностью до 35—40 см, содержащим гумуса 4—5%, имеющим зернисто-пылеватую структуру. В засушливое время года гумус превращается в твердые глыбы, разделенные между собой глубокими трещинами. Эти почвы широко используются в сельскохозяйственном производстве, и на них получают, за исключением засушливых лет, высокие урожаи возделываемых культур.

Все перечисленные виды предгорных черноземов, а также эродированные их разности имеют выраженный иллювиальный горизонт, окрашенный продуктами почвообразования в буроватые тона. Это указывает на историю развития предгорных черноземов, то есть что здесь в прошлом совершился процесс почвообразования под влиянием лесной растительности, а затем произошло оstepнение в результате активной деятельности человека.

4. Черноземы южные маломощные и суглинистые на карбонатных почвообразующих породах. Эти почвы наиболее широко распространены по северным склонам третьей гряды гор. Здесь они находятся в комплексе со смытыми и намытыми почвами по эродированным склонам. На формировании и изменении южных черноземов в сильной степени отразилось влияние водной и ветровой эрозии. Аккумулятивно-перегнойный горизонт имеет мощность 30—50 см с содержанием гумуса до 3—4%.

5. Черноземы южные среднемощные и мощные в понижениях и долинах на делювии карбонатных и бескарбонатных глин и суглиников. Эти почвы распространены в пределах северного склона третьей гряды, а также в межгорной долине и по северным склонам второй гряды, располагаются они по понижениям

и пологим склонам к речным долинам. Аккумулятивно-перегнойный горизонт достигает 17—20 см.

Мощный гумусовый горизонт с содержанием гумуса до 4—5% своим образованием обязан делювиальным потокам в периоды ливней и не в меньшей мере ветровой эрозии в весенние периоды черных бурь.

6. Черноземы маломощные суглинистые на продуктах выветривания бескарбонатных пород: глинистых сланцев, песчаников и др. Эти почвы нами были исследованы в Белогорском, Симферопольском и других районах. Они приурочены к склонам северо-западных, северных и северо-восточных экспозиций. Аккумулятивно-перегнойный горизонт их 17—27 см, темно-коричневый, мелкокомковатой, зернистой структуры. Верхняя часть иллювиального горизонта характеризуется коричневым цветом, комковато-ореховатой структурой. Иллювиальный горизонт имеет мощность от 12 до 45 см, комковатого сложения, с небольшим содержанием обломков почвообразующих пород.

Таблица 67
Механический состав маломощных суглинистых черноземов на продуктах выветривания глинистых сланцев

Мощность генетического горизонта (в см)	Содержание фракций (в %)							Потери при обработке НСІ (в %)	Гигроскопическая влага (в %)
	>1,0 мм	1,0—0,25 мм	0,25—0,05 мм	0,05—0,01 мм	0,01—0,005 мм	0,005—0,001 мм	<0,001 мм		
0—27	{ 21,50 —	6,52 8,31	10,28 13,10	13,99 17,82	8,78 11,19	14,32 18,24	20,91 26,63	{ 3,70 4,71	4,62
27—40	{ 44,60 —	3,22 5,82	8,36 15,09	11,37 20,5	6,08 10,97	11,70 21,12	12,72 22,96	{ 1,95 3,54	3,04
56—80	{ 34,78 —	2,65 4,07	10,25 15,72	18,22 27,93	3,65 5,52	16,58 25,42	11,97 18,35	{ 1,90 2,92	2,73

Примечание. Первый ряд цифр означает содержание фракции с учетом хряща, а второй — содержание фракции с учетом одного мелкозема.

Переходный к материнской породе горизонт имеет мощность 20—30 см и состоит из обломков пород. Общая мощность почвенного профиля 70—85 см.

Механический состав аккумулятивно-перегнойного горизонта зависит от почвообразующих пород и варьирует в пределах от легкосуглинистых до тяжелосуглинистых почв. В таблице 67 приводятся данные механического состава этих почв на продуктах выветривания глинистых сланцев (разрез № 172 из 157-го квартала Перевальянского лесничества Симферопольского лесхоза).

Почвы, развитые на темных слоистых пластиах глинистых сланцев, имеют разное количество обломочного материала

Таблица 69

Содержание воднорастворимых веществ в маломощных суглинистых черноземах

Глубина взятия образца (в см)	Плотный остаток (в %)	Воднорастворимый гумус (в %)	Общая щелочность HCO_3^- (в м.экв.)	Са (в м.экв.)
0—27	0,13	0,0270	0,32	0,20
27—40	0,07	0,0113	0,23	0,17
56—80	0,07	0,0114	0,24	0,15

(>1,0 мм) по генетическим горизонтам, в зависимости от наличия кварцитовых прослоев в русле.

Распределение ила по профилю указывает на связь его количества с наличием органического вещества почвы — гумуса.

Краткая характеристика химического состава этих почв может быть показана на примере разрезов № 84 (Октябрьское лесничество) и № 172 (Перевальское лесничество) Симферопольского лесхоза (табл. 68).

Таблица 68

Химический состав маломощных суглинистых черноземов на продуктах выветривания глинистых сланцев

Номер разреза	Глубина взятия образца (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	pH	Сумма поглощенных оснований (в м.экв. на 100 г почвы)	Гумус по Торину (в %)	Азот валовой (в %)	P_2O_5 валовая (в %)	P_2O_5 подвижная (в мг на 100 г почвы)	Калий подвижный (в %)
84	0—10	4,82	6,52	—	12,83	—	—	—	—
	10—20	3,12	6,26	—	6,18	—	—	—	—
	20—60	2,03	6,32	—	2,41	—	—	—	—
172	0—27	4,62	6,38	32,37	10,24	0,54	0,24	15,6	0,03
	27—40	3,04	6,48	20,45	1,03	0,13	0,24	13,1	0,02

Из приведенных в таблице 68 данных видно, что маломощные черноземы имеют слабокислую реакцию, фактически не меняющуюся по профилю, содержат пониженное количество поглощенных оснований, которое с глубиной резко уменьшается, аналогично содержанию гумуса.

Большое количество гумуса в аккумулятивном горизонте и уменьшение его с глубиной связано с тем, что под пологом изреженного леса хорошо развивается травянистая растительность, которая накопила значительное количество гумуса и вместе с ним сконцентрировала в верхнем горизонте азот и другие элементы пищи.

Количество валовой P_2O_5 не изменяется по профилю. Содержание подвижных форм P_2O_5 и калия также мало меняется.

Для характеристики воднорастворимых веществ рассмотрим данные анализа водной вытяжки из образцов разреза № 172 (табл. 69).

Приведенные данные показывают крайне незначительную растворимость веществ в водной вытяжке. Эти почвы часто находятся в комплексе с дерновыми почвами на бескарбонатных породах.

7. Черноземы предгорные слабовыщелоченные глинистого и суглинистого механического состава на бескарбонатных почвообразующих породах, в частности на массивно-кристаллических породах. Эти почвы описаны в 210-м квартале Приморского лес-

ничества Судакского лесхоза. Они распространены на северо-западных и северо-восточных склонах крутизной 10—15°.

Общий профиль этих почв достигает 70—100 см. Генетические горизонты хорошо различимы. Аккумулятивно-перегнойный горизонт, мощностью до 20 см, выщелоченный, темно-серого цвета, зернистой структуры.

Иллювиальный горизонт, зернисто-ореховато-комковатой структуры с небольшим количеством обломков горных пород, имеет мощность 20—50 см.

Хорошо выделяется переходный горизонт к материнской почве, он глинистый, с повышенным содержанием обломков и без гумусовых подтеков.

Гумусовый горизонт выщелоченных глинистых черноземов — на продуктах выветривания массивно-кристаллических пород, темно-серого цвета с коричневым оттенком, тяжелосуглинистый, с мелкозернистой и зернисто-комковатой прочной структурой, содержит обломки горных пород.

Переходный горизонт — темно-коричневатой окраски, тяжелосуглинистый, прочной крупнозернистой структуры, в сухом состоянии образует крупные и прочные комки; в нижней части цвет этого горизонта переходит в палевый с комковато-порошистой структурой, песчано-глинистого состава, с обломками массивно-кристаллических пород.

С целью определения процентного состава и прочности агрегатов был проведен анализ образцов из двух горизонтов разреза № 30 Приморского лесничества Судакского лесхоза (табл. 70).

Увеличенное количество крупных агрегатов в гумусовом горизонте объясняется структурообразующим влиянием травянистой растительности. Преобладание в переходном горизонте агрегатов от 0,25 до 2,0 мм объясняется наличием песчаных элементов этих размеров. В целом для данного чернозема как целинного характерно наличие большого количества агрегатов размером больше 1 мм, которые в сумме составляют 65,68%.

Химическая характеристика этих черноземов, также относящаяся к разрезу № 30, приводится в таблице 71.

Приведенные в таблице 71 данные характеризуют почвы как маломощные оподзоленные черноземы. В них сохранился элю-

Таблица 70

Агрегатный состав выщелоченных глинистых черноземов (в %)

Глубина взятия образца (в см)	Фракции	Размеры фракций (в мм)					Сумма хряща	Сумма фракций >0,25 мм	Сумма фракций <0,25 мм
		5—3	3—2	2—1	1—0,5	0,5—0,25			
0—8	Всего	30,92	13,08	28,10	4,70	6,42	—	83,22	16,78
	Хрящ	1,32	2,58	2,52	0,54	1,54	8,50	—	—
	Агрегаты	29,60	10,50	25,58	4,16	4,88	—	74,72	25,28
48—54	Всего	27,38	5,02	29,30	9,00	16,32	—	87,02	12,98
	Хрящ	2,02	0,36	1,42	1,18	1,28	6,26	—	—
	Агрегаты	25,36	4,66	27,88	7,82	15,04	—	80,76	19,24

Таблица 71

Химический состав выщелоченных глинистых черноземов

Глубина генетического горизонта (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	pH	Сумма поглощенных оснований (в м.-экв. на 100 г почвы)	CO ₂ (в %)	Гумус по Тюрику (в %)	Азот валовой (в %)	P ₂ O ₅ валовая (в %)	P ₂ O ₅ подвижная (в мг на 100 г почвы)	K ₂ O подвижный (в %)
0—17	5,88	7,13	39,60	0,08	11,11	0,54	0,22	21,6	0,07
17—48	3,98	5,84	15,02	—	3,17	0,18	0,12	5,25	0,02
48—70	5,26	6,23	21,02	—	1,81	0,10	0,11	5,35	0,02

виальный горизонт с характерными признаками. Об этом свидетельствует уменьшение коллоидных частиц в горизонте 17—48 см, а также уменьшение гигроскопической воды, повышение актуальной кислотности, уменьшение суммы поглощенных оснований.

Из приведенных данных видно также, что с наступлением дернового процесса в горизонте 0—17 см происходило накопление гумуса, а вместе с ним и поглощенных оснований и изменение величины pH в сторону слабощелочной реакции. Разрез № 30 произведен на сравнительно пологом склоне, лишенном условий поступления карбонатов и других солей с вышележащими элементами рельефа, а поэтому слабощелочная реакция и накопление некоторого количества карбонатов могут быть объяснены только осложнением данной территории за последние столетия и аккумуляцией простых воднорастворимых солей.

На процесс осложнения указывает также почти одинаковое соотношение содержания гумуса и азота по всем горизонтам. Азот составляет от гумуса 5—6%. Количество валовой и под-

вижной фосфорной кислоты, а также подвижного калия находится в прямой зависимости от содержания гумуса в том или другом генетическом горизонте.

В образцах разреза № 30 был сделан также анализ неполной водной вытяжки (табл. 72).

Таблица 72

Глубина генетического горизонта	Плотный остаток (в %)	Воднорастворимый гумус (в %)	Общая щелочность НСО ₃ (в м.-экв.)	Ca (в м.-экв.)
0—17	0,12	0,025	0,60	0,12
17—48	0,11	0,023	0,18	0,15
48—70	0,10	0,013	0,19	0,22

Повышенное количество воднорастворимых солей является результатом степного процесса почвообразования.

В заключение о предгорных черноземах следует отметить, что их наличие на северном склоне указывает на существование генетической связи почв степи, предгорий и северного склона Главной гряды Крымских гор. Предгорные черноземы составляют переход к другим типам почв: дерново-карбонатным, темносерым и темно-коричневым горным лесостепным.

8. Черноземы предгорные выщелоченные суглинистые в долинах и межгорных понижениях на делювии бескарбонатных пород. Этот вид выщелоченных черноземов довольно широко распространен на пологих склонах межгорных понижений и склонах прерывистой долины между первой и второй грядой Крымских гор. Здесь эти почвы развиты преимущественно на делювии глинистых сланцев, бескарбонатных глин и суглинков, конгломератов и песчаников юрской и меловой систем и смешанном их делювии.

По механическому составу преобладают суглинистые и тяжелосуглинистые виды с небольшим количеством щебня. Общая мощность почвенно-профиля превышает 1,0—1,5 м. Аккумулятивно-перегнойный горизонт в зависимости от процесса смыва и намыва колеблется в пределах 40—80 см. Содержание гумуса 4—6%. Эти почвы почти полностью освоены под сельскохозяйственное производство.

9. Черноземы предгорные карбонатные глинисто-щебечатые в долинах и понижениях на делювии карбонатных пород. Пространственное размещение этого чернозема во многом сходно с размещением предыдущего вида чернозема с тем лишь различием, что он развивался на карбонатных породах третичной, меловой и юрской систем. Ввиду волнистости рельефа карбонатные черноземы включают участки с эродированными и намытыми

почвами; а также дерново-карбонатными разностями. Эти почвы встречаются в Балаклавской, Варнутской и Байдарской долинах, а затем по пологим склонам продольных долин от реки Бельбека до г. Старого Крыма. Они имеют мощный почвенный профиль с гумусным горизонтом до 50—60 см и содержанием гумуса 3—6,0%.

На выравненных участках рельефа все эти почвы освоены под сельскохозяйственное производство.

В заключение о почвах степной, горной степной и горной луговой растительных формаций следует отметить некоторые вопросы развития дернового периода почвообразования.

Благодаря развитию травянистой растительности в горной части Крыма происходит смыкание почв степной, горной степной и горной луговой растительных формаций. Так, в центральной части Крыма в пределах пространства Альма — Белогорск и до вершин гор: Караби-яйлы, Долгоруковской, Чатыр-Дагской и других яйл уже произошло смыкание почв, занятых степной и горностепной растительностью.

Здесь при движении с севера на юг карбонатные и бескарбонатные южные черноземы переходят в выщелоченные черноземы предгорья, они сменяются горными степными черноземами, а последние на высоте около 1000 м переходят в черноземовидные горнолуговые почвы. Это легко прослеживается по направлению на Чатыр-Даг и Долгоруковскую яйлу, где к настоящему времени исчез лесной пояс, а также на Караби-яйлу, где лесной пояс сохранился полосой, не превышающей 1—1,5 км.

Такое же явление наблюдается на запад от реки Альмы и на восток от Белогорска, где пока еще нет полного смыкания степной и горно-степной растительности, но оно намечается довольно ясно в отдельных местах через образовавшиеся степные пространства и сохранившиеся еще небольшие массивы лесов.

Из этого следует сделать вывод, что под воздействием хозяйственной деятельности людей в горном Крыму усиливается процесс почвообразования под степной растительностью за счет резкого сокращения процесса почвообразования под лесами.

На южном склоне Главной гряды Крымских гор также под воздействием людей леса исчезли на больших пространствах. На безлесных пространствах южных и юго-восточных склонов горы Демерджи и юго-западных склонов горы Чатыр-Даг, где к настоящему времени полностью исчезли леса, горнолуговые почвы переходят в горностепные; затем в эродированные и остеинные бурые горнолесные, а затем в эродированные почвы сухих лесов и кустарников. Эта картина наблюдается на больших площадях от Алушты до Феодосии и частично на запад от Алушты.

Лесные почвы, оказавшиеся без лесного покрова, подвергаются эрозии. В результате уменьшается количество органических веществ в почве и общая мощность почвенного профиля.

Нормально развитые южные черноземы стерней имеют аккумулятивно-перегнойный горизонт 40—50 см и содержат гумуса 3—4%. Эти же почвы, разрушенные водной и ветровой эрозией, имеют остатки плодородного слоя с количеством гумуса 1—2%. Предгорные и горные черноземы в результате эрозии превращаются в эродированные почвы склонов с остатками аккумулятивного горизонта, а в понижениях намываются толщи плодородной почвенной массы в несколько метров (иногда даже до 10 м), которая не может быть рационально использована для возделывания сельскохозяйственных культур.

Нормально развитые горнолуговые почвы обычно содержат гумуса 12—15%, то есть в 3—4 раза больше, чем нормально развитые южные черноземы. Процесс эрозии почв разрушает горнолуговые почвы, превращая их в россыпи камней и щебня горных пород. Поэтому необходимо рационально использовать почвы горных склонов.

Черноземные почвы имеют большое количество переходов в другие типы почв, например в перегнойно-карбонатные и дерново-карбонатные. В настоящее время наблюдается на больших площадях дерново-степной процесс на бурых горнолесных почвах. По границе со степью постоянно уменьшается площадь под лесами. На месте лесов произошло образование горной лесостепи или пояса сухих лесов и кустарников. Естественная граница лесостепи, бывшая когда-то на северных склонах третьей гряды, сейчас передвинулась на десятки километров южнее. Учитывая то, что в настоящее время сохранились остатки лесной растительности на Тарханкутском полуострове, отдельные кустарники и деревья по холмам северного склона третьей гряды, участки леса, далеко вдающиеся в степные просторы (Пристепное лесничество), кустарники севернее горы Агармыш и на территории от Старого Крыма до Феодосии, можно утверждать, что северная граница крымской лесостепи в прошлом проходила по горизонтали 100—150 м, в то время как сейчас она в большинстве случаев проходит по горизонтали 250—350—400 м над уровнем моря.

По западному и южному побережью Крымского полуострова в прошлом лесная граница проходила у берега моря, а сейчас леса достигают берега только в самой увлажненной части южного склона, а в остальных местах они поднялись на высоту 250—500 м, уступив место горной лесостепи, то есть сухим лесам и кустарникам. Некогда существовавшая лесостепь сейчас превратилась в холмистую предгорную и горную степь.

История материальной культуры людей, населявших Крым в прошлом, показывает, что человек очень широко пользовался почвой, животным и растительным миром, а также другими природными богатствами — единственными источниками своего существования и развития. Животноводство и земледелие тысячи лет тому назад занимали большие пространства в Крыму.

Территории, осваиваемые под жилье, посёвы и выпас скота, в первую очередь освобождались от лесной растительности. На этих территориях развивалась травянистая растительность. В условиях Крыма, и особенно в его горной и предгорной части, процесс смены лесной растительности степной с активным участием человека протекал многократно. Лес постепенно отступал в горы.

ПОЧВЫ ГОРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ, СУХИХ ЛЕСОВ И КУСТАРНИКОВ

Коричневые почвы недостаточно изучены и описаны. В литературе их освещали совместно с бурыми горнолесными почвами в Крыму и на Кавказе. Как оригинальные почвенные образования коричневые лесные почвы впервые описал С. А. Захаров (1924) в Грузии.

В настоящее время в работах И. П. Герасимова (1948, 1949), И. Н. Антипова-Каратая (1947), Ю. А. Ливеровского (1948) и Г. И. Ройченко (1953) коричневые почвы выделяются в самостоятельный почвенный тип.

Из сопоставления имеющихся в литературе материалов напрашивается вывод, что под коричневыми почвами понимаются различные почвы по генезису и условиям их образования.

В предгорном и горном Крыму почвы лесостепи, сухих лесов и кустарников целесообразно разделить на два подтипа: а) бурые и серые лесостепные (остепненные) почвы, б) коричневые почвы сухих лесов и кустарников. Эти два подтипа почв выделяются по своим свойствам и условиям почвообразования, но имеют и общие черты.

Крымская лесостепь по ряду признаков отличается от лесостепи, которая находится на северной границе черноземной (лугостепи) и на южной границе лесолуговой зоны. Крымская лесостепь расположена в сухой, южной зоне с незначительным годовым количеством осадков (350—400 мм) и большим испарением воды с поверхности под воздействием высокой температуры воздуха, особенно в летний период. Зимой здесь фактически не наблюдается промерзания почвы или оно бывает кратковременным и на малую глубину. Эти условия и хозяйственная деятельность человека отразились на процессе почвообразования.

Общим для крымской лесостепи и лесостепи других районов нашей страны является то, что почвы развиваются под совместным влиянием древесной, кустарниковой и степной травянистой растительности. Однако в Крыму более засушливые условия. Поэтому здесь процесс почвообразования (остепнения) происходит под влиянием ксерофитных степных растений.

Остепнение — длительный процесс смены лесного растительного и почвенного покрова под влиянием жизнедеятельности степной растительности.

В горном и предгорном Крыму, как мы уже отмечали, процессу остепнения почв способствовала и хозяйственная деятельность людей, приведшая к смене лесов пастбищами и пашней. Смена растительности привела к изменению климатических условий в приземном слое воздуха, что, в свою очередь, оказывало влияние на развитие почв. Температурный режим, свойственный почвам под лесной растительностью, исчез. Характерная для лесов особенность — выравненность амплитуды температуры в течение суток — заменилась режимом, характерным для почв, находящихся под травянистой степной растительностью, который отличается резким повышением температуры в солнечные дни. Как показали наши исследования, температура приземного слоя воздуха в травянистой растительности на 30—40° выше, чем температура приземного воздуха в лесу, а температура верхнего слоя почвы соответственно на 10—15° выше.

Изменение температурного режима привело к изменению водного режима почв и приземного слоя воздуха. Увеличилось испарение воды из почвы, а вместе с этим и уменьшился инсходящий ток воды в почве. В результате сократился до минимума вынос подвижных продуктов почвообразования инсходящим током воды, а в весенне-летний период даже стал преобладать восходящий ток.

Перечисленные условия генезиса почв в связи со сменой лесной растительности на степную подтверждают имеющиеся данные (табл. 73).

Таблица 73
Температура почвы и воздуха (в °) за период с 8 по 17 июля 1950 г.

Объекты изучения	Место наблюдений за температурой	Средняя за срок наблюдений			За период с 8 по 17/VII	
		в 7 час.	в 13 час.	в 19 час.	средняя	максимальная
Дубовый лес на бурой лесной почве, 360 м над уровнем моря, северный склон в 3°	Воздух на высоте 2 м	14,9	21,9	19,7	18,8	29,5
	Приземной слой воздуха	13,6	19,9	17,6	17,0	26,2
	Почва на глубине 5 см	13,8	14,8	15,5	14,7	17,1
	Почва на глубине 20 см	14,1	14,0	14,3	14,1	15,1
Травяной покров на лугово-коричневой почве, 360 м над уровнем моря, склон в 1—2°	Воздух на высоте 2 м	13,6	21,6	21,1	18,8	30,0
	Приземной слой воздуха	14,7	36,4	21,9	24,3	54,1
	Почва на глубине 5 см	17,2	24,0	25,0	22,0	33,6
	Почва на глубине 20 см	20,7	20,3	22,3	21,1	26,7

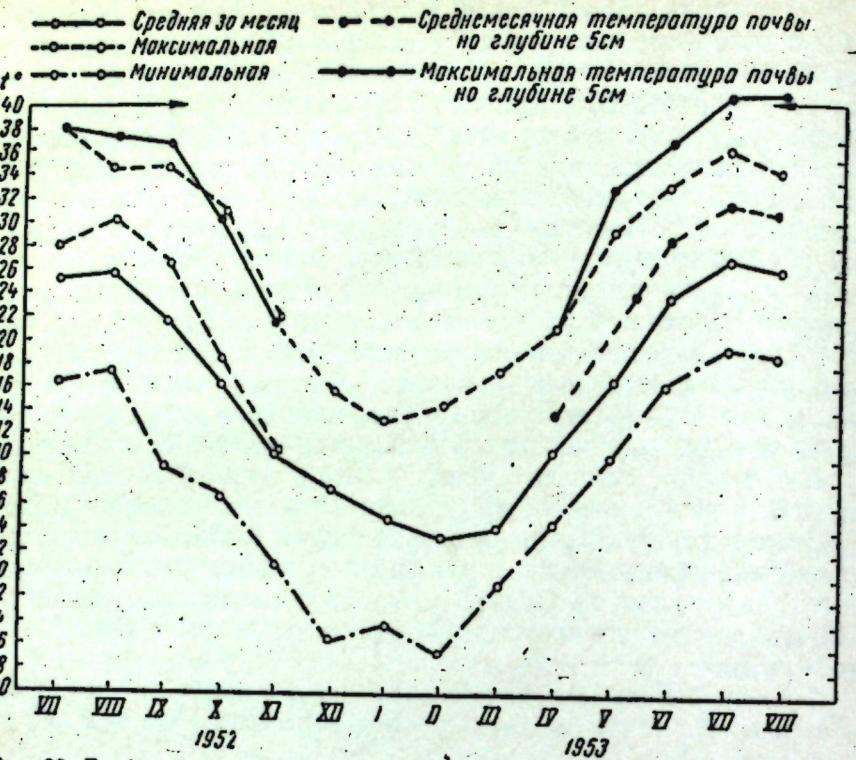


Рис. 23. График температуры в приземном слое воздуха (Солнечногорское лесничество).

С целью характеристики водного режима коричневых почв в восточной части южного склона Главной гряды Крымских гор (Солнечногорское лесничество) в 1952—1953 гг. были проведены специальные исследования.

Данные о температуре воздуха в приземном слое и температуре почвы на глубине до 5 см приводятся на графике (рис. 23). Интересно отметить, что средняя месячная температура почвы на глубине до 5 см с июля по ноябрь и с апреля по август была выше на 0—4°, чем средняя месячная температура воздуха в приземном слое. Максимальная температура почвы на указанной глубине за тот же срок до 6° выше, чем максимальная температура приземного слоя воздуха, и достигала в июле — августе 40°. Водный режим коричневых почв при указанном выше температурном режиме характеризуют данные таблицы 74, содержащей сведения о месячных суммах осадков и полевой влажности в слое 0—30 см.

Данные таблицы 74 показывают, что за время наблюдений (с июля 1952 по август 1953 г.) выделяются два засушливых и один влажный периоды. Полевая влажность по периодам приводится в таблице 75.

Таблица 74

Количество осадков и полевая влажность мелкозема коричневых почв (%)

Экспозиция склона, тип растительности и номер участка	1952 г.						1953 г.					
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
	количество осадков (в мм)						количество осадков (в мм)					
Плато под степной растительностью, 1	8,75	5,92	—	8,14	—	21,37	22,21	31,95	26,52	16,47	10,40	9,52
Северный склон под лесом, 8	10,65	9,64	8,19	8,89	—	18,63	23,10	26,24	23,40	21,07	16,70	11,33
Северный склон под степной растительностью, 5	10,06	7,72	5,43	8,74	—	16,69	18,22	18,76	15,91	12,80	7,96	8,18
Южный склон под лесом, 3	10,36	8,15	7,86	8,56	—	16,22	19,75	24,24	17,81	14,55	12,11	11,91
Северный склон под лесом, 6	12,78	7,92	7,49	7,95	—	17,01	25,02	27,05	24,68	16,51	15,97	10,41
Вершина холма, 10	10,63	11,41	11,26	10,73	—	22,41	28,05	26,32	24,97	19,82	12,25	10,82
Южный склон под степной растительностью, 9	12,11	7,38	6,82	7,92	—	16,52	20,79	26,02	19,27	13,04	11,02	6,54
Юго-западный склон под степной растительностью, 2	7,43	4,25	3,57	6,97	—	10,52	12,22	14,10	10,77	10,06	6,77	4,24
												4,82
												2,83

Примечание. Полевая влажность почв определялась ежемесячно на всех участках в один и тот же день в мелкоземе почвы с размерами частиц < 3 мм. Исследованные коричневые почвы — хризантено-щебенчатые глинистых сланцах.

Таблица 75

Полевая влажность коричневых почв (в %) по периодам наблюдений

Экспозиция склона, тип растительности и номер участка	VII—X 1952 г.	XII 1952 —III 1953 г.	IV—VIII 1953 г.	Максимальная гигроскопическая влажность (в %)	Гигроскопическая влажность (в %)
Плато под степной растительностью, 1 и 10	7,41— 11,01	25,29— 25,44	9,42— 12,83	6,93— 7,73	3,18— 3,60
Северный склон под лесом, 8 и 6	9,03— 9,34	22,89— 23,44	11,0— 13,97	5,68— 7,33	3,03— 3,52
Северный склон под степной растительностью, 5	7,99	17,39	7,27	4,51	2,85
Южный склон под лесом, 3	8,73	19,51	10,92	7,55	2,91
Южный склон под степной растительностью, 9	8,56	20,65	8,79	7,90	3,55
Юго-западный склон под степной растительностью сильносмытый, 2	5,55	11,52	5,74	4,98	2,97

Характерной особенностью водного режима всех коричневых почв, находящихся под степной растительностью, является то, что в засушливые периоды их влажность до глубины 30 см бывает близка к максимальной гигроскопической, а за отдельные месяцы, например август 1953 г., она приближалась к величине гигроскопической влажности. Полевая влажность коричневых почв, находящихся под лесной растительностью, в засушливые периоды приближается к максимальной гигроскопической, но не падает ниже нее.

Во влажные периоды коричневые почвы на плато и на северных склонах под лесной растительностью имеют наибольшую полевую влажность. Эти же почвы, но находящиеся под степной растительностью на склонах, во влажные периоды теряют значительное количество воды в виде поверхностного стока. Смытые коричневые почвы имеют крайне плохой водный режим, который не в состоянии обеспечить развитие растительного покрова.

Тепловой и водный режимы серых лесостепных почв крымского северного предгорья значительно отличаются от этих режимов коричневых почв, распространенных преимущественно в приморской зоне. Эти различия определяются климатическими условиями их ареалов.

Для сравнения приводим характеристику климатических условий районов наибольшего распространения коричневых и серых лесостепных почв по многолетним данным (табл. 76).

Для районов распространения коричневых почв характерны: положительная средняя температура зимних месяцев, равномер-

Таблица 76

Климатическая характеристика условий распространения коричневых и серых лесостепных почв (температура в °, осадки в мм)

Местонахождение meteorологических станций и показатели	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	за год
Архипелаг (Меганом)	2,1	1,5	5,4	10,4	15,8	20,6	24,1	23,0	17,7	12,8	8,7	3,8	12,2
	осадки	27	23	20	22	33	36	29	29	33	33	31	336
Морское	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	осадки	22	25	18	22	20	30	37	32	24	30	34	324
Алушта	3,0	2,7	5,0	9,8	15,9	20,6	24,0	23,8	18,3	13,6	8,1	4,9	12,5
	осадки	45	38	33	26	18	36	32	28	30	42	45	427
Севастополь	2,5	2,5	5,5	9,5	15,0	18,1	22,6	22,5	17,9	13,6	8,6	4,9	12,0
	осадки	30	26	25	20	28	29	27	34	38	39	45	365
Среднее по зоне коричневых почв	2,5	2,2	5,3	9,9	15,5	19,8	23,6	23,1	17,9	13,3	8,5	4,5	12,3
	осадки	31	28	24	23	20	32	33	29	29	36	37	363
Голубинка	0,6	0,8	4,5	9,7	14,7	18,5	21,1	20,8	14,8	10,8	6,0	2,3	10,3
	осадки	51	44	43	32	48	66	55	36	39	46	41	545

Местонахождение метеостанций и показатели		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За год
Симферополь (Салгирка)	температура	-0,7	-0,8	3,4	9,5	14,9	18,8	21,5	20,0	15,8	10,8	6,3	1,5	10,2
	осадки	29/37	29/32	33/31	33/36	35/41	61/69	52/63	32/35	33/37	28/38	33/42	39/44	437/505
Белогорск	температура	-2,1	-1,5	2,9	9,3	15,6	19,2	22,3	21,0	15,8	10,5	5,8	0,8	9,9
	осадки	26	28	24	35	38	67	45	26	32	34	27	26	408
Старый Крым	температура	-1,9	-1,4	2,8	9,4	15,1	18,7	21,3	20,5	15,9	9,4	5,9	0,1	9,6
	осадки	31	32	36	37	48	34	50	39	28	40	36	40	451
Феодосийское лесничество	температура	-1,3	-1,5	2,6	8,5	13,8	18,4	21,8	21,4	17,4	12,4	6,4	0,9	10,1
	осадки	23	24	20	26	34	47	48	21	35	29	38	23	368
Среднее по зоне серых лесостепных почв	температура	-1,1	-0,9	3,2	9,3	14,8	18,7	21,6	20,7	15,9	10,8	6,1	1,1	10,0
	осадки	33	32	31	37	41	57	52	31	34	36	36	38	454
Разница между показателями зон коричневых и серых лесостепных почв		+3,6	+3,1	+2,1	+0,6	+0,7	+1,1	+2,0	+2,4	+2,0	+2,5	+2,4	+3,4	+2,3
осадки		-2	-4	-7	-14	-21	-25	-19	-2	-5	-5	-0	+1	+3

ное распределение осадков с небольшим преобладанием их в осенне-зимний период и повышенное количество их в летние месяцы.

Для районов распространения серых и бурых лесостепных почв характерны: отрицательная средняя температура зимних месяцев и ярко выраженный летний максимум осадков.

Климатические различия сильно влияют на биодинамические процессы формирования почвы, которые, в конечном счете, к настоящему времени обособили эти два типа почв от бурых горнолесных и предгорных черноземов.

Серые лесостепные (остепненные) почвы расположены между черноземами и перегнойно-карбонатными почвами, с одной стороны, и бурьими горнолесными почвами — с другой.

Коричневые почвы сухих лесов и кустарников расположены между морским побережьем и черноземами, с одной стороны, и бурьими горнолесными почвами — с другой, но в климатических условиях, близких к сухому Средиземноморью.

Древесная и кустарниковая растительность горной лесостепи в Крыму представлена большим количеством видов, способных произрастать в засушливых условиях. Переход степной части в предгорную лесостепь в Крыму начинается отдельными кустами: шиповников (*Rosa eglateria* L., *Rosa canina* L.), держерева (*Paliurus spina Christi* Mill.), боярышников (*Craetaegus orientalis* Pall. и др.), береста пробкового (*Ulmus suberosa* Monch.), грабинника (*Carpinus orientalis* MiH.), груши лесной и лохолистной (*Pyrus communis* L. и *Pyrus elaeagrifolia* Pall.), терна (*Prunus spinosa* L.) и некоторых других видов, выдерживающих до настоящего времени режим пастбищ. Эти кустарники сохраняются по откосам балок, на склонах и вершинах холмов, около дорог, на территориях, используемых под выпас.

Лесостепь с указанной древесной и кустарниковой растительностью расположена на высоте от 100—150 до 250—300 м над уровнем моря.

В пределах третьей гряды сохранились порослевые леса из дуба пушистого, скального и черешчатого в виде кустарников высотой 2—5 м. Аналогичная растительность крымской лесостепи повторяется с небольшими отклонениями по всей северной ее границе, проходящей от устья реки Альмы до окрестностей Феодосии. Южная граница лесостепи далеко заходит на северный склон первой гряды до высоты 300—500 м. Здесь развивались лесостепные почвы с явно выраженным иллювиальным горизонтом бурого цвета.

От устья реки Альмы по западному побережью Черного моря лесостепь сухого Средиземноморья распространялась по всему Херсонесскому полуострову до Балаклавы и даже заходит в западную предгорную часть до высоты 350—400 м над уровнем моря.

На Херсонесском полуострове на высоте 10—15 м от уровня моря встречаются уцелевшие кустики и отдельные деревца: шиповника, держи-дерева, боярышника, можжевельника высокого, фисташки дикой (*Pistacia mutica* Felt. M.). При подъеме до высоты 70—120 м восточнее Георгиевского монастыря сохранились отдельные кусты порослевого дуба пушистого и скального, а также грабинника. На высоте 150—200 м встречаются участки изреженного леса из дуба скального, грабинника в сообществе с грушей лохолистной, терном, держи-деревом, кизилом (*Corylus L.*), свидиной (*Thelycrania australis* (C. A. M.) Sanadze), берестом, бересклетом бородавчатым и шиповником.

С западной стороны горная лесостепь с сухими лесами и кустарниками поднимается до высоты 400 м. Типичными растительными сообществами являются можжевеловые леса, расположенные на юго-восточных, южных и юго-западных склонах, и дубовые, смешанные леса — на остальных склонах.

Восточная горная лесостепь, начинающаяся на северных склонах горы Агармыш и простирающаяся до Феодосии и Планинского, носит на себе все признаки лесной территории в прошлом, сохранив сейчас лишь разбросанные по склонам кустарники и отдельные участки леса в балках и на затененных склонах.

На этой территории сохранились в виде отдельных кустарников и деревьев: держи-дерево, можжевельник вонючий и красный, дуб пушистый и скальный, кизил, рябина, фисташка дикая, груша дикая и лохолистная, скмупия, кизильник и др. Аналогичная лесная растительность занимает южные склоны до высоты 300—350 м, и северные до высоты 200 м, а затем сменяется дубовыми и смешанными лесами, где серые и бурые оstepненные, а также коричневые почвы сухих лесов и кустарников переходят в бурые горнолесные.

На территории между мысом Меганом и первым хребтом сохранились редкие кустики держи-дерева, шиповника, терна, боярышника однопестичного и восточного, дуба пушистого и грабинника, фисташки дикой и можжевельника красного. Здесь встречаются коричневые почвы с признаками солонцеватости и солончаковатости.

По восточной части южного склона первой гряды, от Судака до Семидворья, горная лесостепь сухого Средиземноморья проходит полосой, поднимаясь от уровня моря до высоты 250—300 м по северо-восточным и восточным склонам и до 450—500 м по хребтам и склонам солнечных экспозиций.

Западнее Семидворья и Алушты горная лесостепь с элементами сухого Средиземноморья распространена отдельными массивами на южных и юго-западных склонах.

От мыса Меганом до Алушты лесная растительность в нижней зоне представлена редкими кустарниками и зарослями из следующих видов: держи-дерево, шиповник, боярышник, грабин-

ник, дуб пушистый, можжевельник высокий, можжевельник красный, фисташка дикая, сосна суданская, груша лохолистная и др. Эти виды деревьев и кустарников здесь не создают сомкнутых лесов до высоты 250—450 м над уровнем моря. Сомкнутые низкорослые леса в этой зоне наблюдаются небольшими участками лишь на затененных склонах.

Травянистая растительность сухих лесов и кустарников представлена: ячменем многолетним, костром японским и береговым пыреем, многоостником длинноволосым, бородачом кровеостанавливающим и другими злаками, а также большим количеством видов разнотравья и бобовых.

В пределах горной лесостепи травянистая растительность представлена ксерофитными степными видами, заканчивающими свой цикл развития в июле. С июля зеленеют лишь отдельные виды разнотравья. В этой зоне осенью с наступлением дождей и увлажнением почвы снова начинают развиваться разнотравье и злаки.

Серые и бурые горные лесостепные (остепненные) почвы. К типу серых и коричневых горных лесостепных (остепненных) почв относится большое количество видов, различающихся между собой по мощности почвенного профиля, механическому и химическому составу почвообразующих пород, скелетности, степени выраженности эрозионных процессов, а также по количеству в них органического вещества. Среди них выделяются виды: а) на рыхлых продуктах выветривания карбонатных и бескарбонатных почвообразующих пород, как правило, с мощным почвенным профилем, более или менее однородным механическим составом; б) на карбонатных и бескарбонатных продуктах выветривания плотных осадочных пород, имеющих укороченный почвенный профиль с камнями и щебнем в нем, с сильно меняющимся механическим и химическим составом минеральной части отдельных генетических горизонтов; в) в различной степени гумусированные почвы с нормально развитым профилем на рыхлых и укороченным — на плотных породах; г) слабо, средне и сильно эродированные каменисто-щебенчатые почвы, занятые сельскохозяйственными угодьями на покатых и крутых склонах.

В пространственном размещении этих почв наблюдается большая пестрота, она тесно связана с резкой сменой условий почвообразования.

Рассмотрим наиболее характерные виды этих почв.

1. Темно-серые и серые суглинисто-хрящевые почвы на карбонатных почвообразующих породах. Эти почвы не имеют большого распространения. Они представлены мелкими участками по всей горной лесостепи северного предгорья.

Темно-серые почвы на карбонатных почвообразующих породах сформировались там, где известняки и мергели дают продукты выветривания серого цвета, не окрашенные железом и

марганцем в бурый или красно-бурый цвета. Эти почвы встречаются на третичных, меловых и юрских отложениях. Они встречаются на северных склонах второй и третьей гряд и имеют аккумулятивно-перегнойный горизонт до 15—20 см с содержанием гумуса до 8—10%, с насыщенной, но не вскипающей от соляной кислоты структурной почвенной массой, залегающей на обломках известняков и мергелей. У этих почв ясно выражен иллювиальный горизонт коричнево-бурового цвета, отличающий их от маломощных черноземов.

Серые горные лесостепные (остепненные) суглинисто-хрящевые почвы на тех же почвообразующих породах генетически и территориально тесно связаны с темно-серыми, но на них сильнее сказалось влияние продуктов жизнедеятельности лесной растительности. Это влияние выразилось: в уменьшении аккумулятивно-перегнойного горизонта до 15 см, количестве гумуса до 4—6%, образовании гумусовых подтеков на большую глубину и в более интенсивном обособлении иллювиального горизонта.

В восточной части горной лесостепи (Старый Крым, Планерское) отдельные массивы этих почв развиты на продуктах выветривания мергелистых известняков и карбонатных глин третичного времени, а поэтому они имеют типичный серый, даже белесый цвет. Среди них встречаются пятна своеобразных белесых делювиальных почвенных образований, которые сохраняют признаки солонцеватости, даже солончаковатости, что связано с выходами соленосных глин, содержащих друзы гипса. Эти почвы правильнее назвать дерново-карбонатными солонцеватыми почвами лесостепи.

2. Темно-серые и серые суглинисто-хрящевые почвы на глинистых сланцах, песчаниках и конгломератах. Этот вид распространен в нижней зоне северного склона Главной гряды Крымских гор на высоте от 250 до 500 м над уровнем моря.

Темно-серые горные лесостепные суглинистые почвы на глинистых сланцах характеризует описание разреза № 11 из квартала 42 Привольненского лесничества Бахчисарайского лесхоза и разреза № 202 из квартала 22 Подгорного лесничества Белогорского лесхоза. Последний характеризует переходные почвы от темно-серых к бурым горнолесным оstepненным.

Разрез № 11

A₁ — 0—16 см, горизонт темно-серый, суглинистый, пылевато-зернисто-комковатый, легко разрушается в сухом состоянии. Содержит корни растений и небольшое количество мелких обломков глинистого сланца;

B₁ — 16—47 см, горизонт серый, суглинистый, орехово-комковатый, с примесью обломков глинистого сланца размером до 1,5 см;

B₂₋₃ — 47—90 см, горизонт желто-серый, тяжелосуглинистый, комковато-ореховатый, с большим содержанием обломков глинистого сланца.

Разрез № 202

A₁ — 0—7 см, горизонт темно-серый с коричневым оттенком, суглинистый, порошисто-зернисто-комковатый, содержит много корней растений, обломков кварцита и других составных частей конгломератов;

B₁ — 7—25 см, горизонт коричневато-серый, суглинистый, с большим содержанием хряща из обломков конгломератов, карбонатный.

Темно-серые горные лесостепные почвы с химической стороны характеризуются следующими данными (табл. 77).

Таблица 77
Химическая характеристика темно-серых лесостепных почв

Разрез	Глубина взятия образцов (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	pH водной суспензии	Сумма поглощенных оснований (в м.-экв. на 100 г почвы)	Гумус по Тюрину (в %)
№ 6, Бахчисарайский лесхоз	0—10	3,37	5,96	19,57	6,02
	30—40	2,34	5,75	13,95	2,54
	50—60	2,42	5,73	12,21	1,10
№ 11, Зуйский лесхоз	0—10	3,22	7,09	27,21	5,50
	20—30	2,85	6,22	19,58	3,03
	45—55	3,01	5,58	19,76	2,57

Серые горные лесостепные суглинисто-щебенчатые почвы на глинистых сланцах имеют наиболее широкое распространение из всех видов почв на бескарбонатных породах. Они распространены по северному склону первой гряды, от Куйбышевского до Старокрымского лесхоза, встречаются на высоте от 270 до 500 м над уровнем моря, а также имеют распространение в восточной части южного склона.

Общая морфологическая характеристика серых лесостепных почв на глинистых сланцах следующая:

A₁ — горизонт серого цвета, иногда с коричневым оттенком, комковато-орехово-зернистой структуры, суглинистого механического состава, бескарбонатный, мощностью от 10 до 30 см. Средняя мощность из 32 разрезов равняется 17 см. Редко содержит крупные обломки почвообразующих пород;

B₁ — серый с бурым оттенком горизонт, суглинистый, орехово-комковатый, часто содержит обломки почвообразую-

ших пород. Мощность колеблется от 13 до 40 см, а в среднем — 22 см;

B₂ — горизонт глинисто-щебенчатый, мощностью 30 см;

B_{3/C} — горизонт содержит продукты выветривания различных почвообразующих пород, мощность до 30 см. Общая мощность профиля достигает 80—100 см.

Механический состав серых лесостепных почв на глинистых сланцах характеризуется данными разрезов: № 201 (Первомайское лесничество Симферопольского лесхоза) и № 34 (Соколинское лесничество Куйбышевского лесхоза).

Разрез № 201 характеризует механический состав хрящевых почв, а разрез № 34 — мелкоземистых (табл. 78).

Таблица 78

Механический состав серых лесостепных почв

Глубина взятия образцов (в см)	Содержание фракций (в %)							Потери при обработке HCl (в %)	Гигроскопи- ческая влага (в %)
	>1 мм	1—0,25 мм	0,25— 0,05 мм	0,05— 0,01 мм	0,01— 0,005 мм	0,005— 0,001 мм	<0,001 мм		

Разрез № 201

0—19	{ 18,53 —	15,00 18,42	15,77 19,36	13,81 16,95	2,18 2,68	11,17 13,71	20,96 25,71	2,58 3,17	5,17
29—37	{ 17,79 —	15,27 18,58	13,12 15,96	13,14 15,98	3,18 3,87	9,64 11,72	24,79 30,16	3,07 3,73	4,88
47—67	{ 30,04 —	8,12 11,60	8,75 12,50	9,42 13,47	3,81 5,45	6,28 8,97	30,86 44,12	2,72 3,89	7,24

ЖС-1

Разрез № 34

0—10	{ 0,37 —	0,56 0,56	17,97 18,08	23,88 23,92	8,30 8,33	15,08 15,14	28,53 28,64	5,31 5,33	3,34
20—30	—	0,42	18,15	25,39	8,94	14,22	28,83	4,05	2,62
45—55	{ 0,34 —	0,38 0,38	10,91 10,95	22,99 23,07	10,16 10,19	15,13 15,18	35,01 35,13	5,08 5,10	3,36

Примечание. Первый ряд цифр означает содержание фракции с учетом хряща, а второй — с учетом одного мелкозема.

Данные механического состава серых лесостепных почв, относящиеся к разрезам 201 и 34, указывают на интересное явление, связанное с происхождением этих почв. Это явление заключается в том, что иловато-коллоидная часть почвы в процессе почвообразования перемещена в нижние горизонты. Например, в разрезе № 201, в горизонтах 0—19 и 47—67 см, разница в содержании ила составляет 10%, а в переводе на мелкозем в горизонте 47—67 см ила оказывается на 18,4% больше, чем в горизонте 0—19 см.

В разрезе № 34, в горизонте 0—10 см, ил составляет 28,53%, а в горизонте 45—55 см — 35,01%, то есть разница составляет 6,48%.

Если исключить количество иловато-коллоидной органической части, то разница в содержании минерального ила достигает следующих размеров: в первом случае на всю почвенную массу 13,64% и на мелкозем 22,18%, во втором случае, в пересчете на мелкозем, 9,72%. Эти данные со всей очевидностью указывают на то, что в прошлом на данной территории совершился такой процесс почвообразования, в результате которого произошло перемещение иловато-коллоидных частиц из верхних горизонтов в нижние.

За период почвообразования под лесостепной растительностью развивался и продолжает развиваться процесс аккумуляции элементов минерального питания растений в верхних горизонтах и накопления здесь ила и коллоидов. Этот процесс уменьшил разницу в содержании иловато-коллоидных частиц по горизонтам профиля серых лесостепных почв, но до сего времени сохранились определенные признаки, обнаруживающие элювиальный процесс в прошлом.

Данные растворимости веществ почвы при обработке 0,05 н. соляной кислотой указывают на уменьшение содержания этих веществ в горизонте 20—30 см разреза № 34, что связано с обеднением его коллоидами в прошлом.

Величина гигроскопической влаги, как функция величины общей поверхности частиц почвы, также указывает, что в этих горизонтах содержится меньше коллондов.

Агрегатный состав серых горных лесостепных почв разреза № 34 приводится в таблице 79.

Таблица 79

Агрегатный состав серых лесостепных почв (в %)

Глубина взятия образцов (в см)	Фракции	Размеры фракций (в мм)					Сумма фракций		
		5—3	3—2	2—1	1,0— 0,5	0,5— 0,25		>0,25 мм	<0,25 мм
0—10	Общее ко- личество	76,00	5,61	4,89	1,03	0,76	—	88,29	11,71
	Хрящ	0,87	0,23	0,21	0,04	0,02	1,37	—	—
	Агрегаты	75,13	5,38	4,68	0,99	0,74	—	86,92	13,08
20—30	Общее ко- личество	41,37	8,14	19,06	4,81	7,37	—	80,75	19,25
	Хрящ	0,82	0,18	0,20	0,06	0,05	1,31	—	—
	Агрегаты	40,55	7,96	18,86	4,75	7,32	—	79,44	20,56
45—55	Общее ко- личество	58,52	8,98	16,90	3,24	4,66	—	92,30	7,70
	Хрящ	14,32	0,24	0,26	—	0,06	14,88	—	—
	Агрегаты	44,20	8,74	16,64	3,24	4,60	—	77,42	22,58

Приведенные данные указывают на большое содержание крупных водопрочных агрегатов в серых лесостепных почвах. Эти же данные подтверждают высказанное выше положение о генезисе серых лесостепных почв и отвергают положение об обеднении аккумулятивно-перегнойного горизонта иловато-коллоидными частицами из-за смыва их по склонам. Горизонт A_1/B_1 (20—30 см) содержит крупных агрегатов почти в 2 раза меньше, чем горизонт A_1 (0—10 см).

Химический состав серых горных лесостепных почв (табл. 80) характеризуется данными разрезов № 201 и 215 (Первомайское лесничество Симферопольского лесхоза) и № 34 (Соколинское лесничество Куйбышевского лесхоза).

Таблица 80

Химический состав серых лесостепных почв

Номер разреза	Глубина взятия образцов (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	pH	Гумус по Тюришу (в %)	Азот валовой (в %)	P_2O_5 валовая (в %)	P_2O_5 подвижная (в мг на 100 г почвы)	Калий подвижный (в %)
201	0—19	5,17	7,09	5,22	0,355	0,119	5,30	0,029
	29—37	4,88	7,13	3,13	0,200	0,092	1,05	0,015
	47—67	7,42	7,08	1,48	0,115	0,052	1,04	0,016
34	0—10	3,34	7,09	5,91	0,380	0,098	5,25	0,028
	20—30	2,74	7,13	1,88	0,157	0,082	2,57	0,066
	45—55	3,26	7,49	1,68	0,153	0,056	0,52	0,014
215	0—10	-2,35	7,08	3,18	—	—	—	—

Среди серых лесостепных (остепненных) почв и предгорных черноземов встречаются небольшие массивы солонцеватых почв и солонцов, приуроченных к выходам тяжелых соленосных аллювийских глин, преимущественно темно-серого цвета, благодаря повышенному содержанию органического вещества, образовавшегося при формировании почв и находящегося в почвообразующей породе. Эти почвы имеют очень тяжелый механический состав, а поэтому обладают плохими водно-физическими свойствами, на них застаивается вода, и посевы вымокают.

3. Серые горные лесостепные легкосуглинистые и тонкосупесчаные почвы на продуктах выветривания песчаников, конгломератов и смешанного делювия. Эти почвы распространены в Белогорском, Зуйском и Симферопольском лесхозах и на других территориях на высоте до 450 м над уровнем моря, занимают склоны различных экспозиций крутизной от 8 до 25°. Преимущественно они расположены на северо-западных и юго-западных склонах. Их морфологическая характеристика следующая.

A_1 — аккумулятивно-перегнойный горизонт имеет мощность от 12 до 35 см; средняя — около 20 см;

B_1+B_2 — иллювиальный горизонт составляет 30—35 см. Переходный горизонт к почвообразующей породе B_3/C составляет 25—30 см.

Общий профиль этих почв достигает 60—100 см. Отдельные участки их на смешанном карбонатном делювии имеют глубину вскипания от 32 см и глубже. Среди этих почв встречаются и хрящевато-каменистые разности, содержащие обломки глинистых сланцев и конгломератов на глубине 10—12 см и глубже.

Химическая характеристика серых лесостепных легкосуглинистых почв приводится в таблице 81 на основе данных разрезов № 192 (Симферопольский лесхоз), № 14 и 18 (Зуйский лесхоз).

Таблица 81

Химическая характеристика серых лесостепных легкосуглинистых почв

Разрез	Глубина взятия образцов (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	pH	Сумма поглощенных оснований (в м.-экв. на 100 г почвы)	Гумус по Тюришу (в %)
№ 192	0—18	1,62	7,39	—	3,48
	22—38	1,34	7,51	—	1,69
	65—78	1,82	7,50	—	1,04
№ 18	7—15	2,51	6,64	18,73	3,47
№ 14	1—3	1,65	6,79	17,25	2,86
	7—27	2,55	6,86	28,01	2,54

Серые лесостепные легкосуглинистые и тонкосупесчаные почвы, как правило, содержат меньше гумуса, чем эти же почвы более тяжелого механического состава.

4. Комплекс серых горных лесостепных эродированных почв на разных почвообразующих породах. Эти почвы встречаются на склонах разных экспозиций крутизной 10—35°. Они широко распространены среди серых лесостепных почв. К комплексу этих почв нами отнесены почвы с разрушенным в разной степени водной эрозией аккумулятивно-перегнойным горизонтом.

Для характеристики этих почв приводим описание разреза № 74 из Симферопольского лесхоза.

A_1/B_1 — 0—6 см, горизонт темно-серый с бурым оттенком, пылеватый, суглинистый, с обломками глинистых сланцев;

B_2 — 6—37 см, горизонт содержит продукты выветривания темно-серых глинистых сланцев с небольшим количеством мелкозема;

C — 35—65 см, горизонт состоит из слабо выветренных обломков темно-серых глинистых сланцев.

Эродированные почвы серого и светло-серого цвета широко распространены на крутых склонах второй и третьей гряд, где они приурочены к глинисто-щебенчатым и глинисто-каменистым карбонатным продуктам выветривания мергелистых известняков.

ков и глин, смешанному делювию известняков и конгломератов. В восточной части предгорья (Старый Крым, Планерское, Судак) серые эродированные почвы находятся на крутых склонах третичных и среднеюрских отложений.

5. Темно-бурые горные лесостепные карбонатные глинистые и глинисто-щебенчатые почвы на продуктах выветривания известняков, мелкоземистые и щебенчато-каменистые.

Эти почвы распространены небольшими массивами среди лесостепных (остепненных) почв по всему северному склону Главной гряды гор от Куйбышевского до Старокрымского лесхоза. Они встречаются на высоте от 300 до 500 м над уровнем моря.

Темно-бурые почвы расположены на пологих склонах крутизной до 5° (23 участка), часть их приурочена к склонам от 6 до 10° . Только отдельные их участки встречаются на склонах до $15-17^{\circ}$. Наиболее широко эти почвы распространены на северо-восточных склонах, затем восточных, северных и северо-западных. Почвенный профиль этих почв достигает мощности 90–100 см.

Зависимость мощности аккумулятивно-перегнойного горизонта от экспозиции и крутизны склонов показывают следующие данные (табл. 82).

Таблица 82
Мощность аккумулятивно-перегнойного горизонта (в см) темно-бурых почв

Крутизна склонов	Экспозиция склонов								Средняя мощность (в см)
	с.	с.-в.	в.	ю.-в.	ю.	ю.-з.	з.	с.-в.	
0–5°	22	25	13	23	15	16	—	32	21
6–10°	10	16	12	—	14	—	—	20	14
Среднее	16	20	12	—	14	16	—	26	—

Темно-бурые лесостепные почвы достигают максимальной мощности на пологих склонах. Увеличение крутизны склонов от 6 до 10° почти по всем экспозициям приводит к уменьшению мощности аккумулятивно-перегнойного горизонта на одну треть.

Морфологическую характеристику темно-бурых лесостепных карбонатных и насыщенных почв дает описание разрезов № 6 Степного лесничества Зуйского лесхоза и № 209 Первомайского лесничества Симферопольского лесхоза.

Разрез № 6

A₁ – 0–6 см, горизонт темно-коричневый, тяжелосуглинистый, пылевато-порошистый бескарбонатный; переход в следующий горизонт постепенный;

A₁/B₁ – 6–14 см, горизонт темно-коричневый, тяжелосуглинистый, пылевато-зернистый; встречаются мелкие и крупные обломки известняка; почвенная масса горизонта не вскипает;

B₂ – 19–29 см, горизонт содержит крупные и мелкие обломки оолитового известняка с небольшой примесью глинистого мелкозема;

B₃ – 36–49 см, горизонт содержит обломки оолитового известняка нижнемеловых отложений.

Разрез № 209

A₁ – 0–20 см, горизонт темно-коричневый, суглинистый; пылевато-мелкозернистый, с единичными обломками кварца, не вскипает от соляной кислоты;

A₁/B₁ – 20–32 см, горизонт коричневый, с небольшим количеством супесчаной землистой массы, преобладают обломки смешанного делювия верхнеюрских известняков и конгломератов;

B₃ – 32–52 см, горизонт состоит из смешанного карбонатного делювия (обломки известняка и конгломератов).

Темно-бурые лесостепные карбонатные и насыщенные почвы характеризуются пылевато-зернистой, мелкокомковатой структурой темно-коричневого цвета.

К этой почвенной разности отнесены почвы, вскипающие от соляной кислоты с поверхности и до глубины 30 см. Из рассматриваемых 35 участков почвы вскипают с поверхности на 18 участках, а на 17 участках вскипают в среднем на глубине 16 см.

Глубина залегания обломков известняка от 0 до 50–70 см, но преобладают участки, имеющие обломки с глубины 20 см.

Аккумулятивно-перегнойный горизонт темно-бурых лесостепных почв характеризуется следующим количеством гумуса, pH и суммой поглощенных оснований (табл. 83) по данным разрезов № 6 (Зуйский лесхоз) и № 42 (Судакский лесхоз).

Таблица 83

Химическая характеристика темно-бурых почв

Номер разреза	Глубина взятия образцов (в см)	Гигроскопическая влажность (в %)	pH	Сумма поглощенных оснований (в м.экв. на 100 г почвы)	Гумус по Тюрину (в %)
6	2–4	9,42	6,67	45,88	13,97
42	0–10	4,41	7,45	—	10,54

К темно-бурым лесостепным отнесены почвы, которые в аккумулятивно-перегнойном горизонте содержат гумуса свыше 8%, имеют нейтральную или слабощелочную реакцию, богаты иловато-коллоидными частицами, насыщены обменными основаниями или даже слабокарбонатные с поверхности. Эти почвы имеют большое производственное значение, так как обладают высоким

потенциальным плодородием и могут быть использованы (за исключением каменисто-щебенчатых участков) в сельскохозяйственном производстве под сады, виноградники и лесные насаждения на крутых склонах. Сюда же нами отнесены темно-бурые лесостепные почвы, ненасыщенные глинистые и суглинистые на продуктах выветривания известняков.

К этим же почвам отнесены темно-бурые лесостепные почвы на смешанном карбонатном делювии известняков и конгломератов, известняков и глинистых сланцев. На смешанном делювии они встречаются редко и небольшими площадями, главным образом распространены на элювии мраморовидных верхнеюрских известняков и на плотных верхне- и нижнемеловых известняках.

В настоящее время эти почвы заняты лесными полянами, рединами, прогалинами, изреженными дубовыми и смешанными лесами в возрасте 40—80 лет с полнотой до 0,6.

Некоторую закономерность распространения темно-бурых лесостепных почв по элементам рельефа в зависимости от экспозиции и крутизны склонов можно характеризовать данными описания 24 участков; на плато и склонах разных экспозиций крутизной до 5° расположено 17 участков, от 6 до 10° — 6 участков, от 11 до 15° — только один участок.

Распространение этих почв по склонам разных экспозиций зависит от высоты над уровнем моря:

1) участки темно-бурых почв, расположенные на северных, северо-восточных и северо-западных склонах, встречаются на высоте 350—400 м;

2) участки этих почв, расположенные на восточных, западных и частично на юго-восточных склонах, встречаются на высоте 350—500 м;

3) участки этих почв на юго-восточных, юго-западных и южных склонах встречаются на высоте от 500 до 650 м над уровнем моря.

6. *Бурые горные лесостепные карбонатные глинистые и суглинисто-щебенчатые почвы на продуктах выветривания известняков.*

Эти почвы разделены на две разности: а) мелкоземистые почвы, пригодные для механизированной обработки, б) каменисто-щебенчатые почвы, непригодные для механизированной обработки.

В большинстве случаев каменистые и мелкоземистые почвы располагаются рядом и взаимно переходят одни в другие, в зависимости от крутизны и экспозиции склонов.

Бурые лесостепные карбонатные и насыщенные почвы переходят в следующие почвенные разности: бурые насыщенные, светло-бурые, темно-бурые и бурые горнолесные выщелоченные и насыщенные. Эти почвы распространены территориально в Старокрымском, Белогорском, Зуйском, Симферопольском, Бахчисарайском, Куйбышевском, Судакском лесхозах. Они рас-

полагаются на высоте от 200 до 500 м на северных склонах первой и частично второй гряды гор.

Они встречаются на всех склонах, но преимущественно на северо-восточных, восточных и юго-западных крутизной до 5°. В меньшей степени они развиваются на склонах других экспозиций и крутизной больше 10°. Наблюдается закономерность: с увеличением крутизны склонов уменьшается количество участков и площадь бурых лесостепных почв.

На склонах до 10° зафиксировано до 75% участков бурых лесостепных почв, а на склонах от 10 до 27° — только лишь 25%.

Горизонт A_1 имеет наибольшую мощность (20—24 см) на юго-восточных, северо-западных и юго-западных склонах, а наименьшую — на северо-восточных и западных склонах.

Данные о средней мощности горизонта A_1 указывают на то, что его мощность остается неизменной с увеличением крутизны склонов. Это обусловлено водно-физическими свойствами, агрегатным и механическим составом карбонатных и насыщенных бурых лесостепных почв.

Средняя мощность горизонта A_1 (по 58 разрезам) равна 20 см, но встречаются участки с глубиной этого горизонта до 35 см. Общая мощность профиля этих почв не превышает 80—100 см.

Морфологическая характеристика бурых лесостепных почв, по данным разреза № 24 Степного лесничества Зуйского лесхоза, следующая.

A_1 — 0—18 см, горизонт коричневый или бурый, глинистый, крупнозернистый и ореховатой структуры, бескарбонатный, с примесью небольшого количества обломков известняка;

B_1 — 18—36 см, горизонт коричневый или бурый, глинистый, зернистый, с большим количеством обломков известняка, которые придают ему серый цвет;

B_2 — 43—79 см, горизонт из мелкозема коричневато-бурового цвета, зернистой структуры, карбонатный;

C — 79—98 см, горизонт из светло-серых продуктов выветривания верхнемеловых известняков.

Агрохимические показатели бурых лесостепных карбонатных и насыщенных почв (Зуйский лесхоз) следующие (табл. 84).

Таблица 84

Химическая характеристика бурых лесостепных почв

Разрез	Глубина взятия образца (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	pH	CO ₂ (в %)	Гумус по Тюрику (в %)
№ 24	7—18	7,42	7,40	0,30	3,83
№ 47	3—12	5,19	7,79	0,30	4,44
№ 39	0—10	4,81	7,25	0,09	4,36

К разности бурых почв отнесены бурье горные лесостепные выщелоченные глинистые и суглинистые на продуктах выветривания известняков. Эта почвенная разность занимает промежуточное положение между насыщенными бурыми лесостепными почвами, с одной стороны, и выщелоченными бурыми горнолесными почвами — с другой.

В настоящее время эти почвы находятся под дубовыми изреженными лесами с примесью грабинника, кизила, боярышника, бересклета и других пород, а также под лесными полянами и прогалинами.

Почвообразующими породами служат выщелоченные в верхней части продукты выветривания меловых и верхнеюрских известняков, вскипающие от соляной кислоты с глубины 30—50 см. Отдельные обломки известняка встречаются на глубине 20—25 см.

7. *Бурье горные лесостепные почвы* на продуктах выветривания известняков распространены на пологих склонах. Они преимущественно приурочены к северным, северо-восточным и северо-западным склонам. Мощность аккумулятивно-перегнойного горизонта в зависимости от крутизны и экспозиции склонов колеблется от 14 до 33 см; общая мощность почвенного профиля от 70 до 110 см (в среднем 90 см).

Средняя мощность генетических горизонтов следующая: A_1 — 18 см, A_1/B_1 — 22 см, B_2 — 18 см, B_3/C — 33 см.

Бурые лесостепные почвы на продуктах выветривания известняков имеют тяжелосуглинистый и глинистый механический состав, мелкокомковатую и зернистую структуру. В горизонте A_1/B_1 структура переходит в комковато-ореховатую. В этих почвах в горизонтах A_1 и A_1/B_1 форма и величина структурных агрегатов указывают на развитие процессов почвообразования с активным участием древесной растительности.

Коричневые почвы сухих лесов и кустарников. Эти почвы располагаются преимущественно в районах западного и восточного предгорья и на южном склоне главной гряды гор в пределах нижней и частично средней зоны, где растительность и климатические условия имеют признаки сухого Средиземноморья.

Коричневые горные почвы сухих лесов и кустарников распространены в отдельных местах до высоты 400—600 м над уровнем моря, на склонах солнечных экспозиций различной крутизны. Они образовались под дубовыми изреженными порослевыми лесами, в большинстве случаев представленными смешанными древостоями, в которых встречается много дикорастущих плодовых, древесных и кустарниковых растений.

Порослевые леса — освещенные, поэтому дают возможность развиваться травянистой растительности, главным образом степным видам.

Сильная изреженность дубовых лесов, способствующая развитию травянистой степной растительности, — важное условие формирования коричневых почв.

При полноте лесов и кустарников 0,3—0,4 на процесс почвообразования преобладающее влияние оказывают продукты жизнедеятельности травянистой растительности и подчиненное влияние — древесной. В этих условиях сформировались темно-коричневые лесостепные почвы с их переходами в перегнойно-карбонатные и темно-бурые горнолесные.

Под лесами и кустарниками с полнотой 0,4—0,6 в результате равнозначного влияния травянистой и древесной растительности развились коричневые почвы, сохраняющие признаки почв дернового процесса с ясно выраженным признаками бурых горнолесных.

Коричневые почвы в горном Крыму, несмотря на многообразие условий почвообразования, являются зональными почвами.

Коричневый цвет этих почв обусловлен характером процесса почвообразования — накоплением и разложением органического вещества.

В почве под изреженными дубовыми и смешанными лесами и ксерофитной травянистой растительностью одновременно протекают процессы разложения мертвых остатков древесной и степной травянистой растительности. Степные виды травянистой растительности здесь развиваются с марта — апреля по июль, используя для своей жизнедеятельности влагу, сохранившуюся от осенне-зимних осадков. Отмирание степной растительности связано с завершением их цикла развития — плодоношением. Только в отдельные годы растительность отмирает из-за физической сухости почвы.

Наступление летне-осенней засухи предохраняет мертвые остатки наземных и частично подземных частей степных растений от разложения их микроорганизмами. Таким образом, они сохраняются до осенних дождей, выпадающих в ноябре — декабре, что совпадает с листопадом дубовых и смешанных лесов и периодом отмирания ксерофитного разнотравья.

Из мертвого органического вещества древесной и травянистой растительности, находящегося на поверхности почвы, в период осенних дождей вымываются водорастворимые вещества, и разложение опада продолжается до наступления заморозков.

Наступление кратковременных зимних морозов приводит к слабому промерзанию верхнего горизонта почвы и переходу в малоподвижное состояние образовавшихся осенью органических кислот. Дальнейший процесс разложения наземной массы органического вещества начинается с наступлением весны, которая в горном Крыму является наиболее засушливым периодом года. В силу малого количества осадков весной подвижные продукты разложения органического вещества сохраняются в пределах аккумулятивно-перегнойного горизонта, не имея условий проник-

новения на большую глубину. Вода дождей, выпадающих в летний период, является важным фактором ускорения разложения надземной части органического вещества, но она не может вымыть продукты разложения этого вещества, потому что промачивает почву на незначительную глубину и между дождями наступают засушливые периоды, когда подвижное органическое вещество закрепляется в аккумулятивно-перегнойном горизонте.

Как зимнее промерзание, так и летнее промачивание совершаются на небольшую глубину почвенного профиля. Эти два явления служат причинами перехода в малоподвижное состояние продуктов разложения органического вещества и накопления гумуса в аккумулятивно-перегнойном горизонте. Характер накопления гумуса и особенности его образования из комплекса древесных и травянистых остатков в условиях климата, присущего горной лесостепи, обусловливают коричневый цвет этих почв.

Кроме того, коричневый и красно-бурый цвет этих почв тесно связан с цветом почвообразующих пород — продуктов выветривания известняков, конгломератов, галечников и глинистых сланцев. Следует указать, что образование продуктов выветривания почвообразующих пород интенсивной окраски (коричневого и красно-бурового цвета) происходит в современных термодинамических условиях в нижней и средней зонах горного Крыма.

В процессе почвообразования в коричневых почвах обособляется горизонт интенсивной коричневой окраски, залегающий под аккумулятивно-перегнойным горизонтом, как правило, он более тяжелого механического состава по сравнению с другими генетическими горизонтами. Этот горизонт по морфологическим признакам напоминает иллювиальный горизонт бурых горнолесных почв, но более уплотненный.

Рассмотрим наиболее распространенные виды коричневых почв в горном Крыму.

1. *Красноцветные коричневые почвы*, глинисто-щебенчатые на известняках и продуктах их выветривания. Эти почвы встречаются по всему горному Крыму, но наиболее значительные массивы их распространены в западной части. Они расположены в нижней и средней зонах, на запад от с. Генеральское, по всему южному склону. В западном предгорье эти почвы широко распространены в районе г. Балаклавы и в окрестностях Севастополя, на Херсонесском полуострове.

Красноцветные почвы западной части южного склона по условиям образования следовало бы отнести к красно-бурым горнолесным почвам можжевеловых и сосновых лесов, но эти почвы, расположенные на крутых южных и юго-западных склонах в зоне бурых горнолесных почв, имеют все признаки горных лесостепных красноцветных коричневых почв. Общность условий почвообразования красноцветных коричневых почв на солнечных склонах на высоте 300—400 м и на всхолмленной равнине Херсонес-

ского полуострова на высоте до 150 м обусловлена одинаковым водным режимом.

Однотипность водного режима приводит к формированию на этих почвах аналогичной растительности сухих лесов и кустарников. На теневых склонах водный режим почв резко изменяется, а это, в свою очередь, изменяет растительный покров — сухие леса и кустарники из можжевельника и держи-дерева сменяются смешанными лесами из дуба пушистого, скального и черешчатого, с примесью сопутствующих им видов деревьев и кустарников. При этом красноцветность почвенной разности обуславливается сохраняющимся свойством продуктов выветривания почвообразующих пород, в частности пластов верхнеюрских мраморовидных известняков и пластов известняков третичной системы.

Красноцветность почв сохраняется в результате двух процессов: а) дальнейшего выветривания известняков и поступления в мелкозем почвы нерастворимой, окрашенной в красный цвет части, б) развития травянистой растительности и отдельных видов деревьев и кустарников, например можжевельника высокого и вонючего, держи-дерева, грабинника, сосны красноствольной и крымской, которые возвращают в почву через опад избыток железа, поступивший в растения.

В силу указанных положений красноцветные коричневые и бурые горнолесные почвы южного склона Главной гряды в Балаклавском районе и на Херсонесском полуострове мы считаем современными почвами, а не реликтами третичного времени.

Морфологические признаки этих почв следующие:

A₀ — слой лесной подстилки в 1—2 см под кронами старых экземпляров можжевельника высокого или других древесных пород, а также войлок под травянистой растительностью, обычно имеет красно-бурую цвет;

A₁ — горизонт различной мощности, но не больше 15 см, красно-бурий, глинистый, бескарбонатный или слабокарбонатный, вскипает от соляной кислоты, мелкозернистый или пороховидной структуры, как правило, содержит обломки известняка;

B — горизонт мощностью до 20—25 см, мелкозем красно-бурового цвета, глинистый, зернисто-ореховатой структуры, карбонатный, скапливается в трещинах между обломками элювия и известняка;

B/C — слой мраморовидного или третичного известняка, окрашенный мелкоземом в красно-бурую цвет по граням обломков;

C — слой мраморовидного или третичного известняка различной окраски, содержащий повышенное количество нерастворимых в соляной кислоте веществ, бурого и красно-бурового цвета.

На Херсонесском полуострове среди красноцветных коричневых почв наблюдаются смывные и намывные разности. Смываемые

почвы находятся на более возвышенных элементах рельефа и представляют собой каменисто-щебенчатые образования. На отрицательных элементах рельефа накапливается мелкозем красно-бурового цвета, глинистого механического состава, мощностью до 35—40 см.

Намытые красноцветные коричневые почвы Херсонесского полуострова в отдельных местах используются под пашню.

Следует отметить, что в Балаклавском районе, в окрестностях Севастополя и других местах красно-бурые почвы заняты дубовым редколесием с кустарниками. Во всех этих случаях наблюдается формирование аккумулятивно-перегнойного горизонта.

Содержание гумуса в типичных красно-бурых коричневых почвах не превышает 3—4%, а под дубовыми зарослями увеличивается до 6—7%.

2. Темно-коричневые почвы сухих лесов и кустарников суглинистые на бескарбонатных почвообразующих породах. Почвообразующими породами для них служат продукты выветривания среднеюрских конгломератов и песчаников, а также нижнеюрских глинистых сланцев. В настоящее время эти почвы заняты дубовыми и смешанными лесами с подлеском из кизила, грабинника, боярышника, бирючины, лещины и других древесных и кустарниковых растений.

Они встречаются на склонах всех экспозиций, но преимущественно с крутизной до 10°. Только отдельные участки имеют крутизну от 11 до 20°.

Мощность аккумулятивно-перегнойного горизонта (A_1) в среднем равна 18 см, на склонах в 6—10° — 20 см, а на склонах в 16—20° — 24 см. На склонах же круче 20° мощность горизонта A_1 резко падает из-за смыва.

Почвы с наиболее мощным перегнойным горизонтом встречаются на северо-западных склонах, где этот горизонт составляет 24—37 см, а в среднем 27 см. На восточных и северо-восточных склонах средняя мощность перегнойного горизонта 20—23 см.

На северных, юго-восточных, западных, южных и юго-западных склонах мощность перегнойного горизонта уменьшается от 18 до 10 см. Общая мощность почвенного профиля темно-коричневых почв на бескарбонатных породах колеблется от 60 до 100 см.

На основе данных 28 разрезов определена средняя мощность генетических горизонтов.

A_1 — аккумулятивно-перегнойный горизонт — 20 см;

A/B_1 — переходный к иллювиальному — 23 см;

B_2 — иллювиальный горизонт — 19 см;

B_3/C — переходный к материнской породе горизонт — 25 см.

В большинстве случаев эти почвы слабохрящеватые и щебенчатые.

Темно-коричневые горные лесостепные почвы на бескарбонатных почвообразующих породах содержат гумуса от 7 до 10%, в отдельных случаях — даже до 13%, имеют нейтральную реакцию, pH 6,6—7,2, сумму поглощенных оснований в горизонте A_1 — от 30 до 45 м.-экв. на 100 г почвы; механический состав от легко- до тяжелосуглинистых.

3. Коричневые почвы сухих лесов и кустарников суглинистые на бескарбонатных почвообразующих породах. Эти почвы распространены в Алуштинском, Старокрымском, Судакском и других лесхозах на высоте до 300—500 м над уровнем моря. Почвообразующими породами служат продукты выветривания песчаников, глинистых сланцев и конгломератов.

Коричневые почвы сухих лесов и кустарников на бескарбонатных породах встречаются отдельными массивами. Эти почвы располагаются на склонах всех экспозиций, но преимущественно на юго-восточных и юго-западных с крутизной до 15°, и только отдельные участки имеют крутизну склонов от 16 до 20°.

Для характеристики их описано 45 полных и контрольных разрезов.

Мощность аккумулятивно-перегнойного горизонта на плато и склонах до 5° колеблется от 15 до 20 см, на склонах 6—10° — от 15 до 25 см, на склонах 11—15° — от 7 до 18 см и на склонах 16—20° — от 14 до 30 см.

Наиболее мощный перегнойный горизонт у этих почв наблюдается на склонах западной экспозиции, где он составляет от 16 до 30 см, а в среднем равен 24 см. На северных, восточных и юго-западных склонах средняя мощность этого горизонта 19 см. На северо-восточных, юго-восточных, южных и западных склонах мощность перегнойного горизонта уменьшается с 16 до 13 см.

Общая мощность почвенного профиля коричневых почв на бескарбонатных породах колеблется от 60 до 100 см.

Средняя мощность генетических горизонтов на основе данных 45 разрезов следующая:

A_1 — аккумулятивно-перегнойный горизонт — 18 см;

A/B_1 — переходный к иллювиальному горизонту — 25 см;

B_2 — иллювиальный — 22 см;

B_3/C — переходный к материнской породе горизонт — 25 см.

Механический состав коричневых почв сухих лесов и кустарников на бескарбонатных почвообразующих породах варьирует от легких суглинков до тяжелых суглинков, в зависимости от состава почвообразующих пород. Как правило, эти почвы щебенчато-хрящеватые, особенно хрящеватость в сильной степени сохраняется у разностей на продуктах выветривания конгломератов.

Механический состав этих почв на конгломератах характеризуют данные анализа образцов разреза № 40 из 93-го квартала Судакского лесничества того же лесхоза (табл. 85).

Из данных таблицы 85 видно, что частиц крупнее 1 мм содержится до $\frac{1}{3}$ состава. Распределение по профилю ила и ве-

Таблица 85

Механический состав коричневых почв сухих лесов и кустарников

Глубина взятия образца (в см)	Содержание фракций (в %)							Потери при обработке HCl (в %)	Гигроскопическая влага (в %)
	>1,0 мм	1,0—0,25 мм	0,25—0,05 мм	0,05—0,01 мм	0,01—0,005 мм	0,005—0,001 мм	<0,001 мм		
0—10	{ 33,32 —	10,25 15,37	9,00 13,50	12,64 18,95	3,81 5,72	7,45 11,17	21,17 31,75	2,36 3,54	3,97
	{ 37,66 —	6,93 11,11	5,71 9,16	10,10 16,21	1,37 2,19	6,98 11,20	27,80 44,60	3,45 5,53	4,53
43—80	{ 27,96 —	7,54 10,47	5,77 8,01	11,22 15,58	4,18 5,80	5,39 7,48	32,00 44,42	5,94 8,24	3,81

Примечание. Первый ряд цифр обозначает содержание фракции с учетом хряща, а второй — с учетом одного мелкозема.

ществь, растворимых в 0,05 н. растворе соляной кислоты, показывает увеличение их с глубиной, то есть на процесс передвижения в нижние горизонты, и накопление в перегнойном горизонте более крупных фракций. Это явление связано главным образом с хрящеватостью почвенного профиля, которая обеспечивает хорошую водопроницаемость и передвижение в глубину с водой иловатой части. Следует указать и на процесс поверхностного смыва, приводящего к обеднению перегнойного горизонта иловато-коллоидными частицами.

Роль крупных механических элементов в горных почвах огромна, однако она до сего времени не учитывалась в разрешении ряда вопросов использования этих почв. Хрящ и песок, составляющие свыше половины, а иногда и до 80% общего веса почвенной массы, фактически являются балластом и не участвуют в питании развивающихся растений. Крупные механические элементы большую роль играют в создании хороших водо-воздушных свойств горных почв, увеличивают воздухо- и водопроницаемость. Условия же хорошей водопроницаемости в щебенчато-хрящеватых почвах предохраняют почвы от поверхностного смыва. Важное значение крупных механических элементов заключается и в том, что они служат основой для образования агрегатов крупных размеров.

Агрегатный состав коричневой почвы разреза № 40 из 93-го квартала Судакского лесничества того же лесхоза приводится в таблице 86.

Данные таблицы 86 показывают, что наличие крупных механических элементов повышает агрегатность почв — увеличивается содержание водопрочных агрегатов крупнее 1 мм.

Таблица 86

Агрегатный состав коричневых почв сухих лесов и кустарников (в %)

Глубина взятия образца (в см)	Фракции	Размеры фракций					Сумма хряща	Сумма фракций	
		5—3 мм	3—2 мм	2—1 мм	1—0,5 мм	0,5—0,25 мм			
0—10	Всего	36,12	14,80	38,64	7,82	2,34	—	99,72	0,28
	Хрящ	25,20	6,44	26,04	2,76	1,08	61,52	—	—
	Агрегаты	10,92	8,36	12,60	5,06	1,26	—	38,20	61,80
10—40	Всего	51,48	13,07	19,04	3,06	4,33	—	90,98	9,02
	Хрящ	36,01	3,90	5,02	0,93	1,35	47,21	—	—
	Агрегаты	15,47	9,17	14,02	2,13	2,98	—	43,77	56,23
40—83	Всего	29,26	8,94	25,60	5,00	8,72	—	77,52	22,48
	Хрящ	28,66	4,16	4,84	0,84	0	38,50	—	—
	Агрегаты	0,60	4,78	20,76	4,16	8,72	—	39,02	60,98

Химические свойства коричневых горных лесостепных почв, развитых на бескарбонатных породах, слишком разнообразны. Их разнообразие связано с типами растительности, химическим и механическим составом руляя.

Таблица 87

Характеристика бурых лесостепных почв северного склона

Почва	Лесничество и лесхоз	Глубина взятия образца (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	pH	Сумма поглощенных оснований (в мг экв. на 100 г почвы)	Гумус по Тюрику (в %)
Бурая лесостепная тяжелосуглинистая на красной глине	Симферопольское лесничество Симферопольского лесхоза, разрез № 4	0—10	6,01	5,98	27,83	4,49
Бурая лесостепная тонкосупесчаная на конгломератах	То же лесничество, разрез № 14	0—10	2,70	6,53	14,43	3,71
Бурая лесостепная легкосуглинистая на конгломератах	Перевальное лесничество Симферопольского лесхоза, разрез № 152	0—10 22—32 36—46	2,28 0,98 0,64	6,53 6,19 6,32	14,66 5,55 4,45	5,21 0,65 0,52
Бурая легкосуглинистая на песчанике	То же лесничество, разрез № 210	0—11 21—30 44—56	2,35 2,58 2,93	6,26 6,22 6,18	17,51 15,32 14,22	3,48 2,75 0,98

Несмотря на то, что выделенные коричневые почвы по морфологическим признакам, почвообразующим породам и другим условиям сходны между собой, по химическим свойствам они различаются. На этой основе нами выделены две группы коричневых почв на бескарбонатных породах: 1) почвы со слабокислой реакцией и незначительной суммой поглощенных оснований, которые названы бурыми лесостепными почвами; 2) почвы со слабощелочной реакцией и повышенным содержанием поглощенных оснований, которые названы коричневыми почвами сухих лесов и кустарников (табл. 87 и 88).

Таблица 88

Характеристика коричневых почв сухих лесов и кустарников

Почва	Лесничество и лесхоз	Глубина залегания образца (в см)	Гигроскопическая влаги (%)	pH	Сумма поглощенных оснований (в м.-экв., на 100 г почвы)	Гумус по Торину (в %)
Коричневая среднесуглинистая на продуктах выветривания песчаников	Разрез № 207	0—18	2,28	7,87	—	3,21
		25—35	1,82	7,55	—	2,11
		48—68	0,59	7,51	—	0,85
Коричневая лесостепная глинистая сильно хрищевато-щебеччатая на конгломератах	Судакское лесничество Судакского лесхоза, разрез № 40	0—10	3,07	7,31	24,59	3,05
		10—43	4,59	6,93	26,39	1,96
		43—80	4,81	7,06	26,29	1,27
Коричневая лесостепная глинистая и суглинистая на продуктах выветривания песчано-глинистых сланцев	Солнечногорское лесничество Алуштинского лесхоза, разрез № 15	0—25	1,91	7,30	21,08	3,03
		30—40	2,49	7,38	19,06	2,01
		50—60	2,65	7,23	20,79	0,73

Первая группа почв на бескарбонатных породах рассматривается нами как оstepненная бурая горнолесная почва, хотя ее морфологические признаки остаются характерными для коричневых почв.

Характерной особенностью второй группы почв является слабощелочная и щелочная реакция по всему профилю, однако с некоторым уменьшением величины pH с глубиной. Сумма поглощенных оснований в перегнойном горизонте этих почв на 3—10 м.-экв. больше, чем в перегнойном горизонте первой группы, и не обнаруживается тенденция уменьшения суммы поглощенных оснований с глубиной. Содержание гумуса с глубиной падает менее заметно, чем в почвах первой группы.

Группа коричневых почв нами рассматривается как переходная от почв сухих лесов и кустарников к почвам сухой степи.

4. *Коричневые суглинисто-щебеччатые маломощные почвы* на конгломератах под ксерофитными кустарниками. Эти почвы встречаются отдельными массивами на продуктах выветривания третичных, меловых и среднеюрских конгломератов в пределах западной части третьей и второй горных гряд, а также на северном склоне первой гряды Крымских гор.

В эту группу разностей включаются почвы, имеющие интенсивную коричневую и даже красно-коричневую окраску, в отдельных случаях с фиолетовым оттенком. По механическому составу указанные почвы суглинисто-щебеччато-каменистые, маломощные, на глубине 40—50 см переходящие в сплошные плиты или скалы. Аккумулятивно-перегнойный горизонт глубиной до 15 см содержит гумуса до 3—4%. В эродированных разностях количество гумуса уменьшается до 1—3%. Эти почвы малопригодны под сельскохозяйственные культуры и с трудом осваиваются под посадку леса.

5. *Коричневые горные лесостепные делювиальные почвы* различного механического состава и на различных почвообразующих породах. Эти почвы встречаются в седловинах и долинах, а также на склонах разной экспозиции с крутизной меньше 5°. Они характеризуются аккумулятивно-перегнойным горизонтом мощностью до 50 см, зернисто-пылеватой структурой. Как правило, в перегнойном горизонте этих почв отсутствуют обломки почвообразующих пород, они иногда встречаются на глубине 50—60 см. Делювиальные почвы могут быть широко использованы в сельскохозяйственной и лесной практике.

6. *Коричневато-желтые суглинисто-хрящевые почвы* на продуктах выветривания массивно-кристаллических пород. Эти почвы приурочены к нижней горной зоне, к выходам массивно-кристаллических пород. Они развиты на склонах кристаллического массива Кара-Даг, по отдельным выходам интрузивных пород по южному склону, на восток от Алушты, по солнечным склонам на павалах и смешанном делювии с глинистыми сланцами в районе горы Кастель.

По механическому составу эти почвы везде суглинисто-щебеччато-каменистые, мощность профиля не превышает 80—100 см. Аккумулятивно-перегнойный горизонт морфологически выделяется своим коричнево-желтоватым цветом. Горизонт В имеет более элементов желтовато-буровой окраски.

Эти почвы содержат гумуса 3—5%, в эродированных разностях количество гумуса значительно уменьшается.

Из-за малой площади коричневато-желтые почвы не имеют большого практического значения, а поэтому они могут быть причислены к желто-бурым горнолесным почвам нижней зоны.

7. *Коричневые почвы тонкосупесчаного механического состава* на песках и песчаниках. Эти почвы развились отдельными

массивами на выходах меловых песков и песчаников по южному склону второй гряды гор. Их аккумулятивно-перегнойный горизонт имеет окраску от светлой желто-буровой до темно-коричневой, в зависимости от цвета почвообразующих пород и содержания гумуса. Эти почвы также не имеют широкого распространения и редко используются под сельскохозяйственное производство. Наибольшая их площадь находится на крутых склонах, занятых кустарниками.

8. *Коричневые горные лесостепные эродированные почвы* на крутых склонах разного механического состава и на различных почвообразующих породах. Этой почвы распространены отдельными массивами среди коричневых почв на склонах всех экспозиций, на разных почвообразующих породах; в большинстве случаев они каменистые и щебенчато-хрящевые.

Коричневые эродированные почвы характеризуются маломощным аккумулятивно-перегнойным горизонтом, составляющим 4—12 см. Профиль этих почв укорочен и не превышает 48—60 см. По механическому составу в большинстве случаев они относятся к глинистым и тяжелосуглинистым каменисто-щебенчато-хрящеватым почвам. Хозяйственное использование эродированных почв возможно лишь путем облесения их, что позволит прекратить процесс эрозии и предохранить их от дальнейшего разрушения.

Среди эродированных коричневых почв выделяются три группы, различающиеся по физическим и химическим свойствам:

1) эродированные почвы на продуктах верхнеюрских, меловых и третичных известняков, отличающиеся каменистостью и щебенчатостью. Они почти не доступны для механизированной обработки. Недостаток мелкозема и преобладание в нем карбонатов делают эти почвы малодоступными для заселения древесной и кустарниковой растительностью. Для закрепления почвенного покрова и дальнейшего облесения эти почвы необходимо заложить;

2) смывные почвы на крутых склонах, сложенные конгломератами, имеющие наименьшее потенциальное плодородие. В процессе смыва остаются только лишь хрящевые продукты выветривания, состоящие из обломков кварца, кварцитов, песчаников и глинистых сланцев. Очень часто обнаруживаются, даже на пологих склонах, сплошные плиты конгломератов. На этих почвах деревья и кустарники могут произрастать лишь в неровностях между скалами конгломератов, где скапливаются рыхлые продукты почвенного покрова;

3) эродированные почвы на продуктах выветривания глинистых сланцев, более доступные для использования под лесокультуры, потому что на них можно применить механизированную обработку землеройными машинами.

9. *Коричнево-серые тяжелосуглинистые солонцеватые почвы* на продуктах выветривания глинистых сланцев. Этую группу почв

следует рассмотреть отдельно, как переходную от коричневых к солонцеватым почвам сухой горной степи. По сухости климатических условий обособился прибрежный район от Солнечногорского до совхоза «Солнечная долина» на мысе Меганом. Прибрежная часть этого района примерно до высоты 200—250 м крайне засушлива. Здесь выпадает 280—350 мм осадков в год, а в отдельные годы количество их не превышает 180 мм.

В условиях сухого климата в сочетании с сильно рассеченным рельефом местности, дренированной бесчисленным количеством балок, на толще глинистых нижнеюрских и среднеюрских сланцев сформировался к настоящему времени своеобразный почвенный и растительный покров, который в значительной мере отличается от остальной части крымской горной лесостепи. Здесь под можжевеловыми и фисташковыми лесами, сильно изреженными кустарниками дуба пушистого, грабинника, дербидерева и груши лохолистной, на глинистых сланцах образовались коричнево-серые, нормально развитые солонцеватые и в различной степени эродированные почвы.

Приводим описание коричнево-серой почвы на продуктах выветривания нижнеюрских глинистых сланцев, расположенной на вершине хребта на высоте 150—170 м над уровнем моря.

A₁ — аккумулятивно-перегнойный горизонт, имеет мощность в пределах 17—20 см, коричнево-серый, бесструктурный, с небольшим содержанием обломков глинистых сланцев;

B₁ — горизонт серого цвета, бесструктурный, более тяжелого механического состава, комковатый, темно-серый, гумусовые подтеки по всему профилю;

C — горизонт из слабокарбонатных продуктов выветривания глинистых сланцев. Углекислая известь заметна в виде налетов и выцветов, глубина залегания ее около 1 м.

Во влажном состоянии почва сильно мажется, липкая, а в сухом состоянии плотная, особенно на глубине 20—40 см.

Иловатая часть резко возрастает на глубине 20—40 см, а на глубине 1 м увеличивается почти в 2 раза и достигает 40% от мелкозема (табл. 89).

Аккумулятивно-перегнойный горизонт содержит повышенное количество веществ, растворимых в 0,05 н. соляной кислоте. Большие потери карбонатов от обработки 0,05 н. соляной кислотой наблюдаются с глубины 40—70 см.

Данные анализа водной вытяжки разрезов № 2 и 7 Солнечногорского лесничества Алуштинского лесхоза приводятся в таблице 90.

Из приведенных данных видно, что эти почвы засолены сернокислым натрием и содержат небольшое количество хлоридов. Разрез № 7 имеет повышенное содержание плотного остатка.

Данные о содержании гумуса и составе поглощенных оснований приводятся в таблице 91.

Таблица 89

Механический состав коричнево-серых солонцеватых почв

Место взятия образца	Глубина взятия образца (в см)	Содержание фракции > 1 мм (в %)					Содержание фракций < 1 мм (в %)					Сумма фракций < 1,0 мм	
		> 10 мм	10—7 мм	7—5 мм	5—3 мм	3—1 мм	Сумма фракций > 1,0 мм	1—0,25 мм	0,25— 0,05 мм	0,05— 0,01 мм	0,01— 0,005 мм	< 0,001 мм	
Солнечногорское лесничество, квартал № 94, разрез № 7	0—20	2,25	3,12	1,42	1,58	0,86	3,37	3,94	8,22	25,80	10,17	21,28	90,63
	20—35	2,66	0,34	1,79	1,63	0,70	7,25	—	4,35	9,07	28,47	11,22	23,48
	35—49	3,73	—	0,34	0,04	0,11	0,61	—	1,10	4,24	4,55	23,71	8,17
	49—73	4,16	0,56	1,02	1,49	0,38	2,95	—	2,05	5,94	19,83	8,78	28,76
	73—90	3,73	3,15	0,93	0,77	0,66	1,54	—	6,40	3,38	1,77	19,55	26,76
Солнечногорское лесничество, квартал № 94, разрез № 11	2—17	2,88	2,60	2,60	1,78	5,09	4,73	—	16,80	3,83	9,49	19,19	10,18
	17—42	3,73	—	0,66	0,35	0,02	0,01	—	1,04	4,59	3,50	21,13	7,45
	42—66	2,88	33,32	4,68	0,73	0,75	0,52	—	40,00	2,26	5,85	9,62	7,42
	66—99	2,46	17,62	4,87	0,77	1,63	7,71	—	32,60	2,27	6,21	13,95	8,39

Примечание. Первый ряд цифр означает содержание фракций с учетом хряща, а второй — с учетом одного мелкозема.

Состав водной вытяжки коричнево-серых почв

Наименование анализа	Разрез № 2			Разрез № 7			
	0—7 см	7—20 см	0—20 см	20—35 см	35—40 см	40—73 см	73—90 см
Плотный остаток (в %)	0,0795	0,0391	0,0571	0,1112	0,1268	0,1206	0,1040
Воднорастворимый гумус (в %)	0,0126	0,0124	0,0180	0,0241	0,0162	0,0157	0,0157
Щелочность общая (в м.-экв.)	0,203	0,207	0,326	0,328	0,416	0,416	0,416
Хлор (в м.-экв.)	0,083	0,103	0,083	0,123	0,126	0,126	0,108
SO ₃ (в м.-экв.)	0,523	0,210	0,663	1,056	0,746	0,852	0,498
Кальций (в м.-экв.)	0,0460	0,0465	0,0460	—	0,185	0,090	0,140
Магний (в м.-экв.)	0,0241	0,036	0,036	0,077	—	—	0,0103
Сумма анионов (в м.-экв.)	0,809	0,520	1,072	1,507	1,288	1,394	1,017
Натрий, по разности (в м.-экв.)	0,739	0,438	0,990	1,430	1,103	1,304	0,867
Сумма катионов (в м.-экв.)	0,070	0,082	0,082	0,077	0,185	0,090	0,150

Химический состав коричнево-серых почв

Почва и ее место-нахождение	Мощность горизонта (в см)	Обменные основания (в м.-экв.)				
		Гипроскалическая влага (в %)	Гумус по Тюрику (в %)	Ca	Mg	Na
Коричневая солонцеватая в седловине 94-го квартала под травянистой растительностью, разрез № 7	0—20 20—35 35—49 49—73 73—90	2,25 2,66 3,73 4,16 3,73	2,40 1,30 1,37 1,36 1,32	10,2 12,36 14,04 15,14 16,44	1,02 2,06 5,20 5,20 6,24	4,04 2,37 2,16 3,58 3,48
Коричневая солонцеватая на вершине холма 94-го квартала, под травянистой растительностью, участок 10, разрез № 11	2—17 17—42 42—56 56—99	2,88 3,73 2,88 2,46	3,36 1,83 1,18 0,76	10,88 12,09 12,10 12,83	3,09 5,20 6,18 6,18	3,57 4,11 3,94 3,83

Эти почвы характеризуются незначительным количеством гумуса. Однако распределяется он в почвенной массе до глубины 1 м, что указывает на его большую подвижность, связанную с солонцеватостью.

В составе обменных оснований значительное количество натрия, который в отдельных горизонтах составляет до 20%.

Таблица 90

Большое место в обменных основаниях занимает магний, который в нижних горизонтах составляет от $\frac{1}{3}$ до $\frac{1}{2}$ содержания кальция.

Почвы, имеющие аналогичные морфологические и химические признаки, нами выделены в почвенный вид коричнево-серых тяжелосуглинистых солонцеватых почв на продуктах выветривания глинистых сланцев.

Солонцеватые почвы находятся в комплексе с другими почвенными видами сухой горной лесостепи, солонцеватость которых с приближением к уровню Черного моря увеличивается. В этот комплекс входят следующие почвенные разности коричнево-серых почв:

а) коричнево-серые маломощные суглинистые и тяжелосуглинистые на щебенчатых продуктах выветривания глинистых сланцев и конгломератов. Эти почвы занимают вершины хребтов на границе с бурыми горнолесными почвами. Они содержат гумуса 3—4%, количество которого с глубиной до 50 см уменьшается до 1%, сумма поглощенных оснований составляет 11—12 м.-экв., в том числе магния содержится 18—30%;

б) коричнево-серые маломощные суглинистые и тяжелосуглинистые на склонах, сложенных щебенчатыми продуктами выветривания глинистых сланцев. Почвы северных склонов имеют большую мощность почвенного профиля, повышенное количество гумуса — 3—4%, меньшее содержание магния (4—7 м.-экв.) в составе поглощенных оснований; почвы южных экспозиций имеют укороченный и более щебенчатый профиль, уменьшенное количество гумуса (около 2,5%), повышенное содержание магния в составе поглощенных оснований (6,2—11,4 м.-экв.).

10. *Коричнево-серые эродированные суглинисто-щебенчатые почвы* на каменистом элювии глинистых сланцев. Эти почвы широко распространены в описываемом районе. Они занимают все крутые склоны и откосы балок. Почвенный профиль этих почв около 25—30 см. Сохранившаяся часть аккумулятивно-перегнойного горизонта содержит гумуса не больше 1,5%.

В перегнойном горизонте, на глубине 0—7 см, количество поглощенных оснований составляет: кальция 10,2 и магния 3,06 м.-экв.; на глубине 7—20 см количество кальция 12,36, а магния 6,18 м.-экв., то есть с углублением по профилю почв количество поглощенного кальция остается одинаковым или незначительно возрастает, а количество магния увеличивается. На глубине 50 см количество магния составляет 50% к количеству кальция, а на глубине 80—90 см эти основания содержатся в одинаковых количествах.

На смытых почвах увеличение обменного магния наблюдается с поверхности.

Таким образом, для коричнево-серых почв характерно большое количество обменного магния, который также в больших количествах находится в почвообразующей породе.

11. *Коричнево-серые солонцевато-солончаковые почвы* межгорных понижений и седловин прибрежной зоны на продуктах выветривания нижнеюрских и среднеюрских глинистых сланцев. Эти почвы наиболее широко распространены в понижении между мысом Меганом и первым горным хребтом восточной части южного склона, в окрестностях г. Судака и в понижениях западнее г. Судака.

Солонцеватость и солончаковатость этих почв является следствием скопления в понижениях продуктов почвообразования, поступающих со склонов, состоящих из соленосных отложений третичной и юрской систем, и выхода в понижениях грунтовых и подземных вод, обогащенных воднорастворимыми солями.

Солончаковатость достигает большой степени в жаркое летнее время, когда во многих местах по понижениям на поверхности почвы образуются выцветы солей, преимущественно сернокислого натрия.

Образование солонцеватых и солончаковатых коричнево-серых почв в условиях горной лесостепи и степи в Крыму явилось следствием процесса выветривания глинистых сланцев. Воднорастворимые сернокислые соли накапливаются преимущественно за счет пирита и других сернистых соединений.

Отложения воднорастворимых солей глинистых сланцев в виде белых и серых налетов наблюдаются в жаркое время на откосах балок, оврагов и обнажений — в тех местах, где просачиваются на поверхность грунтовые и подземные воды.

ГОРНОЛЕСНЫЕ ПОЧВЫ ПОД РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ ЛЕСОВ

В настоящем разделе рассматриваются взаимосвязи в обмене веществ между почвой и лесом в различных климатических условиях горного Крыма на примере разнообразия бурых горнолесных почв.

В круговороте веществ, находящихся в органических и минеральных формах соединений, главная роль принадлежит воде, которая обеспечивает передвижение веществ, а также фактору времени, с течением которого изменяется световой и тепловой режим, происходит смена дня и ночи, времени года и завершается цикл развития определенных видов растительности.

Круговорот веществ в системе лес — почва зависит также от сочетания благоприятных условий для жизнедеятельности организмов, разрушающих органическое вещество.

В изучении взаимосвязей между почвой и лесом особое внимание следует уделить свойствам почв, роли зольного обмена между почвой и растительностью, а также транспортирующей роли воды.

Влагоемкость и водопроницаемость горнолесных почв

Изучению почвенной и грунтовой влаги посвящено большое количество работ. В. В. Докучаев (1892), создавая основы науки о почве, положил начало и почвенной гидрологии, которая с конца прошлого столетия разрабатывается как один из коренных вопросов почвоведения. Дальнейшим исследованиям в области почвенной гидрологии посвящены работы Г. Н. Высоцкого (1904, 1915, 1933), А. А. Измаильского (1894), П. А. Костычева (1949), П. С. Коссовича (1904), А. Ф. Лебедева (1930, 1936), В. Р. Вильямса (1949), Н. А. Качинского (1930), П. А. Андрианова (1937, 1946), С. И. Долгова (1946, 1948), А. А. Роде (1952, 1954), А. Д. Дубах (1951) и других ученых.

При рассмотрении вопросов водного режима горнолесных почв мы используем теоретические положения и терминологию, предложенную А. А. Роде (1952).

Полученные опытным путем данные о полной и капиллярной влагоемкости почв горного Крыма показывают одну характерную особенность, заключающуюся в том, что полная влагоемкость имеет наибольшую величину в слое 0—10 см и резко падает на глубине 20—30 см. В почвах, не тронутых эрозией, на глинистых сланцах и известняках к глубине 30 см полная влагоемкость уменьшается почти в 2 раза. Незначительное уменьшение полной влагоемкости с глубиной замечено только в почвах на среднеюрских песчаниках.

Большая величина полной влагоемкости в верхней части перегнойного горизонта и водные свойства лесной подстилки являются важнейшими почвозащитными и водоохранными качествами горных территорий под лесами.

Почвозащитные и водоохранные свойства в наибольшей степени выражены в почвах на известняках, затем на глинистых сланцах и в меньшей степени на песчаниках.

С точки зрения водоохранных и противоэрэзионных свойств большое значение имеет величина объема некапиллярных пространств в почве.

Нормально развитый, не нарушенный эрозией, аккумулятивно-перегнойный горизонт бурых горнолесных почв, находящихся под лесом, имеет большую разницу между полной и капиллярной влагоемкостью.

Наибольшая разница между этими величинами для почв на глинистых сланцах составляет 11—15%, на известняках — до 32%, а на песчаниках — лишь 2—3%.

На глубине 30 см полная влагоемкость сильно уменьшается и приближается к величине капиллярной влагоемкости, разница между ними остается в пределах 2—5%.

С точки зрения противоэрэзионных и водоудерживающих свойств территорий в горных условиях важно знать скорость

водопроницаемости и капиллярного поднятия воды почвами под отдельными типами леса.

С этой целью нами проведено изучение капиллярного поднятия воды и водопроницаемости почв в лабораторных условиях на образцах почв с ненарушенной структурой и сложением. Полученные данные о капиллярном поднятии воды в почвах вскрывают некоторые особенности этого процесса в природе (табл. 92).

Таблица 92
Капиллярное поднятие воды в образцах почв высотой 10 см,
взятых с различной глубины

Почва и номер участка	Глубина взятия образцов (в см)		
	0—10	10—20	20—30
	время капиллярного поднятия (в час.)		
Бурая горно-лесная на элювии сланцев, № 1	10	30	72
Та же, № 4	10	18	—
Бурая оподзоленная на делювии глинистых сланцев, № 7	10	15	21
Бурая смытая на элювии глинистых сланцев, № 8	42	—	—
Бурая смытая на элювии глинистых сланцев, № 5	57	—	—

Как видно из приведенных данных, капиллярное поднятие воды в горизонте 0—10 см в смытых почвах приближается по времени к элювию глинистых сланцев на глубине 10—20 см. С глубиной в почвенном профиле замедляется капиллярное поднятие воды. Это явление связано с ореховатым строением почвенной массы бурых горнолесных почв глубже 10 см.

Данные лабораторных исследований показывают неравномерность капиллярного поднятия воды, вызываемую препятствиями, находящимися в почве: корнями деревьев, обломками горных пород, пустотами по ходам корней и т. д. В почвах на глинистых сланцах, не измененных эрозией, средняя скорость капиллярного поднятия воды для слоя почвы в 10 см составила 10 часов. В тех случаях, когда в образцах оказались препятствия, капиллярное поднятие продолжалось от 18 до 72 часов.

В опытах также изучалось капиллярное поднятие воды в верхних горизонтах почвы на продуктах выветривания верхне-юрских известняков. Опыт продолжался в течение четырех суток, и за это время ни в одном случае вода не поднялась по капиллярам на высоту 10-санитметрового слоя почвы, что объясняется сильно выраженной структурностью почв.

В тех же образцах почвы на глинистых сланцах и известняках было проведено изучение водопроницаемости и зафиксиро-

Скорость впитывания воды почвами (в мин.)

Почва и номер участка	Норма залива воды (в мм)		
	600	300	150
Бурая горнолесная тяжелосуглинистая на элювии сланцев под дубовым лесом, № 20	40	21	14
Смытая глинисто-щебенчатая под сосновым лесом, № 3	72	28	29
Смытая глинисто-щебенчатая под дубовым лесом, № 23	195	115	65
Бурая горнолесная тяжелосуглинистая под дубовым лесом, № 4	~59	28	18
Смытая каменисто-щебенчатая суглинистая под сосновым лесом, № 6	36	35	15
Бурая каменисто-глинистая на известняке под сосновым лесом, № 12	13	9	4
Бурая слабооподзоленная тяжелосуглинистая на известняке под буковым лесом, № 13	14	6	4
Горнолуговая глинистая на известняке под травянистой растительностью, № 11	30	15	4
Бурая оподзоленная каменисто-суглинистая на песчанике под сосновым лесом, № 17	26	8	6
Бурая горнолесная суглинистая на песчанике под дубовым лесом, № 18	45	25	7

му составу и др., а водопроницаемость почв различна. Впитывание воды почвой под сосновым лесом происходило в 2—4 раза быстрее. Примером этого могут служить также участки № 4 и 6. Хотя на участке № 6 и смытая почва, однако водопроницаемость ее больше, чем под дубовым лесом на нормально развитой почве и на более пологом склоне.

Участки № 17 и 18 находятся также в одинаковых условиях, но водопроницаемость почв под сосновым лесом при норме воды 300—600 мм в 2—3 раза больше, чем под дубовым лесом.

Наибольшая водопроницаемость почв наблюдается под буковыми и сосновыми лесами в зоне известняков. Там она в 3 раза больше, чем под дубовыми лесами на нормально развитых почвах, и почти в 15 раз больше, чем на смытых почвах под дубовыми лесами.

Следует отметить, что водопроницаемость горнолуговой почвы, занятой травянистой растительностью, в 2 раза меньше, чем водопроницаемость почвы под сосновыми и буковыми лесами на известняках и находящихся в одинаковых условиях по крутизне и экспозиции склонов.

Раскопка мест залива через 2—3 суток показала значительную растекаемость воды, которая достигает 1 м в сутки по склону в 14—15°. За двое суток вода просочилась при заливе 600 мм на глубину 1,5 м, при заливе 300 мм — на 1 м, а при

вано время появления первой капли и конец протекания всего объема воды.

Во всех образцах почвы, где оказались препятствия в виде пластинок глинистых сланцев или корней, водопроницаемость оказалась равной нулю.

В слое 0—10 см аккумулятивно-перегнойного горизонта почвы на глинистых сланцах первая капля воды появилась через 1—2 минуты после начала опыта, а полное протекание воды (30 куб. см) закончилось в разных образцах через 10—45 минут.

В слое почвы 10—20 см протекание воды продолжалось 40—70 минут.

В почвах на известняках в слое 0—10 см первая капля появилась через 15 минут, а полное протекание воды закончилось через 30—40 минут. В слое 20—30 см полное протекание воды закончилось за 1—5 минут.

Эти данные показывают, что водопроницаемость почв в горном Крыму зависит от содержания органического вещества и его набухаемости, а главным образом от механического состава и структуры почв. Наиболее водопроницаемыми оказались глинистые почвы на продуктах выветривания верхнеюрских известняков.

При проведении опытов с водопроницаемостью почти из всех образцов почв на глинистых сланцах, особенно с глубины 0—10 см, вытекла вода с желтоватым оттенком, а с глубины 10—20 см в некоторых случаях — слегка мутная. Из почв, развитых на известняках, в слое 0—10 см из-под бруса вода также имела желтый оттенок. Это показывает, что вместе с водой происходит передвижение по почвенному профилю большого количества минеральных и органических веществ.

Нами были проведены также опыты по изучению впитывания воды различными почвами: под дубовыми, сосновыми и буковыми лесами.

Норма воды для залива была определена в 150, 75 и 37,5 л на 0,25 кв. м, что соответствовало одновременному выпадению осадков в количестве 600, 300 и 150 мм.

Площадки для проведения опыта мы выбирали на типичных местах лесного участка. Воду заливали на горизонтальную поверхность. Результаты опыта приводятся в таблице 93.

Из приведенных в таблице 93 данных видно, что на скорость впитывания воды почвой (или водопроницаемость почв в природе) под лесами влияют главным образом физические свойства, обусловленные тем или другим типом леса.

Смытые почвы, как правило, имеют замедленное впитывание воды, но в однотипных условиях увеличивается их водопроницаемость под сосновыми и уменьшается под дубовыми лесами. Так, участок № 3 (сосновый лес) и участок № 23 (дубовый лес) находятся совершенно в одинаковых условиях по крутизне склонов, смытости почв, почвообразующим породам, механическо-

заливе 150 мм вода нигде не достигала глубины 1 м. При норме залива воды 600 мм через двое суток на смытых почвах наибольшая влажность была на глубине 10—20 см, а на всех нормально развитых почвах — на глубине 0—10 см.

На нормально развитых бурых горнолесных почвах через двое суток в перегнойном горизонте влажность увеличилась на 15%, на смытых почвах южного склона под сосновым лесом — на 8 и под дубовым лесом — на 9%.

Ниже аккумулятивно-перегнойного горизонта и до глубины 100—120 см по почвенному профилю во всех изучаемых почвах влажность приближалась к первоначальной величине, которая была определена до залива площадок. Глубже 100—120 см увлажнение почвенной массы наблюдалось языками до 150 см по трещинам между обломками горных пород.

Проведенные лабораторные и полевые опыты по изучению отдельных водных свойств почв и лесной подстилки позволяют сделать некоторые выводы о водном режиме почв под лесами в горных условиях Крыма.

Каждый тип леса создает улучшенные водно-физические свойства почвы по сравнению с травянистой растительностью и открытыми эродированными склонами, сложенными продуктами выветривания различных почвообразующих пород.

Лесная подстилка и аккумулятивно-перегнойный горизонт лесных почв, пронизанный корнями, создают непреодолимое препятствие для возникновения поверхностного стока на территориях, занятых лесами.

Величина влагоемкости лесной подстилки и аккумулятивно-перегнойного горизонта, свойственная каждому типу леса и почвы, является мерой поглощения почвой того количества осадков, которое поступает за короткий период времени. Образование поверхностного стока под лесами возможно при условии, если в единицу времени выпадает осадков больше, чем их может поглотить лесная подстилка, и если скорость выпадения осадков превышает скорость впитывания воды аккумулятивно-перегнойным горизонтом.

Горные леса являются такими сообществами, которые в историческом процессе своего развития придали почве ряд свойств, обеспечивающих наиболее приемлемый для их развития водный и питательный режим. Этим мы объясняем наиболее характерные водоудерживающие свойства лесной подстилки и аккумулятивно-перегнойного горизонта под дубовыми, сосновыми и буковыми лесами, препятствующие образованию поверхностного стока и обеспечивающие сохранение влаги в зоне наибольшего развития корней древесной и кустарниковой растительности.

Прерывистый характер выпадения осадков, в том числе и в виде ливней, приводит к периодическому изменению влажности почв от гигроскопической до полной влагоемкости, что служит одной из причин формирования водных свойств почв под

воздействием леса. Общая скважность сильно увеличивается благодаря пустотам, образовавшимся в почве от гниющих корней. Уничтожение лесов приводит к исчезновению противоэррозионных свойств почв.

Внутрипочвенный и подземный сток происходят в горной части Крыма в самых различных условиях, но степень их выраженности зависит от почв, почвообразующих пород, крутизны склонов и типа леса.

На любой территории, независимо от высоты над уровнем моря, возникает подземный сток при условии, когда количество осадков превышает величину водоудерживающей способности, влагоемкости лесной подстилки и аккумулятивно-перегнойного горизонта, а скорость их выпадения не превышает скорости оттока воды в нижние горизонты почвы. Вода, поступившая в нижние горизонты почвы, проникает непосредственно в трещины твердых осадочных или магматических пород, а чаще всего образует внутрипочвенный сток по склону и поступает в подземный сток по трещинам, встречающимся на пути внутрипочвенного стока.

На территориях, занятых дубовыми лесами, расположенными на площадях с количеством осадков до 500 мм в год, меньше всего поступает воды в подземный сток в силу того, что здесь реже повторяются дожди, дающие избыток воды, который может превысить замедленную водопроницаемость почв под дубовыми лесами. В этих же условиях, но на территориях под сосновыми лесами наблюдается заметное поступление воды в подземный сток, особенно в почвах на продуктах выветривания известняков. Наибольшее количество воды поступает в подземный сток на территориях верхней зоны, находящихся под сосновыми лесами. Также большое количество воды поступает в подземный сток из-под буковых лесов, но буковые леса значительные количества воды задерживают в лесной подстилке и в крайне влагоемкой глинистой массе почвы, развитой на продуктах выветривания известняков.

С уничтожением лесов исчезают водоохраные и водоудерживающие свойства лесных почв, и вследствие этого в сильной степени развивается поверхностный сток воды, приносящий огромный вред.

В условиях горного Крыма лесная растительная формация, представленная дубовыми, буковыми, сосновыми, можжевеловыми, грабовыми и смешанными лесами, занимает часть нижней, полностью среднюю и верхнюю зоны первой гряды гор, значительную западную часть второй гряды и частично северные склоны третьей гряды гор. Характеристику горнолесных почв целесообразно начать с почв под можжевелово-дубовыми и фисташко-дубовыми лесами, так как они являются переходными между почвами сухих лесов и кустарников (коричневыми), с одной стороны, и бурыми горнолесными почвами — с другой.

Горнолесные почвы под можжевелово-дубовыми и дубово-фисташковыми лесами

Наиболее типичными и широко встречающимися представителями этих почв являются коричнево-бурые и коричнево-красноцветные карбонатные суглинисто-щебенчато-каменистые почвы на карбонатных породах. Эти почвы расположены в нижней зоне южного склона Главной гряды Крымских гор — от Алушты до Байдарских ворот и в районе Балаклавы на южных экспозициях отдельных хребтов и гор. Они заняты смешанными лесами, в которых обязательными и преобладающими древесными породами являются можжевельник высокий, фисташка дикая и дуб пушистый. В этих лесах также встречаются, держащее дерево, грабинник, груша лохолистная, шиповник, можжевельники вонючий и красный, а также большое количество видов деревьев и кустарников, произрастающих одиночно.

Красноцветные почвы характеризуются глинистым каменисто-щебенчатым профилем мощностью до 50—60 см, аккумулятивно-перегнойным горизонтом 8—15 см коричнево-красного цвета, в большинстве случаев бескарбонатным, с количеством гумуса от 4 до 7,5%. Эти почвы насыщенные и имеют реакцию нейтральную и слабощелочную (pH 7,0—7,8). Следует отметить, что данный почвенный вид большого распространения не имеет. Он обособился лишь благодаря красноцветным продуктам выветривания верхнеюрских известняков.

Мы указывали выше, что нет оснований считать красноцветные бурые и коричневые почвы горной части Крыма реликтовыми почвами и относить их к *terra rossa*. Они являются современными почвами, в гумусовом горизонте которых сохраняется окраска почвообразующих пород.

Красноцветные продукты выветривания отдельных пластов верхнеюрских известняков накапливаются и в настоящее время в различных частях горного Крыма, преимущественно по южному склону западной части Главной гряды гор.

Второй наиболее широко распространенной группой видов почв под можжевелово-фисташковыми лесами являются коричнево-бурые суглинисто-щебенчатые почвы на бескарбонатных почвообразующих породах. Эти почвы имеют наибольшее распространение по южному склону. Они развиты на глинистых сланцах и других бескарбонатных породах на высоте от 200 до 400 м на южных склонах западной части и на высоте 300—350 м на солнечных склонах в восточной части южного склона Главной гряды Крымских гор.

Следует отметить, что эти почвы включают в себя целую группу почвенных видов, сильно различающихся по цвету, степени эродированности, степени разрушенности глинистых сланцев как почвообразующих пород. Среди них можно выделить две группы почв на глинистых сланцах.

1. Темно-бурые суглинистые почвы на темно-серых шиферных глинистых сланцах. Эти почвы развиты на глинистых сланцах, легко дробящихся на мелкие плитки, не образующих твердых каменисто-щебенчатых продуктов выветривания. Темно-серые сланцы (шиферные) содержат в себе значительное количество органического вещества, достигающее 1,5%. Придерживаясь цветового принципа, эти почвы целесообразно именовать серобурыми шиферными почвами, хотя они по условиям почвообразования входят в комплекс коричнево-бурых почв.

2. Коричнево-бурые почвы на бурых глинистых сланцах, содержащих большое количество щебенчато-каменистых механических элементов из-за песчанисто-кварцитовых прослоек, находящихся в глинистых сланцах. Эти сланцы мало содержат в себе органического вещества, не более 0,3—0,4%.

Следует заметить, что темно-серые глинистые сланцы сохраняют свой цвет в почвенной массе, образовавшейся не только в нижней зоне, а всюду, где они служат почвообразующими породами в Крыму; в отдельных местах их выходы наблюдаются на высоте 900—1000 м над уровнем моря.

Коричнево-бурые суглинисто-щебенчатые почвы на бескарбонатных породах характеризуются профилем в пределах 40—50 см, переходящим в слабо разрушенную толщу темно-серых или бурых глинистых сланцев. Мощность профиля может быть большой в понижениях и других отрицательных элементах рельефа на склонах, где скопляются делювиальные отложения. Аккумулятивно-перегнойный горизонт их не превышает 10—12 см, он содержит гумуса 2,5—4,5%, pH 6,5—7,5.

Эти почвы широко используются под виноградники, табачные плантации и парки курортов Южного берега Крыма.

Горнолесные почвы под дубовыми и смешанными лесами

Почвы под дубовыми и смешанными лесами нами объединены в одну группу, так как дубовые леса преобладают, кроме того, они сами являются сложными древостоями, включающими в себя десятки видов деревьев и кустарников, что приближает их к смешанным лесам.

В пределах южного склона Главной гряды Крымских гор почвы под дубовыми и смешанными лесами развиты преимущественно на бескарбонатных осадочных и массивно-кристаллических породах, а также на смешанном делювии карбонатных и бескарбонатных пород.

Дубовые и смешанные леса, произрастающие от Байдарских ворот до Симеиза, приурочены к почвам на глинистых сланцах и песчаниках. На этих же породах развиты почвы на северо-

восточных склонах горы Могаби, по Гурзуфскому амфитеатру до селения Малый Маяк и в других местах.

На массивно-кристаллических породах и их делювии дубовые и смешанные леса занимают горы: Аю-Даг, Кастель, хребет Урага и склоны Чамны-Бурун.

Восточнее города Алушты эти леса произрастают на почвах из глинистых сланцев, песчаников и конгломератов. Здесь они занимают территории с высотой местности от 160 до 800 м над уровнем моря, со средним годовым количеством осадков в западной части 450—600 мм, а в восточной — от 350 до 500 мм.

По северным склонам первой, второй и третьей гряд, в пределах территорий, занятых юрскими отложениями, дубовые и смешанные леса занимают преимущественно почвы на бескарбонатных почвообразующих породах. В пределах второй и третьей гряд дубовые и смешанные леса также произрастают на карбонатных и бескарбонатных почвах, развитых на продуктах выветривания третичных и меловых отложений. Однако и здесь лучшие дубовые леса приурочены к почвам, развитым на бескарбонатных породах, выщелоченных мергелях, глинах и смешанном делювии. Почвы на маломощных продуктах выветривания известняков занимают смешанные дубовые низкобонитетные леса.

Все почвы под дубовыми и смешанными лесами по количеству гумуса можно разделить на три группы: темно-бурые с содержанием гумуса выше 8,0%; бурые, содержащие от 4 до 8% гумуса, и малогумусные с содержанием его до 4,0%.

Все разнообразие почв под дубовыми и смешанными лесами целесообразно разделить на следующие группы.

1. *Коричнево-бурые суглинисто-хрящевые почвы на карбонатных почвообразующих породах* под дубово-грабинниками лесами нижней зоны и южных склонов средней зоны. Они занимают нижнюю зону дубовых лесов, по склонам северных и тепловых экспозиций до высоты 200—300 м, а на южных (солнечных) склонах поднимаются до высоты 500—600 м.

Эти почвы в настоящее время заняты порослевыми дубовыми и смешанными лесами с основными лесообразующими породами — дубом пушистым, дубом скальным и грабинником.

По южному склону первой гряды они представлены небольшими массивами на карбонатных породах, а наибольшее распространение эти почвы имеют в пределах второй гряды и в западной части северного склона первой гряды.

Мощность почвенного профиля этих почв 80—90 см, аккумулятивно-перегнойный горизонт составляет 10—25 см, содержание гумуса от 2,31 до 4,97%, рН 7,2—7,52.

2. *Коричнево-бурые суглинисто-хрящевые почвы на бескарбонатных почвообразующих породах* под дубово-грабинниковыми лесами нижней зоны и южных склонов средней зоны. Эти почвы находятся в комплексе с коричнево-бурыми карбонатны-

ми почвами. Они характеризуются теми же природными и растительными условиями, но отличаются по почвообразующим породам и свойствам, которые связаны с ними. Глинистые сланцы придают им свой сероватый или бурый цвет.

Почвенный профиль на пологих склонах достигает мощности 70—80 см, на круtyх склонах уменьшается до 50—60 см. Аккумулятивно-перегнойный горизонт не превышает 15—20 см, гумус содержит 3—5%, рН 6,5—7,0.

3. *Бурые карбонатные суглинисто-хрящевые почвы на карбонатных породах* под лесами из дуба скального. Эти почвы широко распространены в пределах второй гряды гор и северного склона первой гряды; отдельные участки имеются и на южном склоне этой гряды.

В различных условиях Крыма на этих почвах было произведено до 160 разрезов.

На основе описаний можно отметить их расположение в природе. Они встречаются на склонах всех экспозиций, но почвы с темно-бурой окраской больше приурочены к южным экспозициям в верхней зоне их распространения. Профиль этих почв каменисто-щебенчатый. Мощность его уменьшается от плато и пологих склонов к крутым склонам; сильно возрастает она в седловинах и понижениях. Средняя глубина профиля 80—90 см. Аккумулятивно-перегнойный горизонт имеет наибольшую мощность 15—17 см на склонах в 5—15°, наименьшую 10—13 см на склонах в 25° и больше.

Химическая характеристика бурых почв приводится в таблице 94.

Наиболее гумусными почвами оказываются те, которые заняты дубовыми смешанными лесами, в частности дубово-ясеневыми и ясенево-клевовыми, а также лещинниками.

По механическому составу эти почвы сильно различаются, но все они являются суглинисто-каменистыми. Количество скелета в них колеблется от 10 до 60%. В горизонте A_1 иловатых частиц содержится 25—30%. Обломки известковых пород различных размеров встречаются в почвенном профиле всех видов этих почв.

4. *Темно-бурые и бурые суглинисто-хрящевые почвы на бескарбонатных породах* под лесами из дуба скального в средней зоне. Эти почвы широко распространены по северному склону Главной гряды гор на глинистых сланцах, конгломератах, флишевых отложениях и песчаниках. Среди них встречаются бурые и темно-бурые разности с нормально развитым и укороченным профилем из-за эрозионных процессов.

Темно-бурые почвы имеют слой лесной подстилки в 3—4 см, аккумулятивно-перегнойный горизонт 13—30 см с комковато-зернистой и пылеватой структурой; средняя мощность профиля составляет 70—90 см, в отдельных случаях — до 120 см.

Химическая характеристика бурых почв под дубовыми лесами на карбонатных породах

Откуда взята почва	Растительность на почве	Кустарник дуба и можжевельника	Старый сад	Дубовый лес	Дубовый лес	Дубовый лес	Ясенево-кленовый лес
Ялтинский лесхоз		22 3—13 28—33 50—60	16 0—17 17—39 50—60	16 5—15 30—40 70—85	234 6—20 30—37 55—65	97 1—12 20—25	37 0—19
Долесское лесничество Ялтинского лесхоза		Кустарник дуба и можжевельника	Старый сад	Дубовый лес	Дубовый лес	Дубовый лес	Ясенево-кленовый лес
Запрудненское лесничество Алуштинского лесхоза							
Приайлийское лесничество Белогорского лесхоза							
Белогорское лесничество Белогорского лесхоза							
Судакский лесхоз							

Темно-бурые почвы на бескарбонатных породах и на смешанном делювии имеют широкое распространение в Зуйском, Судакском, Алуштинском, Белогорском, Симферопольском, Куйбышевском и Ялтинском лесхозах на высоте 350—800 м над уровнем моря.

С целью изучения темно-бурых почв было сделано 33 основных разреза. Эти почвы имеют наибольшее распространение на склонах северо-восточной экспозиции крутизной до 15°. Только отдельные участки имеют крутизну склонов от 15 до 25°.

Почвы с наиболее мощным гумусовым горизонтом встречаются на склонах юго-западной экспозиции, где этот горизонт в среднем равен 29 см; на склонах северной экспозиции средняя мощность гумусового горизонта равна 26 см.

Мощность почвенного профиля темно-бурых почв составляет от 55 до 120 см, а в среднем она равна 100 см. Аккумулятивно-перегнойный горизонт этих почв содержит от 6,01 до 9,92% гумуса, характеризуется слабокислой и нейтральной, а в отдельных случаях слабощелочной реакцией (рН 6,8—7,5); суммой поглощенных оснований 28,6—30,0 м.-экв. на 100 г почвы. Механический состав этих почв — от средних до тяжелых суглинков, как правило, они слабохрящевато-щебеничатые.

Бурые глинистые и тяжелосуглинистые почвы на продуктах выветривания бескарбонатных пород и смешанного делювия широко распространены по горному Крыму на высоте 400—800 м над уровнем моря. Это самый распространенный вид почв на бескарбонатных породах под дубовыми лесами.

Они имеют распространение на склонах всех экспозиций, но преимущественно на юго-восточных, южных и западных. Больше половины обследованных почв располагается на склонах до 10°. Только незначительная часть их приурочена к склонам от 15 до 30°.

Мощность аккумулятивно-перегнойного горизонта этих почв колеблется от 10 до 30 см; для плато и склонов до 5° она составляет 17 см, для склонов 6—10° — 22 см, а для склонов 16—20° — 20 см. На склонах круче 20° мощность его резко снижается из-за смысла.

Средняя мощность генетических горизонтов из данных 96 разрезов следующая: аккумулятивно-перегнойный — 17 см, переходный к иллювиальному — 22 см, иллювиальный — 15 см, переходный к материнской породе — 33 см.

Мощность всего профиля этих почв колеблется от 70 до 100 см.

Механический состав бурых выщелоченных почв под дубовыми и смешанными лесами характеризуется данными разрезов № 5 и 39 Судакского лесхоза (табл. 95).

Весь профиль этих почв содержит значительное количество скелета, в отдельных горизонтах он составляет 40% веса почвы.

Таблица 95

Механический состав почв под дубовыми лесами на бескарбонатных почвообразующих породах

Откуда взята почва	Номер разреза	Глубина взятой образца (в см)	Содержание фракций (в %)								
			>1 мм	1—0,25 мм	0,25—0,05 мм	0,05—0,01 мм	0,01—0,005 мм	0,005—0,001 мм	<0,001 мм	Потери при обработке 0,02 н. HCl (в %)	
Приморское лесничество Судакского лесхоза, квартал 195	5	0—19	10,42	5,09	38,45	14,06	4,73	7,24	17,73	2,28	2,62
		19—37	33,55	3,89	27,76	7,94	3,78	5,63	15,50	1,95	2,24
		37—70	38,96	3,30	23,37	9,95	2,30	4,88	14,96	2,28	2,65
Судакское лесничество Судакского лесхоза, квартал 70	39	0—22	13,31	2,99	4,97	18,06	11,89	21,51	23,73	3,54	3,14
		22—45	19,44	1,72	4,57	17,73	21,28	5,08	27,67	2,51	4,30
		45—100	5,46	1,47	1,69	18,63	9,53	21,84	36,89	4,49	4,20

Иловатая часть почвы колеблется в гумусовом горизонте в пределах 17,73—23,73%.

Агрегатный состав этих почв характеризуется данными тех же разрезов, а также разреза № 18 Красногорского лесничества Зуйского лесхоза (табл. 96).

Обращает на себя внимание значительное различие в количестве водопрочных агрегатов по профилю в разрезах № 5 и 39. Это явление связано с более легким механическим составом почвы разреза № 5, содержащей на 8—11% меньше ила и в 2 раза меньше гумуса. Мелкозем находится на поверхности крупных механических элементов, и отмытая его часть показывает как бы количество структурных элементов.

Бурые горнолесные почвы на глинистых сланцах и других бескарбонатных породах с химической стороны характеризуются данными таблицы 97.

По содержанию гигроскопической влаги видно, что эти почвы на песчаниках и глинисто-песчанистых сланцах имеют легкосуглинистый механический состав. Реакция почвенного раствора в аккумулятивно-перегнойном горизонте нейтральная и находится в пределах 6,85—7,08.

5. *Бурые и темно-бурые супесчано-хрящеватые выщелоченные почвы на карбонатных почвообразующих породах под дубовыми лесами верхней зоны*. Эти почвы расположены на высоте от 500 до 1200 м в верхней зоне распространения дубовых лесов. Они встречаются на склонах разной экспозиции и крутизны. Средняя мощность почвенного профиля 100 см. Аккумулятивно-перегнойный горизонт темно-бурых почв составляет 20 см, а у бурых уменьшается до 18 см с колебаниями в больших пределах.

Темно-бурые и бурые почвы имеют механический состав аккумулятивно-перегнойного горизонта суглинистый и тяжелосуглинистый с небольшим количеством обломков известняка.

Таблица 96

Агрегатный состав бурых почв под дубовыми лесами на бескарбонатных породах (в %)

Откуда взята почва	Глубина взятой образца (в см)	Фракции	Размеры фракций					Сумма хрища >0,25 мм	Сумма фракций >0,25 мм	
			5—3 мм	3—2 мм	2—1 мм	1—0,5 мм	0,5—0,25 мм			
Приморское лесничество Судакского лесхоза, квартал 195	0—19	Всего Хрищ Агрегаты	11,38 6,56 4,82	1,98 0,70 1,28	21,46 10,22 19,38	15,50 5,28 5,28	18,68 2,32 16,36	21,88	69,0	31,0
	19—37	Всего Хрищ Агрегаты	28,86 27,29 1,57	1,60 0,77 0,83	5,44 1,93 3,51	4,88 1,04 3,84	11,86 2,31 9,55	33,34	52,64	52,8
	37—70	Всего Хрищ Агрегаты	38,34 38,34 —	1,90 1,74 0,16	2,98 2,48 0,50	2,10 2,10 2,10	7,52 1,76 5,76	44,32	52,84	47,36
Судакское лесничество Судакского лесхоза, квартал 70	0—22	Всего Хрищ Агрегаты	45,29 15,88 29,41	9,05 0,96 8,09	17,03 1,60 15,43	6,33 1,02 5,31	2,81 0,77 2,04	20,23	80,51	39,72
	22—45	Всего Хрищ Агрегаты	47,60 25,16 22,44	14,64 2,60 12,06	17,00 3,38 13,62	5,88 1,54 4,34	5,20 0,58 4,62	33,24	90,32	9,68
	45—100	Всего Хрищ Агрегаты	58,68 17,00 41,68	7,74 1,51 6,23	12,86 2,22 10,64	3,42 0,42 3,00	4,11 0,40 3,71	21,55	57,08	42,92
Красногорское лесничество Зуйского лесхоза, квартал 95	7—15	Всего Хрищ Агрегаты	51,49 1,66 49,83	5,32 1,42 3,90	7,14 2,16 3,69	4,97 1,21 2,43	8,52 1,28 3,69	91,48	13,19	34,74
	18	Всего Хрищ Агрегаты	52,00 1,66 49,83	5,32 1,42 3,90	7,14 2,16 3,69	4,97 1,21 2,43	8,52 1,28 3,69	91,48	13,19	34,74

Таблица 97

Химическая характеристика бурых почв под дубовыми лесами на бескарбонатных породах

Номер разреза	Глубина взятия образца (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	рН	Сумма поглощ. оснований (в м.-экв. на 100 г почвы)	Гумус (в %)	Балловый зазор (в %)	P_{O_5} валовая (в %)	P_{O_5} подвижная (в мг на 100 г почвы)	Калий подвижный (в %)	Плотный остаток (в %)	Гумус военно-расторимый (в %)	Общая щелочность (в %)	Хлор (в %)
39	0—22	3,14	6,9	21,20	4,84	0,27	0,11	7,80	0,026	0,078	0,020	0,50	0,07
	22—45	4,30	7,17	18,71	2,79	0,16	0,07	5,25	0,024	0,109	0,020	0,61	0,13
	45—100	4,20	7,27	24,19	2,26	0,15	0,07	5,25	0,023	0,340	0,013	0,91	0,10
166	0—19	1,62	6,85	16,22	2,17	0,16	0,09	7,65	0,058	0,096	0,026	0,57	0,11
	19—37	2,24	6,85	15,82	1,72	0,13	0,07	5,35	0,038	0,116	0,010	0,33	0,29
	37—70	2,65	7,27	17,61	1,29	0,08	0,06	2,57	0,029	0,079	0,010	0,23	0,07
5	2—10	1,93	7,08	21,70	3,25	—	—	—	—	—	—	—	—
	20—30	1,94	6,7	14,72	1,13	—	—	—	—	—	—	—	—
	52—60	3,28	6,62	20,80	0,58	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 98

Химическая характеристика темно-бурых и бурых почв на карбонатных почвообразующих породах под дубовыми лесами

Откуда взята почва	Номер разреза	Почва	Глубина взятия образца (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	рН	Сумма поглощенных оснований (в м.-экв. на 100 г почвы)	CO_3 (в %)	Гумус (в %)
Алуштинский лесхоз, дубовый лес	21	Темно-бурая глинистая щебенчатая на известняках	0—7	6,07	7,32	—	0,15	8,42
	89	Темно-бурая тяжело-суглинистая щебенчатая на известняках	5—12	9,64	7,03	53,04	0,00	8,24
	17	Темно-бурая тяжело-суглинистая щебенчато-каменистая на известняках	3—13	9,62	7,26	46,45	0,09	13,39
Куйбышевский лесхоз	5	Темно-бурая на известняках	2—10	7,24	7,12	—	0,02	10,30
	15	Бурая тяжело-суглинистая на известняках	2—10	7,13	7,31	39,86	0,07	5,14
	15	Бурая выщелоченная глинистая и суглинистая на известняках	5—15	2,50	7,50	—	—	—
Алуштинский лесхоз, Солнцеворское, клен, граб	4	Бурая суглинистая на красно-буровой глине	30—40	1,96	7,59	28,06	—	6,01
	29	Бурая суглинистая на красно-буровой глине	60—70	1,71	7,87	—	Вскапает	2,47
Zuyskij лесхоз, дуб с лещиной в подлеске	29	Бурая суглинистая на красно-буровой глине	3—18	9,39	7,07	42,66	0,01	1,32

Значительное количество хрящевато-щебенчатых и каменистых обломков содержится с глубины 20—30 см.

Почвенная масса до глубины 20—30 см, как правило, не содержит карбонатов: они выщелочены.

Химическая характеристика темно-бурых почв под дубовыми и смешанными лесами приводится в таблице 98.

6. Бурые суглинисто-хрящеватые выщелоченные и слабооподзоленные почвы на бескарбонатных породах по теневым и северным экспозициям под дубовыми и смешанными лесами средней и верхней зон. Эти почвы широко распространены по северному склону первой гряды гор; отдельными массивами встречаются на южном склоне по северным и теневым экспозициям.

При изучении этих почв всего описано свыше 150 разрезов. Приводим характеристику некоторых участков и морфологическое описание почв.

Участок № 1 расположен на вершине Хыр-Аланского хребта, против урочища Хыр-Алан, в долине реки Альмы, на высоте 600 м над уровнем моря и занят дубово-ясенево-кизиловым лесом. Растительность этого участка развивается исключительно за счет воды выпадающих атмосферных осадков и элементов пищи, находящихся на участке.

Почвенный покров участка по 5 разрезам имеет следующую характеристику.

A₀ — 0—1,5 см лесная подстилка, состоящая из опада дуба скального, ясения и кизила, а также остатков травянистой растительности. Имеется значительное количество колод сгнивших деревьев и корневых систем;

A₁ — 1,5—20 см, горизонт темно-серого цвета с коричневым оттенком, ореховато-зериристо-пылеватой структуры, тяжело-суглинистый с обломками глинистых сланцев, пронизан корнями травянистых и древесных растений (корни древесных растений встречаются в нижней части горизонта);

A₂ — 21—36 см, горизонт светло-серого цвета с палевым оттенком, состоит из обломков глинистых сланцев на поверхности с кремнеземистой присыпкой. Имеется большое количество мелких и крупных корней деревьев и кустарников. Переход в следующий горизонт ясный, подтеками;

B₁ — 37—46 см, горизонт желто-бурой окраски с охристыми подтеками, щебенчато-глинистый, с кремнеземистой присыпкой по граням обломков. Много встречается корней деревьев;

B₂ — 47—62 см, горизонт желто-бурый, глинисто-щебенчатый, видны слои глинистых сланцев, расположенных под углом к поверхности участка, корней мало;

B₃ — 63—80 см, горизонт желто-бурого и бурого цвета с щебенчато-суглинистыми продуктами выветривания глинистых сланцев, встречаются отдельные корни деревьев;

Таблица 99

Механический состав слабооподзоленных бурых почв под дубовыми и смешанными лесами

Вид леса и номер почвенного разреза	Глубина взятия образца (в см)	Гигроскопическая влажность (в %)	Содержание фракций (в %)					Потери от промывания 0,02 и HCl (в %)			
			>1 мм	<1 мм	1—0,25 мм	0,25—0,1 мм	0,05—0,01 мм				
Дубовый, № 4	2—16	3,64	11,89	88,11	1,82	9,59	18,09	13,42	17,77	24,28	3,14
	17—27	2,62	33,25	66,75	6,66	10,22	7,74	8,47	16,50	14,56	2,60
	28—59	2,86	28,90	71,10	0,32	15,35	10,53	6,30	10,79	17,67	2,35
	60—81	3,51	36,12	63,88	0,32	8,77	18,85	9,28	12,00	21,18	2,92
Дубово-ясеневый, № 2	82 и более	3,51	23,06	76,94	3,51	4,50	16,00	15,49	27,78	27,25	4,17
	1—17	5,98	4,13	95,87	0,68	8,08	25,25	10,65	25,39	13,50	0,84
	18—30	3,54	15,51	84,49	1,39	11,89	10,99	8,46	11,73	27,37	2,31
	30—35	3,97	26,70	73,21	1,09	9,96	18,21	8,75	19,16	22,39	2,82
Дубово-липовый, № 19	53—82	3,17	17,81	82,19	0,90	2,57	16,21	7,23	19,95	13,61	11,40
	1—19	2,86	1,56	93,83	0,73	21,5	16,37	5,69	8,08	6,29	2,47
	20—33	2,76	38,67	61,33	0,96	25,58	14,74	4,75	7,76	6,17	1,51
	34—60	2,71	46,08	53,92	8,46	7,53	8,03	7,59	9,66	9,14	3,51
Дубовый, № 27	60—95	2,80	39,00	61,00	6,86	5,89	11,75	10,15	9,27	13,67	3,41

C — 80—100 см — слоистые глинистые сланцы бурого и желто-христиго цвета, таврической формации.

Мощность аккумулятивно-перегнойного горизонта слабооподзоленных бурых почв на бескарбонатных породах имеет значительное колебание: на почвообразующих породах из конгломератов и на крутых склонах, сложенных глинистыми сланцами, она не превышает 18 см (в среднем 14—15 см), на склонах до 15—18° мощность его достигает 15—20 см. Общая мощность почвенного профиля 60—100 см, в среднем 80—90 см.

Механический состав этих почв приводится в таблице 99.

Слабооподзоленные почвы на пологих (до 15°) северных склонах (разрезы № 2, 4 и 19) имеют уменьшенное содержание иловатых частиц и меньшие потери от промывания в оподзоленном горизонте.

Данные разреза № 27 характеризуют механический состав эродированных почв под изреженными дубовыми лесами на склонах южных экспозиций, расположенных среди северных склонов с оподзоленными почвами.

Химический состав бурых слабооподзоленных почв приводится в таблице 100.

Таблица 100

Химическая характеристика бурых слабооподзоленных почв на бескарбонатных породах

Лесничество и номер разреза	Глубина взятия образца (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	pH	Сумма поглощенных оснований (в м.-экв. на 100 г почвы)	Гумус (в %)
Бахчисарайское лесничество, № 8	0—2	1,87	5,94	14,70	2,82
	15—25	1,44	5,72	10,20	1,08
	45—55	1,58	6,42	13,81	0,60
Гурзуфское лесничество, № 2	0—15	3,11	5,79	—	4,49
Ливадийское лесничество, № 16	0—10	3,50	4,73	—	5,08
Верхореченское лесничество, № 8	0—2	1,87	5,94	14,70	2,82
	15—25	1,44	5,72	10,20	1,08
	25—45	1,58	6,42	13,81	0,60
Симферопольское лесничество, № 43	0—10	5,79	6,77	34,11	4,94
	10—25	5,62	6,51	26,01	3,31
	40—58	7,58	6,77	27,17	3,29
Ливадийское лесничество, № 15	0—15	2,70	5,66	—	4,59
	15—25	2,78	5,88	—	3,64
	25—40	2,55	6,02	—	1,29
	50—60	2,36	5,32	—	1,74
Симферопольское лесничество, № 10	0—5	2,14	6,05	—	6,81
	7—17	1,21	4,80	—	1,61
	25—45	1,29	5,60	—	1,11

Они имеют слабокислую реакцию по всему почвенному профилю, в большинстве случаев с понижением pH в оподзоленном горизонте. Сумма поглощенных оснований во всех случаях уменьшается также в этом горизонте. Содержание гумуса в этих почвах колеблется от 2,82 до 6,8%.

Химический состав темно-бурых слабооподзоленных почв на бескарбонатных породах характеризуется данными разрезов № 2, 4 и 19 (Крымский госзаповедник) и № 19 (Верхореченское лесничество Бахчисарайского лесхоза). Эти почвы суглинистые и тяжелосуглинистые, содержит 6—9,5% гумуса, сумма поглощенных оснований в них сильно колеблется. Она в основном связана с количеством гумуса (табл. 101).

Таблица 101

Химическая характеристика темно-бурых слабооподзоленных почв под дубовыми лесами

Лесничество и номер разреза	Глубина взятия образца (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	pH	Сумма поглощенных оснований (в м.-экв.)	В том числе		Гумус по Тюрину (в %)
					Ca	Mg	
Крымский госзаповедник, № 2	1—17	5,98	6,74	43,91	39,15	4,76	9,55
	18—30	3,54	6,48	23,83	20,83	3,00	3,73
	30—53	3,97	6,36	20,10	18,29	1,81	2,10
	53—82	3,17	5,58	21,66	12,51	9,16	0,72
	2—16	3,64	—	17,53	13,26	4,27	6,00
	17—27	2,62	—	—	—	—	3,10
Крымский госзаповедник, № 4	28—36	—	—	—	—	—	1,10
	37—59	2,86	—	10,59	8,28	2,31	2,0
	60—81	3,51	—	14,29	10,86	3,43	—
	82 и более	3,51	—	—	—	—	—
Крымский госзаповедник, № 19	3—20	2,57	6,21	13,70	11,29	2,41	6,06
	21—48	1,56	6,055	10,27	8,48	1,79	2,87
	49—79	1,66	6,74	13,54	10,58	2,96	1,90
	80—95	—	7,21	—	—	—	1,59
Верхореченское лесничество Бахчисарайского лесхоза, № 19	0—10	4,11	—	26,42	—	—	7,63
	20—30	2,85	—	18,31	—	—	3,29

7. *Бурые глинисто-щебенчатые слабооподзоленные почвы на продуктах выветривания карбонатных пород и смешанном делювием под дубовыми лесами.* Этот вид почвы распространен небольшими массивами в Куйбышевском, Ялтинском, Алуштинском, Симферопольском и Зуйском лесхозах на высоте от 450 до 900 м над уровнем моря на теневых склонах.

О механическом составе этих почв дают представление данные разрезов № 6 и 63 Соколинского лесничества Куйбышевско-

го лесхоза и № 46 Степного лесничества Зуйского лесхоза (табл. 102).

Механический состав бурых слабооподзоленных почв на карбонатных почвообразующих породах под дубовыми лесами

Таблица 102

Лесничество и номер разреза	Глубина взятия образца (в см.)	Гидроскопическая влага (в %)	Содержание фракций (в %)								
			>1 мм	1–0,25 мм	0,25–0,05 мм	0,05–0,01 мм	0,01–0,005 мм	0,005–0,001 мм	<0,001 мм	Потери при обработке 0,02 н. HCl (%)	
Соколинское лесничество, квартал 110, № 63	0–10	4,14	—	0,30	9,11	23,05	11,00	19,32	31,88	5,34	
	15–25	—	0,06	0,17	7,98	21,29	11,99	20,68	34,82	3,01	
	20–40	6,21	—	0,09	0,27	13,17	9,77	18,28	53,50	4,92	
Соколинское лесничество, квартал 65, № 6	0–10	2,89	—	1,03	23,16	29,54	8,95	14,40	20,06	2,86	
	20–25	3,93	—	0,47	15,62	25,55	4,84	13,30	36,19	4,03	
	50–60	8,19	—	0,22	10,9	14,56	6,21	9,53	54,60	3,98	
Степное лесничество, квартал 5, № 46	3–10	8,83	—	5,82	21,57	27,25	7,46	15,68	15,78	6,44	
	15–23	4,59	0,06	2,04	17,48	15,08	16,94	10,49	34,72	3,19	
	30–40	5,77	1,61	1,20	12,22	19,24	11,52	12,46	38,97	2,78	

Эти почвы характеризуются глинистым мелкоземом, содержащим 23–30% иловатых частиц и больше 60% глинистых. Несмотря на признаки оподзоленности, они имеют хорошо выраженную структуру, особенно в аккумулятивно-перегнойном горизонте.

Химическая характеристика этих почв приводится в таблице 103.

8. Желто-бурые средне- и слабооподзоленные глинисто-щебенчатые, на продуктах выветривания кристаллических пород. Эти почвы имеют широкое распространение в Алуштинском районе, они развиты на элювии и делювии интрузивных пород на склонах лакколитов: Кастель, Урага, Чамны-Бурун, Аю-Даг и др.

К желто-бурым средне- и слабооподзоленным почвам отнесено несколько почвенных разновидностей, различающихся по степени и характеру выраженности буровземного процесса почвообразования. Эти различия сформировались в силу ряда особенностей почвообразующих пород и условий.

В массивах желто-бурых средне- и слабооподзоленных почв встречаются участки, имеющие слабо выраженный подзолистый горизонт часто с прерывистым слоем желто-бурых или желтых пятен. Здесь также встречаются участки почв поверхностью оподзоленных, которые находятся сейчас под дубовыми насаждениями.

В районе водоема «Горное озеро» (западный склон хребта Урага) имеются желто-бурые почвы с признаками заболачивания

Таблица 103

Химическая характеристика бурых горнолесных оподзоленных почв на карбонатных продуктах выветривания под дубовыми лесами

Лесхоз и номер разреза	Почва	Базисность (в %)	Лигнин (в %)	Сульфатометрическая щелочность (в % на 100 г почвы)	Азот (в %)	Литиевая щелочность (в % на 100 г почвы)	Калийная щелочность (в % на 100 г почвы)	(a) щелочность (в % на 100 г почвы)	Лигнин (в % на 100 г почвы)	Фтористый азот (в % на 100 г почвы)	Одомашненность (%)
Куйбышевский лесхоз, № 6	Бурая слабооподзоленная на глинистых продуктах выветривания известняка	0–10 2,89 15–25 3,93 20–60 8,19	6,55 18,61 5,90	14,62 17,21 34,92	4,46 2,53 1,41	0,23 0,16 0,06	0,05 0,06 0,03	Нег Нег Нег	0,018 0,014 0,023	0,038 0,026 0,019	0,21 0,27 0,23
Куйбышевский лесхоз, № 63	Бурая оподзоленная на продуктах выветривания известняка	0–10 4,14 15–25 4,05 20–40 6,21	5,85 5,91 6,56	21,3 17,21 34,92	6,64 2,53 1,41	0,39 0,16 0,15	0,11 0,06 0,07	6,62 2,62 2,61	0,18 0,07 0,10	0,038 0,026 0,020	0,09 0,10 0,10
Зуйский лесхоз, № 46	Светло-бурая среднеоподзоленная тяжелосуглинистая на красно-буруй глине	0–3 8,83 3–10 2,38 15–23 4,59 30–40 5,77	6,42 14,45 5,57 5,63	24,17 14,06 24,46 26,27	4,60 2,97 1,44 1,44	0,05 0,08 0,03 0,06	0,03 0,03 0,52 0,53	0,51 0,52 0,03 0,03	0,12 0,09 0,03 0,05	0,029 0,021 0,017 0,017	0,30 0,37 0,36 0,36

карбонатными водами. Эти почвы сохраняют явные признаки оподзоленных, но имеют много поглощенных оснований и нейтральную реакцию.

Желто-бурые горнолесные почвы находятся в комплексе с бурыми и серовато-бурыми выщелоченными разностями; они также в большинстве случаев сильно каменистые. Камни кристаллических пород представлены в форме валунов.

Мощность почвенного покрова на делювии кристаллических пород достигает более 2,0—2,5 м, что является отличительной особенностью, так как все почвы горного Крыма, за исключением аллювиальных почв речных долин и балок, имеют мощность профиля в пределах до 1—1,5 м.

Проведенные нами исследования показали, что под дубовыми и смешанными лесами на затененных склонах на продуктах выветривания кристаллических пород происходит процесс оподзоливания, в результате которого образуются почвы, имеющие осветленный желто-бурый горизонт непосредственно под лесной подстилкой. С переходом на освещенные склоны желто-бурый цвет аккумулятивно-перегнойного горизонта заметно изменяется в сторону серо-бурового и темно-бурового, и это изменение отражается на всем профиле почв.

Почвы желто-бурового цвета являются следствием влияния продуктов разложения древесной и кустарниковой растительности на продукты выветривания кристаллических горных пород.

Механический состав этих почв характеризуют данные разреза № 5 квартала 50 Алуштинского лесхоза (табл. 104).

Таблица 104

Механический состав желто-бурых почв на продуктах выветривания интрузивных пород под дубовыми лесами

Глубина взятия образца (в см)	Гигро-скопическая влага (в %)	Содержание фракций (в %)								Потери при обработке 0,02 и 0,02 н. HCl (в %)
		> 1 мм	1—0,25 мм	0,25—0,05 мм	0,05—0,01 мм	0,01—0,005 мм	0,005—0,001 мм	0,001—0,0005 мм	< 0,0005 мм	
8—15	6,16	{ 10,71 —	3,04 3,40	4,06 4,55	15,92 17,83	14,82 16,60	2,48 2,78	40,42 45,27	8,55 9,57	
28—35	6,33	{ 17,85 —	3,37 4,10	2,97 3,62	14,51 17,66	7,25 8,83	8,39 10,21	38,32 46,64	7,34 8,94	
45—58	5,57	{ 13,86 —	3,71 4,31	2,67 3,10	14,00 16,25	6,54 7,59	11,03 12,81	36,99 42,94	11,20 13,00	
93—100	5,73	{ 6,25 —	4,31 4,60	11,41 12,17	21,99 23,46	3,95 4,21	10,23 10,91	36,91 39,37	4,95 5,28	

Примечание. Первый ряд цифр означает содержание фракций с учетом хряща; а второй — с учетом одного мелкозема.

По морфологическим признакам эти почвы кажутся поверхностью оподзоленными, а по распределению в профиле иловатых частиц и потерь при обработке соляной кислотой явно выражается оподзоленность горизонта 28—35 см и скопление ила на глубине 48—53 см.

Агрегатный состав этих почв на примере разреза № 5 Алуштинского лесничества показан в таблице 105.

Таблица 105
Агрегатный состав желто-бурых почв на интрузивных почвообразующих породах под дубовыми лесами

Глубина взятия образца (в см)	Фракции	Содержание фракций (в %)					Сумма хряща (%)	Сумма фракций (в %)	
		5—3 мм	3—2 мм	2—1 мм	1—0,5 мм	0,5—0,25 мм		>0,25 мм	<0,25 мм
8—15	Всего	23,74	13,86	24,04	6,94	18,66	—	87,24	12,76
	Хрящ	3,74	1,28	1,64	0,76	7,14	14,56	—	—
	Агрегаты	20,00	12,58	22,40	6,18	11,52	—	72,68	27,37
28—35	Всего	34,66	13,92	14,92	5,88	2,68	—	72,06	27,94
	Хрящ	5,88	1,36	2,42	0,58	0,70	10,94	—	—
	Агрегаты	28,78	12,56	12,50	5,30	1,98	—	61,12	38,88
38—58	Всего	18,44	8,92	26,88	8,84	11,76	—	74,84	25,16
	Хрящ	4,98	1,36	3,08	0,72	1,42	11,56	—	—
	Агрегаты	13,46	7,56	23,80	8,12	10,34	—	63,28	36,72

Следует отметить, что и агрегатный состав подтверждает оподзоленность горизонта 28—35 см. Характерным для гумусового горизонта является повышенное содержание водопрочных агрегатов размером от 2 до 0,25 мм и уменьшенное количество агрегатов размером 3—5 мм.

Химическая характеристика почв на основании данных этого же разреза приводится в таблице 106.

Таблица 106
Химическая характеристика желто-бурых глинистых почв на продуктах выветривания изверженных пород под дубовыми лесами

Глубина взятия образца (в см)	Влажность (в %)	рН	CO ₂ (в %)	Гумус по Тюрину (в %)	Азот валовой (в %)	Фосфор валовой (в %)	Фосфор подвижный (в мг на 100 г почвы)	Калий подвижный (в %)	Водная вытяжка		
									плотный осадок (в %)	воднорастворимый гумус (в %)	общая щелочность НСО ₃ (в м.экв.)
8—15	6,16	6,90	0,06	1,85	0,12	0,06	1,07	0,019	0,046	0,031	0,47
28—35	6,33	7,18	0,07	1,54	0,12	0,05	1,07	0,023	0,065	0,020	0,47
48—53	5,57	7,41	0,07	1,50	0,11	0,05	1,07	0,020	0,065	0,011	0,45
67—75	6,66	7,27	0,07	0,91	—	—	—	—	—	—	0,06
93—100	5,73	7,36	0,05	0,88	0,06	0,03	1,08	0,009	0,099	0,012	0,37

Желто-бурые оподзоленные почвы содержат незначительное количество гумуса, которое на отдельных участках не превышает 2%. Количество азота в гумусе составляет 7—8%.

В горном Крыму широко распространено явление изменения почвы под воздействием выходов на поверхность подземных вод. В качестве примера приводим характеристику слабооподзоленных почв на продуктах выветривания изверженных пород, расположенных по склонам хребта Урага (табл. 107).

Таблица 107

Химическая характеристика слабооподзоленных почв на продуктах выветривания изверженных пород

Глубина взятия образца (в см)	Разрез № 40			Разрез № 41			гумус (в %)	
	гигро-скопическая влага (в %)	рН		гигро-скопическая влага (в %)	рН			
	водной вытяжки	солевой вытяжки		водной вытяжки	солевой вытяжки			
0—25	5,12	7,52	6,0	5,08	4,11	6,33	4,68	4,87
25—45	—	7,19	5,80	—	4,70	6,09	4,46	1,87
45—60	—	7,72	5,96	—	3,62	6,41	4,61	0,80
60—90	—	7,58	6,17	—	4,32	6,41	4,61	0,78
90—115	—	7,62	6,10	—	4,44	6,68	4,68	0,49

Разрез № 40 характеризует почвы части массива, подтопляемого подземными водами карбонатного типа, а разрез № 41 характеризует почвы, которые не подвергались подтоплению.

Подтопление участка подземной водой, хотя и периодическое, оказало большое влияние на почвы. Они приобрели слабощелочную реакцию.

При подтоплении почв подземными водами в некоторых местах происходит даже образование известковых туфов, среди которых встречаются листья бука, мхи, ветки и др. Это показывает на современность данного процесса. Изменение потоков подземных вод в отдельных местах, видимо, связано с движением земной коры во время землетрясений.

Под дубовыми лесами имеются участки бурых почв на продуктах выветривания кристаллических пород (на лакколитах — Кастель, Аю-Даг, Урага, Чамны-Бурун), насыщенные основаниями и содержащие до 6% гумуса (табл. 108).

Для этих почв характерна нейтральная реакция, содержание поглощенных оснований до 30 м.-экв. на 100 г почвы и гумуса 3,73—6,09%.

Перечисленные нами почвы под дубовыми и смешанными лесами, сформировавшиеся к настоящему времени, не исчерпывают собой всего разнообразия почв, но приведенного перечня достаточно для целей производственного их использования.

Химическая характеристика бурых почв на кристаллических породах

Таблица 108

Район и номер разреза	Почва	Глубина взятия образца (в см)	Гигроскопическая влажность (в %)	pH	Поглощенные основания (в м.-экв. на 100 г почвы)	CO ₂ (в %)	Гумус (в %)
Алуштинский, № 7	Бурая суглинистая на продуктах выветривания кристаллических пород	3—10 23—30 40—50 75—85	4,52 4,29 4,70 5,38	6,58 6,23 6,28 6,37	23,20 26,09 26,68 29,73	— — — —	3,73 2,36 1,65 0,52
Судакский, № 31	Бурая глинистая среднегряшеватая на кристаллических породах	0—21 21—54 54—100	5,21 5,62 5,21	6,77 7,18 7,37	30,68 28,58 29,53	0,06 1,50 1,33	6,09

Почвы под сосновыми лесами

Сосновые леса своими биологическими особенностями круговорота веществ в течение продолжительного времени оказывали сильное влияние на формирование почвенного покрова. Их влияние на почвы продолжалось многие тысячи лет, в течение которых обособлялись морфологические признаки, физические и химические свойства почв.

Основные виды почв под сосновыми лесами следующие.

1. *Коричнево-бурые суглинисто-щебенчатые почвы на карбонатных почвообразующих породах* в нижней зоне южного склона. Эти почвы отличаются незначительным по мощности профилем, в пределах 50—70 см, глинисто-каменисто-щебенчатым механическим составом. Аккумулятивно-перегнойный горизонт имеет мощность до 15 см.

По цвету коричнево-бурые почвы имеют большое разнообразие, которое обусловливается окраской почвообразующих пород и количеством гумуса. Цвет их изменяется от светло-коричневого до темно-бурового и даже красно-бурового.

Приводим химическую характеристику коричнево-бурых малогумусных почв на карбонатных породах по данным разрезов № 1 и 8 Ялтинского лесхоза (табл. 109).

Почвы разреза № 1 имеют мелкозем тяжелосуглинистого состава, щелочную реакцию, количество гумуса до 2%. Разрез № 8 характеризует эти же почвы по верхней границе их распространения. Они имеют слабокислую реакцию при большом количестве поглощенных оснований. Количество гумуса в них превышает 2%. Они являются переходными к выщелоченным почвам на карбонатных породах. Более гумусные участки коричнево-бурых почв содержат количество гумуса свыше 3—4%.

Таблица 109

Химическая характеристика коричнево-бурых почв под сосновыми лесами на карбонатных породах

Номер разреза	Глубина изъятия образца (в см)	Гигроскопическая влагосодержательность (в %)	рН	СО ₂ (в %)	Гумус (в %)	Азот (в %)	Р ₂ O ₅ (в %)	Р ₂ O ₄ (в %)	Калий подвиж-	Платиновая окись (в %)	Гумус, волнистый (в %)	Общая ионная щелочность (в м.экв.)	ХАРП (в м.экв.)
40—60 см	60—80 см	80—100 см											
5—15	5,35	7,58	3,79	1,53	0,11	0,08	2,14	0,018	0,10	0,017	0,76	0,146	
27	5,30	7,58	1,55	1,08	0,09	0,09	2,14	0,018	0,08	0,012	0,69	0,152	
37													
60—70	4,37	7,42	2,19	0,85	0,09	0,09	2,10	0,016	0,11	0,009	0,62	0,171	
5—12	2,80	6,74	—	2,13	—	—	—	—	—	—	—	—	
20—30	2,58	6,69	—	0,88	—	—	—	—	—	—	—	—	

2. Бурые глинисто-щебенчатые насаждения и слабоглинистые почвы на карбонатных породах в средней зоне. Эти почвы характеризуются наличием обломков известняка с поверхностью и выщелоченным желваком до глубины 10—15 см. Они преимущественно распространяются на склонах южной ориентации. Продвинутый профиль их не превышает 50—60 см при мощности гумусового горизонта 12—15 см. Содержание гумуса в них колеблется в пределах 2,5—4,6%, реакция раствора щелочная. С появлением высоты над уровнем моря до 600—700 м эти почвы переходят в выщелоченные и исчезают от соляной кислоты только по обломкам известняка.

3. Бурые глинисто-щебенчатые выщелоченные и слабоглинистые почвы на карбонатных породах и смешанных делянках в средней и верхней зонах. Эти почвы встречаются отдельными массивами на склонах и террасных останках в пределах распространения чистых и смешанных сосновых лесов. Они отличаются сильной выщелоченностью и признаками фрагментации. Эти признаки явно указывают следствием того, что в этих районах выпадают 500—700=900 мм осадков в год, здесь имеют ходящее устояние роста и дают мощное корнеобразование, в результате чего разложение корнями почвы идет чрезвычайно быстро.

Виды почв, приуроченные к природным единицам разреза № 8 квартала 26 в Липавинском лесничестве Ятчинского лесозавода (на местном языке называются 13—15):

40—60 см, песчаная почвистика из щебня соснового леса;
60—80 см, горизонт буровато-коричневый, сферулитоглинистый, приурочен к дюнам, содержит много карбонатов и минералов глинистых, плодородный;

B₁—12—36 см, горизонт буроватый, по ходам корней и трещинам имеются гумусовые подтеки, плотный, влажный, среднесу-глинистый, содержит много обломков известняка;
B₂—36—62 см, горизонт желто-буроватый, среднесу-глинистый, тонкопористый, влажный, имеются гумусовые пятна, много щебенки, известняка;
B₃—62—98 см, горизонт желто-буроватый, тонкопористый, влажный, среднеглинистый, содержит много обломков известняка. Мелкозем вскипает от соляной кислоты там, где есть соприкосновение почвы с обломками известняка.

4. Бурые глинисто-щебенчатые выщелоченные и слабоглинистые почвы на бескарбонатных почвообразующих породах средней и верхней зон под сосново-дубовыми и сосново-грабовыми лесами. Эти почвы находятся на восточных и северо-восточных склонах горы Мегаби, в Гурзуфском лесничестве на бескарбонатных породах под сосновыми и смешанными лесами.

Механический состав этих почв характеризуется данными разреза № 8 квартала 10 Гурзуфского лесничества (табл. 110).

С химической стороны почвы этого разреза характеризуются кислой реакцией (рН 5,41), малой суммой поглощенных оснований и незначительным количеством гумуса (табл. 111).

Таблица 110
Механический состав бурых почв под сосновыми лесами

Глубина изъятия образца (в см)	Гигроскопическая влагосодержательность (в %)	Содержание фракций (в %)							Потери при обработке (в %)
		>1 мм	1—0,25 мм	0,25—0,05 мм	0,05—0,01 мм	0,005—0,001 мм	0,001—0,0001 мм	<0,001 мм	
2—15	3,02	1,76	1,61	24,03	27,80	5,59	14,80	22,40	2,91
15—28	3,97	1,69	0,50	26,07	18,19	6,28	16,94	32,09	4,24
28—42	4,55	4,64	1,31	17,98	20,50	4,45	12,64	37,37	1,11
60—70	3,67	1,82	1,11	13,84	24,19	6,79	12,81	37,63	1,81

Таблица 111
Химическая характеристика бурых глинисто-щебенчатых выщелоченных почв на бескарбонатных породах под дубово-сосновыми лесами

Глубина изъятия образца (в см)	Гигроскопическая влагосодержательность (в %)	рН	Сумма поглощенных оснований на 100 г почвы (в м.экв.)	Гумус (в %)	Фосфор подвижный (в мг на 100 г почвы)	Калий подвижный (в %)	Платиновая окись (в %)	Гумус, волнистый (в %)	Общая ионная щелочность (в м.экв.)	ХАРП (в м.экв.)
40—60 см	60—80 см	80—100 см								
2—15	3,02	5,41	11,83	2,82	0,13	0,07	2,60	0,014	0,991	0,031
15—28	3,97	5,42	13,82	1,13	0,08	0,06	1,05	0,012	0,070	—
28—42	4,55	5,29	13,03	1,09	0,08	0,05	1,05	0,001	0,066	0,023
60—70	3,67	5,11	11,64	0,62	0,05	0,06	1,04	0,007	0,039	0,012

5. Красно-бурые глинисто-щебенчатые выщелоченные и слабооподзоленные почвы на продуктах выветривания верхнеюрских известняков и других пород. Эти почвы встречаются отдельными массивами под еловыми, сосновыми, приационными и смешанными лесами, среди бурых выщелоченных и оподзоленных почв. Их больше всего встречаются по южному склону: в Гурзуфском и Доломском лесничествах. Кроме того, эти почвы имеют исследований в Алчутинском, Симферопольском, Куйбышевском, Белогорском и Старореческом лесхозах. Отдельными массивами они встречаются почти от южной окраин яйлы до берега Черного моря.

Всего описано 20 разрезов красно-бурых выщелоченных и слабооподзоленных почв. Погребенный профиль имеет мощность до 80 см с корневанием от 40 до 100 см. Аккумулятивный горизонт горизонт составляет 100—150 см. Погребение в залежах суглинков достигает 25 см.

На Ялторецком участке эти почвы встречаются от соланой кислоты с поверхностью. Они вымываны карбонатным разложением. Водопроницаемость низкая, размываются на глубине 200—300 см, на почве с юрийским выветриванием — на глубине 50—60 см.

Облачная почва распространена в южных и юго-западных почвах заходит на глубину 80—150 см.

На краснобурье почвы отличаются хорошо выраженной веристо-желтой структурой.

Они описаны в Красно-бурых выщелоченных почвах Крыма (приведены в таблице 12).

Рассмотрим также описание разреза № 300, характеризующего красно-бурые почвы северного склона главной гряды, находящиеся под дубово-грабовым лесом (Симферопольский лесхоз):
 A_1 — 0—14 см, горизонт красно-бурый, тяжелосуглинистый, рыхлый, с порошистой структурой, пронизан корнями растений;
 B_1 — 14—29 см, горизонт красновато-белесоватый, тяжелосуглинистый, рыхлый, с комковато-зернистой структурой, пронизан корнями растений;
 B_2 — 29—76 см, горизонт красно-бурый, пестрый, среднесуглинистый, плотный, имеются бурые и светло-серые пятна рыхлых продуктов выветривания известняков.

Химическая характеристика почвы этого разреза приводится в таблице 113.

Таблица 113
Химическая характеристика красно-буровой почвы, разрез № 300,
Симферопольский лесхоз

Глубина взятия образца (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	pH (водной вытяжки)	Гумус по Тюрину (в %)
0—14	6,37	5,13	5,65
14—29	7,14	6,89	4,75
29—76	3,54	8,07	0,44

Эти почвы выщелочены в сильной степени до глубины 30 см, несмотря на то, что они содержат значительное количество гумуса и развиты на продуктах выветривания карбонатных конгломератов. Небольшие площади аналогичных почв встречаются в различных участках Симферопольского лесхоза и в других лесхозах.

6. Бурые суглинисто-щебенчатые и тонкосупесчаные почвы, слабо- и среднеоподзоленные на бескарбонатных породах по склонам верхней зоны. Эти почвы имеют распространение по северному склону верхней зоны. Они встречаются под сосновыми лесами на продуктах выветривания среднеюрских песчаников, на конгломератах и глинистых сланцах.

Рассмотрим описание разреза № 18 на участке, расположенному в 236-м квартале на южном склоне хребта Сахал-Сырт в Крымском заповеднике.

Участок под лесом из сосны красноствольной с небольшим количеством дуба скального и подроста бука. Травянистый покров отсутствует. Территория участка сложена элювиально-делювиальными продуктами выветривания верхнеюрских песчаников.

Почвы и растительность развиваются за счет воды атмосферных осадков, поверхностный сток почти отсутствует. Склон имеет крутизну 20° и заканчивается балкой с откосами в 53°. Прилегающая к участку территория дренирована неглубокими балками. Высота местности над уровнем моря 950—960 м.

A₀ — 0—3 см — лесная подстилка, состоит из опада сосны красноствольной и небольшого количества дуба скального. Встречается значительное количество лишайников, которые росли на отмерших стволах и ветках и попали вместе с ними в подстилку. В нижнем слое лесной подстилки располагается активная корневая система сосны;

A₁ — 4—20 см, горизонт, имеющий бурый оттенок, бесструктурный, мелкокомковатого сложения, тонкосупесчаный, с обломками песчаника зеленовато-серого цвета. Встречается большое количество живых корней сосны различного диаметра; на границе с горизонтом *B₁* размещаются самые крупные скелетные корни;

B₁ — 21—39 см, горизонт светло-буровой окраски, комковатый, тонкосупесчаный, ясно видна кремнеземистая присыпка по обломкам песчаника, содержит большое количество мелких и даже мокковатых живых корней сосны. Встречаются большие обломки песчаника, в трещинах которых развивается много мелких корней сосны;

B₂ — 40—60 см — бурый, опесчанившийся суглинок, содержит большое количество обломков песчаника, в том числе и плотных, корней сосны встречается примерно в 2 раза меньше;

B_{2/B₃} — 61—85 см — желто-буровый, плотный блестящий в разломе песчаник. Встречаются единичные корни в расщелинах;

C — 85 см и глубже — слоистый песчаник с зеленоватым оттенком и пятнами включений черного цвета — элювий средневерхоярских песчаников.

Химическая характеристика этих почв приводится в таблице 114.

Таблица 114

Химическая характеристика почвы разреза № 18 (Крымский заповедник)

Глубина взятия образца (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	Сумма поглощенных оснований (в м.-экв. на 100 г почвы)	В том числе		Гумус (в %)	pH
			Ca	Mg		
4—20	4,05	17,46	14,02	3,44	4,90	6,20
21—39	4,05	10,58	8,75	1,83	3,60	6,00
40—60	2,50	—	—	—	2,70	6,24
61—85	2,31	14,57	12,56	2,01	1,82	6,37
85 и более	2,69	—	—	—	0,82	6,70

Характер распределения поглощенных оснований по профилю этих почв показывает, что они в сильной степени подвергались элювиальному процессу.

7. Темно-бурые глинисто-щебенчатые насыщенные и выщелоченные почвы на карбонатных почвообразующих породах средней и верхней зон сосновых лесов. Эти почвы довольно широко

распространены по южному и северному склонам, там, где основные леса образуют верхнюю границу леса, и там, где они призывают к лесным полянам и переходят в буковые леса.

Рассмотрим описание этих почв под сосной красноствольной по участкам, расположенным среди буковых лесов северного склона.

Участок № 9 расположен в квартале 209 Крымского государственного заповедника на северном склоне Бабуган-яйлы. Занят чистым лесом из сосны красноствольной, в значительной степени покрытой лишайниками. Под пологом леса имеется редкий травянистый покров из злаков.

Крутини северного склона, на котором расположен участок, 22—23°, высота местности над уровнем моря 1350—1380 м.

Описание почвенного профиля следующее:

A₀ — 0—2 см — лесная подстилка из опада сосны красноствольной. Нижняя часть подстилки плотно прилегает и почти незаметно переходит в почву;

A₁ — 3—21 см, горизонт темно-бурового цвета, прочной зернистой структуры, глинистый, с большим количеством обломков известняка, пронизан корнями сосны толщиной до 1 см; почвенная масса вскипает от соляной кислоты;

B₁ — 22—35 см, горизонт красно-буровый, каменисто-глинистый, пронизан корнями сосны, в основном крупными. Мелких корней в этом горизонте меньше, чем в горизонте *A₁*;

B₂ — 36—51 см, глинистый горизонт желто-бурового цвета с камнями белого цвета на поверхности и темно-серого на изломе; корни встречаются, но в значительно меньшем количестве, чем в вышележащих горизонтах;

B₃ — 52—69 см, глинистый горизонт желто-бурового цвета, с преобладанием каменистой части темно-серого цвета; встречаются только отдельные корни сосны;

C — 70 см — каменисто-щебенчатые продукты выветривания плотного верхнеюрского известняка белого цвета, а в изломе — темно-серого, мраморовидного.

Участок № 12 расположен на северном склоне крутизной от 18 до 21°, занят чистым лесом из сосны красноствольной.

Водный режим участка слагается из осадков, поверхностного и внутрипочвенного стока. Территория участка дренирована несколькими промоинами, которые к настоящему времени зарастают лесом. Эти промоины указывают на то, что почвенный покров подвергался смыву тогда, когда лес был вырублен или уничтожен ветровалом. Высота участка над уровнем моря 1200 м.

Почвообразующими породами служат продукты выветривания верхнеюрских известняков.

Участок № 14 расположен на юго-западном склоне крутизной 28—32° на высоте около 800 м над уровнем моря. Занят сосновым лесом. Расположение участка по хребту указывает на то, что растительный покров здесь развивается исключительно бла-

годаря атмосферным осадкам и части воды, стекающей по склону. Вода поверхностного и внутрипочвенного стока с других территорий не поступает.

Склон, занимаемый участком, сложен элювиально-делювиальными каменисто-щебенчатыми продуктами выветривания темно-серых пластов верхнеюрских известняков.

Темно-бурые горно-лесные почвы под сосновыми лесами на продуктах выветривания известняков имеют щелочную реакцию, много поглощенных оснований. Содержание гумуса в них сильно колеблется — от 7,25 до 13%.

Характерной особенностью их является то, что гумус в этих почвах по трещинам в известняках проникает на большую глубину и в значительных количествах.

В вышеуказанных разрезах количество гумуса на глубине 60—80 см составляет 1,46—2,26% от мелкозема.

8. Бурые суглинисто-щебенчатые маломоющие и эродированные почвы на бескарбонатных почвообразующих породах по крутым склонам разных экспозиций в средней зоне северного и южного склонов. Этот вид почвы больше распространен на северном склоне. На нем произрастают смешанные леса из сосны крымской и сосны красноствольной с дубом скальным и ксерофитными кустарниками.

Эти почвы характеризуются описанием участка 3, расположенного на южном склоне Хыр-Аленского хребта в квартале 61 Крымского госзаповедника. Высота над уровнем моря 630 м. Участок занимает верхнюю часть южного склона крутизной 27—33°. Водный режим участка обусловливается атмосферными осадками.

Растительность представлена отдельными корявыми низкоствольными экземплярами дуба скального и сомкнутым древостоем сосны крымской, посаженной рядами в 1913—1914 гг.

Почвы на участке сильно смывные, с каменисто-щебенчатыми продуктами выветривания глинистых сланцев, имеют следующий профиль.

A₀—0—3 см — лесная подстилка, состоит из хвои, коры, мелких веток и органов плодоношения сосны крымской и частично листьев дуба скального. Лесная подстилка неравномерно распределена по участку в силу большой крутизны склона и неровности его поверхности. Она накапливается в углублениях, задерживается около стволов деревьев и камней и перемешивается с продуктами выветривания глинистых сланцев, скатывающихся по склону.

A_{1/B₁}—1—17 см, горизонт светло-серого цвета глинисто-щебенчатый, содержит обломки глинистых сланцев диаметром до 20 см, пронизан мелкими корнями сосны;

B₂—18—55 см, горизонт от светло-серого до темного цвета, имеются выходы сланцев черного и коричневого цвета, механический состав щебенчато-глинистый; в верхней части го-

ризонта встречается много крупных и мелких корней сосны, а в нижней — лишь мелкие корни. Корни в большинстве случаев развиваются по трещинам глинистых сланцев; B₃ — 56—84 см, горизонт из щебенки темно-серого глинистого сланца, с белесой присыпкой по трещинам, пронизан корнями сосны;

C — 84—110 см — щебенчато-суглинистые продукты выветривания бурых и темно-серых глинистых сланцев.

Механический состав мелкозема и хряща с исключением из образца всех обломков крупнее 10 мм приводится в таблице 115.

Таблица 115
Механический состав смывных почв под сосной крымской

Глубина взятия образца (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	Содержание фракций (в %)									Потери при обработке 0,02 и 0,1% (в %)
		>1 мм	<1	1—0,25	0,25—0,1	0,1—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	
1—17	2,47	38,88	61,12	6,22	6,85	15,47	9,70	13,93	6,63	2,32	
18—36	2,51	49,66	50,34	0,89	5,05	10,09	9,62	11,2	11,27	2,22	
37—56	2,41	49,66	50,34	0,74	6,1	14,31	6,08	11,37	9,64	2,10	
57—80	2,04	44,86	55,14	0,62	4,11	8,18	17,36	11,64	10,1	3,13	

Из приведенных данных видно, что смывные почвы на глинистых сланцах содержат почти половину механических элементов размером более 1 мм и совершенно незначительное количество ила.

На крутых склонах скелет играет важную противоэррозионную роль и улучшает водный режим этих почв.

Химический состав этих почв характеризуется данными разрезов № 3. и 5 Крымского государственного заповедника (табл. 116).

Таблица 116
Химическая характеристика смывных маломоющих почв на глинистых сланцах

Номер разреза	Глубина взятия образца (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	Сумма поглощенных оснований (в м.экв. на 100 г почвы)	В том числе		Гумус (в %)
				Ca	Mg	
№ 3	1—17	2,47	13,46	9,39	4,07	2,02
	18—36	2,51	11,29	5,24	6,05	1,65
	37—56	2,41	10,40	7,21	3,19	1,59
	57—80	2,04	—	—	—	1,20
№ 5	81—100	—	—	—	—	0,81
	2—15	—	9,96	6,71	3,25	2,6
	17—30	—	—	—	—	2,5
	31—56	—	—	—	—	1,6
	57—72	—	—	—	—	1,7
<i>72 и более</i>		—	—	—	—	0,5

Следует отметить, что в эродированных почвах на глинистых сланцах повышенное содержание гумуса обусловлено наличием органических веществ в самой почвообразующей породе.

Все почвы под сосновыми лесами значительно беднее гумусом, чем почвы под лиственными лесами, за исключением сосновых лесов, расположенных по верхней границе, где в накоплении гумуса играет роль травянистая растительность.

Явление малогумусности почв под лесами из сосны крымской и краснотельвой связано с биологическими свойствами этих видов и климатическими условиями их местообитания. Ареал сосновых лесов на южном склоне гор характеризуется большим количеством осадков в осенне-зимний период, которые вымывают из почвы водорастворимые вещества, накопившиеся за лето при разложении лесной подстилки.

Почвы под смешанными грабовыми лесами

Среди этих почв выделяются следующие виды.

1. *Бурьи суглинисто-щебенчатые выщелоченные почвы на бескарбонатных почвообразующих породах и смешанном делювии под дубово-грабовыми лесами.* Эти почвы нами подразделяются на темно-бурые и бурые разности. Характеристика этих почв приводится в таблице 117.

Таблица 117
Химическая характеристика бурых выщелоченных суглинисто-щебенчатых почв на бескарбонатных породах под дубово-грабовыми лесами

Лесхоз и номер разреза	Почва	Глубина взятия образца (в см)	Влажность (в %)	pH	Сумма поглощенных оснований (в м.-экв. на 100 г почвы)	Гумус (в %)
Судакский лесхоз, № 44	Темно-бурая глинисто-хрящевато-сильнощебенчатая на глинистых сланцах (прогалина в дубовом лесу)	0—7	3,75	6,86	30,18	9,92
		7—28	2,89	6,77	19,31	3,30
Алуштинский лесхоз, № 16	Бурая тяжелосуглинистая на глинистом сланце (буково-грабовый лес)	2—10	6,11	6,39	—	5,18
Куйбышевский лесхоз, № 17	Бурая тяжелосуглинистая на глинистых сланцах (дуб с грабом)	0—10	5,36	6,82	—	3,65
		10—15	4,15	7,62	—	3,42
		15—25	2,98	7,72	—	0,87
		50—60	3,00	7,54	—	0,44
		100—110	2,92	7,65	—	0,34

2. *Бурьи суглинисто-щебенчатые выщелоченные и слабооподзоленные почвы на продуктах выветривания карбонатных пород под дубово-грабовыми лесами.* Эта почвенная разность имеет большее распространение, чем предыдущая.

О механическом, агрегатном и химическом составе этих почв дают представление данные разреза № 64 Соколинского лесничества Куйбышевского лесхоза и разреза № 56 Зуйского лесхоза (табл. 118, 119 и 120).

Таблица 118
Механический состав бурых оподзоленных почв под дубово-грабовыми лесами (разрез № 64)

Глубина взятия образца (в см)	Гидросокическая влага (в %)	Содержание фракций (в %)							Потери при обработке 0,02 н. HCl
		>1 мм	0,25—0,05 мм	0,05—0,01 мм	0,01—0,005 мм	0,005—0,001 мм	<0,001 мм		
0—10	5,00	—	0,61	4,16	5,77	21,58	21,96	41,54	4,38
15—25	5,02	{ 0,11	0,50	3,50	13,95	10,50	16,06	50,62	4,76
35—45	7,70	—	0,50	3,50	13,96	10,51	16,08	50,68	4,77
		—	0,43	0,80	10,03	6,48	11,11	65,46	5,69

Примечание. Первый ряд цифр рассчитан с учетом хрища, а второй — лишь с учетом мелкозема.

Таблица 119
Агрегатный состав бурых оподзоленных почв под дубово-грабовыми лесами (разрез № 64)

Глубина взятия образца (в см)	Фракции	Содержание фракций (в %)						Сумма фракций (в %)
		5—3 мм	3—2 мм	2—1 мм	1—0,5 мм	0,5—0,25 мм	Сумма хрища (в %)	
>0,25 мм	<0,25 мм							
0—10	Всего	52,18	5,98	13,48	2,70	3,68	1,36	78,02
	Хрищ	0,74	0,14	0,48	—	—	—	—
	Агрегаты	51,44	5,84	13,00	2,70	3,68	—	76,66
15—25	Всего	56,68	6,88	18,72	3,16	11,10	1,98	96,54
	Хрищ	0,62	0,24	1,06	0,06	—	—	—
	Агрегаты	56,06	6,64	17,66	3,10	11,10	—	94,56
35—45	Всего	19,93	17,06	37,89	5,36	10,65	0,01	90,80
	Хрищ	0,11	0,16	0,52	0,04	0,18	—	—
	Агрегаты	19,82	16,90	37,28	5,32	10,47	—	89,79
								10,21

Несмотря на большую сумму поглощенных оснований, видна оподзоленность описываемых почв. Реакция раствора слабокислая, в горизонте A_2/B_1 сумма поглощенных оснований падает по сравнению с горизонтом A_1 с 34,26 до 18,88 м.-экв. на 100 г почвы, а в горизонте B сумма оснований снова значительно возрастает.

Таблица 129

Химическая характеристика бурых оподзоленных почв под дубово-грабовыми лесами

Номер разреза	Глубина взятия образца (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	pH	Сумма поглощенных оснований (в м.-экв. на 100 г почвы)	Гумус (в %)	Азот валовой (в %)	Фосфор валовой (в %)	Фосфор подвижный (в мг на 100 г почвы)	Калий подвижный (в %)	Плотный остаток (в %)	Гумус подзолисто-ржавый (в %)	Общая щелочность (в м.-экв.)	Хлор (в м.-экв.)
64	0—10	5,00	6,02	35,26	8,13	0,47	0,12	1,06	0,023	0,194	0,037	0,291	0,065
	15—25	5,02	5,75	21,30	2,86	0,19	0,10	1,06	0,012	0,136	0,032	0,180	0,038
	35—45	7,70	6,45	17,21	2,11	0,15	0,10	1,09	0,007	0,092	0,018	0,180	0,111
56	0—1	4,00	6,59	34,26	5,26	—	—	—	—	—	—	—	—
	4—13	2,25	5,78	18,88	3,49	—	—	—	—	—	—	—	—
	17—26	4,44	6,17	21,60	1,36	—	—	—	—	—	—	—	—
	40—60	7,92	6,15	30,63	1,01	—	—	—	—	—	—	—	—

Все другие почвы смешанных грабовых лесов нами отнесены к почвам буковых или дубовых лесов.

Почвы под буковыми лесами

В западной части горного Крыма почвы под буковыми лесами встречаются только на северном склоне первой гряды гор. Они здесь расположены на высоте от 480 до 1200 м.

В центральной части горного Крыма по южному склону первой гряды гор, от Гурзуфской яйлы до горы Чамны-Бурун, почвы под буковыми лесами располагаются на высоте от 640 до 1300 м над уровнем моря. В нижней части этой зоны они находятся только лишь на затененных склонах.

По северным склонам Никитской яйлы и Бабуган-яйлы почвы под буковыми лесами распространены на высоте от 480 до 1400 м. Нижняя и верхняя границы их распространения представляют собой не сплошные массивы, а вклинивающиеся отдельные участки.

В районе Чатыр-Дага, горы Демерджи, Долгоруковской яйлы и Караби-яйлы почвы под буковыми лесами расположены на теневых склонах на высоте от 640 до 1200 м над уровнем моря.

Восточнее Караби-яйлы почвы, занятые лесами с преобладанием бука, находятся лишь на северном склоне на высоте от 480 до 800 м.

В центральной и западной частях горного Крыма массивы почв под буковыми лесами приурочены к тем территориям, на которые выпадает осадков в среднем от 650—700 мм до 950 мм в год. Отдельные массивы их расположены по теневым и север-

ным склонам, балкам и встречаются там, где осадков выпадает до 550 мм.

Почвы под буковыми лесами в западной и центральной частях горного Крыма на преобладающей территории сформировались на продуктах выветривания верхнеюрских известняков. Отдельные массивы образовались на меловых песках и песчаниках, среднеюрских песчаниках и конгломератах.

Произрастание буковых лесов в восточной части с незначительным количеством осадков объясняется тем, что почвы здесь развиты на суглинисто-хрящеватых бескарбонатных продуктах выветривания среднеюрских флишевых отложений, которые не обладают трещиноватостью, свойственной известнякам, и поэтому меньше пропускают воды в подземный сток. Поэтому, несмотря на небольшое среднегодовое количество осадков, здесь влаги достаточно для роста буковых лесов. Учитывая специфические свойства этих почв, следует выделить следующие их группы.

1. *Бурые и желто-бурые выщелоченные и оподзоленные глинистые каменисто-щебеччатые почвы* на продуктах выветривания массивно-кристаллических пород и их смешанного делювия. Эти почвы под буковыми и смешанными лесами сформировались на склонах хребта Урага и Чамны-Бурун. По теневым склонам они встречаются на высоте от 450 м и выше. По мере поднятия над уровнем моря они выходят на склоны других экспозиций, а на высоте 1000 м занимают все склоны.

Эти почвы, несмотря на каменисто-щебеччатый профиль, имеют большую мощность, которая превышает 100 см.

В большинстве случаев каменные навалы, даже на крутых склонах, удерживают между собой мощный слой желто-буровой почвенной массы.

Лесная подстилка этих почв имеет толщину до 5 см. Аккумулятивно-перегнойный горизонт составляет от 10 до 25 см, варьирует от желто-бурового до темно-бурового цвета, содержит гумуса от 4 до 12%, имеет слабокислую реакцию.

Горизонты A_2 и A_2/B_1 желто-бурые, суглинистые, с сильно выветрившимися обломками пород.

2. *Бурые выщелоченные и глеево-оподзоленные суглинисто-щебеччатые почвы на бескарбонатных почвообразующих породах* по теневым склонам. Эти почвы широко распространены под буковыми и смешанными лесами по северному склону первой гряды гор на глинистых сланцах и песчаниках, а в районе Чатыр-Дага, горы Демерджи, Долгоруковской яйлы, западнее и восточнее Караби-яйлы — на продуктах выветривания среднеюрских отложений флиша. Эти почвы имеют, как правило, мощный почвенный профиль, свыше 100 см, иногда достигающий 150 см.

Рассмотрим описание этих почв по данным разреза № 28 участка 24, расположенного на северном склоне крутизной 21° на хребте Сахал-Сырт. Участок находится под перестойным буковым лесом с небольшим количеством граба, высота над уров-

нем моря около 950 м. Имеется и значительное количество подроста бука; травянистый покров почти отсутствует.

A₀ — 0—3 см — лесная подстилка состоит из опада и валежа букового леса;

A₁ — 4—24 см, горизонт бурый, тонкосупесчаный, непрочной орехово-зериристой структуры, пронизан большим количеством мелких и крупных корней бука;

A₂ — 25—45 см, горизонт светло-бурый, тонкосупесчаный, комковатый уплотненный, с мелкими зернами ортштейна;

B₁ — 46—69 см, горизонт бурый с белесыми пятнами, комковатый, тонкосупесчаный, плотный, сухой, имеются единичные корни бука, встречаются отдельные обломки песчаника;

B₂ — 69—96 см, горизонт желто-бурый, песчано-иловатый, влажный, гораздо влажнее вышележащих горизонтов;

B₃ — 97—120 см, горизонт желто-бурый, иловато-песчаный, за-кисный.

Эта почва на делювии среднеюрских песчаников.

Почвы под буковыми лесами на конгломератах, глинистых сланцах и на бескарбонатных глинистых продуктах выветривания известняков и мергелей имеют морфологические признаки оподзоливания и сохраняют в профиле ортштейновые зерна. Эти признаки почв под буковыми лесами на бескарбонатных породах в первую очередь связаны с тем, что они располагаются на северных и теневых экспозициях. Аккумулятивно-перегнойный горизонт их имеет мощность до 20 см, бурую и темно-бурую окраску, содержит гумуса 6—10%. В горизонте *A₂/B₁* количество гумуса резко падает и не превышает $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ части количества гумуса в горизонте *A₁*. На глубине 1 м количество гумуса не превышает 0,3—0,5%.

3. *Бурые глинисто-щебенчатые выщелоченные и слабооподзоленные почвы* на продуктах выветривания верхнеюрских известняков. Эти почвы широко распространены и занимают преимущественно нижнюю и среднюю зоны буковых лесов.

Характеристику этих почв и условий их развития можно рассмотреть на примере участков 15 и 13.

Участок 15 расположен на склоне в 35° северо-восточной экспозиции, на высоте 800 м над уровнем моря, занят спелым буковым лесом с единичными перестойными деревьями сосны крымской и красноствольной. Участок имеет блюдцеобразные углубления, которые образовались в результате разложения вывернутых корневых систем деревьев перестойного бука. Почвы участка развиты на элювиально-делювиальных продуктах выветривания известняков тёмно-серого цвета.

Водный режим почв и растительности обусловливается атмосферными осадками и незначительными количествами воды, поступающей с вышележащей части склона длиной 20—30 м.

Морфологическую характеристику почв, занятых буковым лесом на северо-восточном склоне, дает описание разреза № 16.

A₀ — 0—3 см — лесная подстилка, состоящая из опада букового леса, содержит много древесины валежа. Нижний слой лесной подстилки имеет почти серый цвет от большого количества грибного мицелия;

A₁ — 4—11 см, горизонт серо-бурый, тяжелосуглинистый, зернисто-ореховый, содержит много полуразложившихся остатков опада и валежа, а также много крупных и мелких корней бука; встречаются камни и щебень известняка. Мелкозем от соляной кислоты не вскипает. Этот горизонт переплетен живыми корнями бука, что имеет важное противоэррозионное значение на крутых склонах;

B₁ — 12—25 см, горизонт бурой интенсивной окраски, глинистый, комковато-ореховой структуры, содержит много хрящевато-щебенчатых обломков, почвенная масса не вскипает от соляной кислоты, за исключением той части, которая расположена вокруг обломков. В горизонте встречается много мелких корней бука, диаметром до 6 мм;

B₂ — 27—46 см, горизонт бурый, менее интенсивной окраски по сравнению с *B₁*, глинистый, с крупными и мелкими обломками известняка, вскипает от соляной кислоты, встречаются единичные корни бука;

B₃ — 47—67 см, горизонт желто-бурый, каменисто-щебенчато-глинистый, встречаются единичные корни бука, от соляной кислоты вскипает;

B_{4/C} — 68—87 см — известняк серого цвета в виде плит, в расщелинах плит скопилась глинистая масса;

C — 88—110 см — плитчатый известняк темно-серого цвета.

Участок 13 расположен в квартале 209 на северном склоне крутизной 20° , на высоте 1200—1220 м над уровнем моря. Он занят перестойным буковым лесом с редким травянистым покровом в прогалинах.

Водный режим обусловливается осадками и незначительным притоком по склону воды внутриводного стока.

Почва бурая горнолесная слабооподзоленная глинистая на продуктах выветривания верхнеюрских известняков.

Несмотря на то, что почвы развиты на продуктах выветривания мергелей и известняков и имеют в верхних горизонтах обломки почвообразующих пород, почвенная масса не вскипает от соляной кислоты.

A₁ — аккумулятивно-перегнойный горизонт — содержит большое количество гумуса — в пределах 7—13%. В горизонтах *A₂* и *A_{2/B}* количество гумуса составляет $\frac{1}{2}$ и $\frac{1}{3}$ количества гумуса в горизонте *A₁*.

На глубине 1 м содержание гумуса уменьшается до 10%.

4. *Темно-бурые глинисто-хрящевые выщелоченные почвы* на продуктах выветривания верхнеюрских известняков. Характеристику этих почв может дать описание участков 10 и 20.

Участок 10 расположен в квартале 209 на северном склоне Бабуган-яйлы крутизной 22—25°, занят буковым лесом с редким и высоким травянистым покровом; высота участка над уровнем моря 1380—1400 м. Почва темно-бурая горнолесная выщелоченная на продуктах выветривания верхнеюрских известняков.

Участок 20 расположен в квартале 233 на известняках, являющихся продолжением поляны Алабач, занят перестойным чистым буковым лесом на восточном склоне в 18—20°. Водный режим участка слагается из воды осадков и воды поверхностного стока; почвообразующими породами являются продукты выветривания нижних пластов верхнеюрских известняков. В 70—100 м ниже участка по склону выходят на поверхность средне-юрские песчаники, которые оказываются водоупорным слоем по отношению к известнякам. Подземные воды подтопляют почти сплошной полосой почвы, развитые на песчаниках в месте их выхода из-под известняков. Почва темно-бурая горнолесная, тяжелосуглинистая, выщелоченная, на элювии верхнеюрских известняков.

Мелкозем этих почв имеет тяжелый механический состав. Сумма частиц <0,05 мм составляет 95—99%, а частиц <0,001 мм — 34,0—62%. Сумма поглощенных оснований равна 40—50 м.-экв. на 100 г почвы; количество гумуса в аккумулятивно-перегнойном горизонте колеблется от 7,5 до 13%. Профиль этих почв достигает в отдельных случаях 100—120 см, аккумулятивно-перегнойный горизонт — 15—20 см.

5. *Бурые и темно-бурые глинисто-каменистые эродированные и малоразвитые почвы на элювии верхнеюрских известняков.* Эти почвы приурочены к выходам на крутых склонах каменистого элювия. Профиль этих почв характеризуется двумя крайностями: камнями и щебнем, с одной стороны, карбонатными и выщелоченными глинистыми продуктами выветривания известняков — с другой. Мелкозем в большинстве случаев находится между камнями. Камни известняка покрыты мхами и лишайниками. Лесная подстилка равномерно покрывает всю поверхность.

Почвы под буковыми лесами наиболее богаты запасом органических веществ, а также элементами минерального питания растений. Их аккумулятивно-перегнойный горизонт, а также и весь профиль пополняется ежегодно значительным количеством органо-минеральных веществ благодаря разложению лесной подстилки.

Аллювиально-луговые почвы речных долин и балок

Почвы речных долин и водоносных балок имеют большое разнообразие, которое обусловлено особенностями условий бассейнов питания рек: литологическим и химическим составом аллювиально-делювиальных отложений, углом падения русел рек, разработанностью речных долин и др.

В пределах первой гряды, особенно южного склона, долины рек имеют ущельеобразную форму, а поэтому в них фактически нет почвенного покрова, только лишь скопляется каменисто-щебенчатый аллювий, образующийся из делювия склонов, попадающие в русло в виде обвалов, осыпей и обломков горных пород, скатывающихся по склонам.

Речные долины расширяются при выходе на более пологие склоны и межгорные долины. Здесь они заполняются аллювиально-делювиальными отложениями, в большинстве случаев смешанными из продуктов выветривания карбонатных и бескарбонатных пород.

Почвы долин большинства верховьев рек, как, например, Черная, Бельбек, Кача, Альма, Салгир, Бештерек, Бурульча, Карабу и др., развиты на смешанном аллювии и делювии известняков, глинистых сланцев и конгломератов. Долины отдельных рек, как Марта, Стиля, Улу-Узень (восточный), Приветная (Ускут) и др., заполнены аллювиально-делювиальными продуктами выветривания, преимущественно глинистых сланцев.

К общим признакам речных долин следует отнести: образование в устьях сухих балок-конусов выноса, созданных делювиально-селеевыми потоками, формирование делювиальных отложений у подножья склонов, окаймляющих долины рек. Аллювиально-делювиальные отложения речных долин имеют мощность в десятки метров. В силу каменистости и щебенчатости они в сильной степени водопроницаемы. В летнее время на отдельных участках речных долин вода протекает в толще делювия.

Древесная и кустарниковая растительность речных долин крайне разнообразна. В них встречаются почти все виды деревьев и кустарников, произрастающих в горном Крыму.

В верхней и средней зонах в ущельеобразных долинах рек и балок все теневые склоны заняты буково-грабовыми лесами, а освещенные — дубово-ясеневыми и сопутствующими им древесными и кустарниковыми растениями.

В нижней зоне бук и граб сохраняются только по руслам рек, под защитой северных склонов. Теневые склоны здесь заняты буковыми или смешанными лесами, а южные — изреженными дубовыми и смешанными лесами. В долинах рек здесь распространены заросли из лещины, кизила, ольхи и других деревьев и кустарников, поселяющихся в местах избыточного увлажнения. Менее требовательные к воде деревья и кустарники занимают в долинах рек конусы выноса и делювиальные наносы у подножья склонов.

Луговые почвы речных долин и водоносных балок в горном Крыму имеют свои особенности формирования, обуславливающие их свойства. Водный режим долин рек обусловливается водой поверхностного стока, поступающей из бассейнов питания,

и водой источников, выклинивающихся на дневную поверхность на склонах и в долинах.

Вода поверхностного стока, поступающая после дождей ливневого характера и снеготаяния в горах, приносит в долины рек огромные количества продуктов смыва и размыва почв и почвообразующих пород. Эта же вода при последующих повышениях и понижениях уровня переоткладывает в речных долинах делювиальные и аллювиальные наносы, формируя слоистые и разно-го механического состава пойменные почвы.

Почвы речных долин Крыма имеют большое народнохозяйственное значение: они используются в первую очередь под сады и овощные культуры, а в восточной части южного склона первой гряды гор на этих почвах сосредоточены почти все обрабатываемые земли.

Учитывая особенности формирования и свойства почв речных долин, целесообразно среди них выделить следующие виды.

1. *Луговые глинисто-щебенчатые почвы на смешанном делювии бескарбонатных пород.* Эти почвы развиты на делювиальных наносах в речных долинах и балках.

Мощность почвенного профиля около 100 см. Дерновый горизонт (*A*) колеблется в пределах 10—20 см и содержит 3,5—6,5% гумуса. Под дерновым горизонтом на глубине от 20 до 100 см и глубже находится слабо гумусированный и мало сортированный делювий.

2. *Луговые слоистые слаборазвитые аллювиальные глинисто-щебенчато-каменистые почвы на смешанном аллювии бескарбонатных пород.* Эти почвы распространены по долинам рек и водоносным балкам на аллювиальных слоистых глинисто-щебенчато-каменистых наносах. Почвенный профиль не дифференцирован на генетические горизонты, а представлен слоями разной толщины и разного механического состава: от глинисто-илистых прослоек до каменисто-щебенчатых. Мелкозем отдельных слоев содержит органического вещества от 2,7 до 5%. Реакция почвенного раствора слабокислая, pH 5,8—6,2.

3. *Лугово-дерновые слоистые слаборазвитые карбонатные глинисто-хрящевато-каменистые почвы на аллювии известняков и других пород.* Эти почвы расположены в речных долинах и водоносных балках там, где их бассейны питания сложены карбонатными почвами и почвообразующими породами. Они имеют слоистый профиль с дерновым горизонтом мощностью от 8 до 40 см и количеством гумуса в мелкоземе отдельных слоев от 6 до 14%. Мелкозем карбонатный, реакция щелочная.

4. *Луговые слоистые слаборазвитые аллювиальные солонцеватые глинисто-хрящеватые почвы на аллювиально-делювиальных наносах.* Солонцеватые луговые аллювиальные почвы с участками солончаковых почв расположены по долинам рек и балок там, где находятся солонцеватые и соле-

носные суглинистые отложения или выходы минерализованных грунтовых вод.

5. *Луговые заболоченные глинисто-щебенчатые почвы на аллювии разных пород.* Эти почвы распространены отдельными массивами по долинам рек в местах с близким уровнем грунтовых вод и в местах, подтопляемых водой источников или затопленных в результате неправильного орошения.

6. *Луговые почвы понижений с поверхностным увлажнением на различных почвообразующих породах.* Эти почвы находятся в тальвегах ложбин и лощин, а также в понижениях с достаточным поверхностным увлажнением, которое обусловливает здесь развитие признаков лугового почвенного профиля. Аккумулятивно-перегнойный горизонт имеет мощность от 30 до 60 см, темно-серую окраску и хорошо выраженную зернисто-комковатую структуру. Встречаются карбонатные и выщелоченные разновидности этих почв и почвообразующих пород. Признаки оглеения заметны с глубины 80—100 см.

7. *Аллювиально-луговые глинисто-щебенчатые почвы на аллювии бескарбонатных пород* распространены в долинах рек, бассейны питания которых сложены глинистыми сланцами и песчаниками. Эти почвы заслуживают более подробного рассмотрения. Морфологическую характеристику их дает описание разрезов № 69 и 70, заложенных в долине реки Марты (Верхнереченское лесничество Бахчисарайского лесхоза).

Разрез № 69

Слой 0—10 см серовато-бурый, тяжелосуглинистый, комковато-порошистый, содержит обломки глинистых сланцев;

слой 10—25 см серый с бурым оттенком, суглинистый, орехово-вато-зернистый, обломков глинистых сланцев до 10%;

слой 25—60 см буровато-серый, суглинисто-хрящеватый, обломков глинистых сланцев до 50% объема;

слой 60—90 см светло-бурый, тяжелосуглинистый, глыбисто-ореховатой структуры, обломков глинистых сланцев не содержит;

слой 90—110 см серый, тяжелосуглинистый, влажный, с признаками оглеения, обломков глинистых сланцев содержит до 30%.

Разрез № 70

Слой 0—20 см серый, тяжелосуглинистый, комковато-зернистый, обломков пород мало;

слой 20—35 см светло-серый, тяжелосуглинистый, зернисто-комковатый, обломков глинистых сланцев до 50% объема;

слой 35—70 см, горизонт бурый, тяжелосуглинистый, влажный, с крупными обломками глинистых сланцев до 20% объема;

слой 70—83 см, горизонт серый с сизоватым оттенком, глинисто-щебенчатый, содержит до 80% обломков глинистых сланцев;

слой 83—120 см, горизонт аналогичен предыдущему, только содержит больше крупных обломков.

Аллювиально-луговые почвы сильно различаются между собой по количеству гумуса в верхнем слое, содержание которого колеблется от 2,5 до 8,5%. В отдельных слоях профиля количество гумуса также сильно изменяется. Встречаются суглинистые прослойки с зернистой структурой, которые напоминают погребенные почвы периода полного облесения бассейна реки. Каменисто-щебенчатые слои профиля указывают на то, что на данной территории лес периодически уничтожался и в сильной степени развивались эрозионные процессы.

С химической стороны почвы разрезов № 69 и 70 могут быть охарактеризованы следующими данными (табл. 121).

Таблица 121

Химическая характеристика аллювиально-луговых почв

Номер разреза	Глубина взятия образца (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	рН		Гумус по Тюрику (в %)
			водной вытяжки	соляевой вытяжки	
69	0—10	3,73	5,61	5,36	6,48
	12—22	3,40	5,79	5,37	—
	40—60	3,11	5,74	5,37	—
	70—90	2,99	5,50	5,07	—
	90—106	3,07	5,69	5,09	—
70	0—20	2,89	6,27	5,70	3,70
	20—35	2,95	6,24	5,49	3,30
	40—70	3,20	6,67	5,74	2,21
	85—100	2,80	6,68	5,79	1,26
	105—115	2,56	6,82	5,71	1,21

Состав воднорастворимых веществ аллювиально-луговой почвы отражает химический состав растворимой части аллювия глинистых сланцев (табл. 122).

Таблица 122
Данные анализа водной вытяжки почвы разреза № 69

Глубина взятия образца (в см)	Sухой остаток	Sухой остаток после прокаливания	Сумма без гумуса	Воднорастворимый гумус	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca	Mg	Na
	% к сухой навеске	м.экв. на 100 г почвы								
0—10	0,087	0,039	0,026	0,033	0,19	Нет	0,15	0,18	0,10	0,05
12—22	0,098	0,057	0,021	0,031	0,18	Следы	0,11	0,15	0,09	0,05
40—60	0,047	0,023	0,029	0,018	0,19	То же	0,22	0,09	0,10	0,22
70—90	0,049	0,033	0,017	0,019	0,014	»	0,10	0,08	0,10	0,06
96—106	0,044	0,034	0,020	0,012	0,15	»	0,12	0,07	0,05	0,15

Указанные почвы в речных долинах занимают незначительные площади.

8. Аллювиально-луговые глинисто-щебенчато-каменистые почвы на делювиально-пролювиальных отложениях глинистых сланцев и песчаников. Эти почвы занимают в долинах рек наибольшую площадь. Они же являются переходными почвами из долин рек на пологие горные склоны.

Морфологические признаки этих почв можно охарактеризовать данными разрезов № 1; 53 и 68, произведенных в долине реки Марты (Верхнереченское лесничество).

Разрез № 1

Слой 0—38 см серовато-бурый, плотный, среднесуглинистый, ореховато-комковатый, с небольшим количеством обломков сланцев;

слой 38—66 см серовато-бурый, среднесуглинистый, ореховатый, со значительным количеством обломков глинистых сланцев;

слой 66—85 см бурый, плотный, суглинистый, с обломками ожелезненных песчаников и глинистых сланцев;

слой 85—125 см серый, плотный, суглинистый, состоит на 90—95% из обломков глинистых сланцев.

Разрезы № 53 и 68 имеют много общего с разрезом № 1.

Химическая характеристика этих почв приводится в таблице 123.

Указанные почвы при переходе на пологие склоны теряют все признаки аллювиальности и приобретают признаки делювиальных бурых горнолесных почв прибрежных террас и пологих склонов.

С целью более подробного изучения почв речных долин нами были проведены специальные исследования этих почв под разными типами растительности в нижней части лесной зоны.

Массив расположен на левом берегу реки Косы, на шлейфе северного склона Хыр-Аланского хребта. Рельеф ровный с северным склоном в 4—5°. Долина реки Косы на этом массиве довольно хорошо разработана и достигает ширины 150 м. Высота местности над уровнем моря 350—360 м.

Почвенный покров развит на слабощебенчато-каменистом суглинистом делювии глинистых сланцев. Водный режим обусловлен атмосферными осадками, поверхностным стоком с северного склона Хыр-Аланского хребта и грутовыми водами долины реки Косы.

По растительному покрову и хозяйственному использованию этот массив нами разделен на четыре участка.

До 1910 г. массив находился под лесной поляной. Затем был облесен.

Таблица 123

Химическая характеристика аллювиально-луговых глинисто-щебенчато-каменистых почв

Номер разреза	Глубина взятия образца (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	рН		Гумус по Тюрику (в %)
			водной супензии	солевой супензии	
1	0—35	2,68	5,90	5,25	2,70
	40—60	2,54	6,02	5,35	2,29
	70—80	2,53	5,95	5,00	2,25
	90—110	3,07	6,04	4,99	1,43
53	0—14	2,52	6,15	4,93	4,19
	16—38	—	5,88	4,15	—
	42—68	—	6,00	4,99	—
	80—110	—	6,16	5,37	—
68	0—20	3,12	6,01	5,32	5,04
	22—37	—	—	5,10	—
	45—85	Одни обломки, мелкозема нет			

К моменту наших исследований этот массив представлял собой сосновый лес с полнотой 0,9—1,0, высотой до 15—20 м и диаметром стволов до 18—20 см. Участки сосны крымской и красноствольной расположены рядом и находятся в совершенно одинаковых условиях.

Было исследовано влияние этих двух видов сосны на почвенный покров, находившийся до этого продолжительное время под травянистой растительностью.

Рядом с сосновым лесом исследовались участки, которые разное время находились под травянистой растительностью. Рассмотрим описание этих четырех участков.

Разрез № 23 — участок под сосновой крымской.

A₀ — 0—3 см — лесная подстилка из хвои и других элементов опада сосны крымской. Верхняя часть слоя лесной подстилки лежит рыхло, а нижняя, сильно разложившаяся, уплотнена и увлажнена;

A₁ — 4—22 см, горизонт темно-серый во влажном состоянии, светло-серый — в сухом, тяжелосуглинистый; в нем расположена основная масса корней сосны крымской; встречаются отдельные обломки глинистых сланцев;

A₁/A₂ — 23—34 см, горизонт светло-серый, уплотненный, суглинистый, содержит небольшое количество обломков глинистых сланцев; в нем находятся скелетные корни сосны;

B₁ — 35—66 см, горизонт светло-серый с бурым оттенком, суглинистый, гораздо суще, чем вышележащие два горизонта, содержит небольшое количество обломков сланцев и небольшое количество мелких корней сосны;

B₂ — 67—89 см, горизонт серый с бурым оттенком, суглинистый, плотный, содержит мелкие корни сосны;

B₃ — 90—140 см, горизонт светло-бурый, суглинистый, с небольшим количеством обломков глинистых сланцев, встречаются отдельные мелкие корни сосны;

C — 140—150 см — буровато-бурый малосортированный суглинок.

Почва этого разреза бурая горнолесная, слабооподзоленная, суглинистая на делювии глинистых сланцев.

Разрез № 25 — участок под сосновой красноствольной.

A₀ — 0—2 см — лесная подстилка из опада сосны красноствольной;

A₁ — 3—23 см, горизонт светло-серый, суглинистый, ореховато-комковатый, содержит наибольшее количество корней сосны красноствольной;

A₂ — 23—40 см, горизонт светло-серый с бурым оттенком, суглинистый, комковатый, уплотненный, содержит крупные и мелкие корни сосны;

B₁ — 41—69 см, горизонт буроватый, суглинистый, комковатый, уплотненный, содержит корни сосны;

B₂ — 70—90 см, горизонт буроватый с сизоватым оттенком, суглинистый, мелкокомковатый, содержит отдельные корни сосны;

B₃ — 91—122 см, горизонт буроватый с ясным сизоватым оттенком, глинистый, корней сосны не содержит;

C — 123—135 см — буроватый с сизым оттенком тяжелый суглинок, корней сосны не содержит.

По всему профилю в незначительном количестве встречаются мелкие и крупные обломки глинистых сланцев. Почва этого разреза также бурая горнолесная слабооподзоленная суглинистая на делювии глинистых сланцев.

Разрез № 24 — поляна (с 1910 по 1930 г. бывшая под питьевником).

A₀ — лесная подстилка отсутствует;

A₁ — 1—16 см, горизонт серый, суглинистый, зернисто-комковатой структуры, пронизан живыми и мертвыми корнями травянистой растительности, содержит небольшое количество обломков глинистых сланцев;

A₂ — 17—32 см, горизонт серо-буроватый с кремнеземистой присыпкой, в нижней части плотный, пронизан корнями травянистых растений;

B₁ — 33—49 см, горизонт буроватый, тяжелосуглинистый, уплотненный, пронизан отдельными корнями бобовых растений;

B₂ — 50—77 см, горизонт желто-буроватый с сизоватым оттенком, плотный, увлажненный, тяжелосуглинистый, с мелкими обломками глинистых сланцев;

B₃ — 78—106 см, горизонт желто-буроватый с сизым оттенком, тяжелосуглинистый;

Таблица 124

C — 106—130 см — желто-бурые делювиальные продукты выветривания глинистых сланцев.

Почва этого разреза такая же, как и двух предыдущих.

Разрез № 26 — участок под целиной.

A₀ — 0—1 см, слой из остатков травянистой растительности;

A₁ — 2—22 см, горизонт темно-серого цвета, глинистый, непрочной зернистой структуры, пронизан корнями травянистых растений;

A₂ — 23—35 см, горизонт темно-серый с бурым оттенком, глинистый, пронизан корнями травянистых растений, содержит крупные и мелкие корни древесных листьевенных пород, хотя разрез удален от опушки дубово-ясеневого леса на 10 м;

B₁ — 36—58 см, горизонт бурый с сизым оттенком, суглинистый, мелкопорошистый, содержит небольшое количество корней травянистых растений;

B₂ — 59—84 см, горизонт глинистый, бурый с сизым оттенком, порошистый, с единичными корнями травянистых растений;

B₃ — 85—102 см, горизонт бурый с сизым оттенком, глинистый, с единичными мелкими корнями растений.

Почва этого разреза дерновая темно-серая тяжелосуглинистая на делювии глинистых сланцев.

Описанные почвы, находящиеся последние 40 лет под различными угодьями, различны по морфологическим признакам. Наиболее резко выделяется участок почв под сосной крымской, где исчезла сизоватая окраска нижних горизонтов профиля, которая явно сохранилась на остальных трех участках.

Более глубокие различия в почвах этих четырех участков обнаруживаются при анализе механического и химического состава (табл. 124 и 125).

Данные механического анализа показывают, что на всех четырех участках в горизонте *A₂/B₁* отмечается увеличение скелета и уменьшение мелкозема. Это, видимо, связано не с растительным покровом последних десятилетий, а с механическим составом делювия. Группа механических фракций размерами от 1,0 до 0,01 мм значительно увеличивается в *A₂/B₁* под сосной крымской и резко уменьшается под сосной красноствольной. Это явление в меньшей степени выражено под бывшей поляной и отсутствует под целиной. Так же заметно уменьшение под лесом в горизонте *A₂/B₁* частиц 0,01—0,001, чего не наблюдается под поляной.

Содержание коллоидно-иловатой части показывает, что под сосной красноствольной и крымской на глубине до 40 см изменений не произошло. На целине ясно видно накопление иловатых частиц в аккумулятивно-перегнойном горизонте.

За 40 лет произошли заметные изменения механического состава почвы под сосновым лесом по сравнению с целиной —

Механический состав почв массива в долине реки Косы

Номер разреза	Глубина горизонта (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	Содержание фракций (в %)					Потери от промывания 0,05 н. HCl (в %)
			1,0 мм Λ (скелет)	1,0 мм V (мелкозем)	1—0,01 мм	0,01—0,001 мм	< 0,001 мм	
23 (сосна крымская)	4—22	2,94	16,34	83,64	39,43	26,35	15,38	2,48
	23—33	2,93	17,07	82,93	42,62	22,37	14,86	3,08
	34—65	3,33	11,67	88,33	29,12	37,00	19,87	2,34
	66—89	3,12	12,16	87,84	28,40	33,67	22,56	3,21
	90—140	3,20	18,43	81,57	27,41	34,80	16,67	2,69
25 (сосна красноствольная)	3—23	3,24	19,98	80,02	41,69	21,88	14,18	2,27
	23—40	3,12	39,89	60,11	23,25	19,77	14,82	2,27
	41—69	3,88	29,85	70,15	39,93	17,30	10,85	2,07
	70—90	3,30	18,16	81,74	47,00	18,82	13,13	2,89
	90—112	3,43	46,68	53,32	30,86	13,52	6,66	2,28
24 (бывшая поляна)	0—16	3,08	14,98	85,02	39,80	24,71	15,86	4,65
	17—32	2,98	36,10	63,90	30,62	19,02	11,65	2,61
	33—49	3,01	16,23	83,77	37,63	25,44	18,00	2,70
	50—77	2,92	19,24	80,76	45,01	20,04	12,96	2,75
	77—106	3,04	15,66	84,34	39,47	24,73	17,56	2,58
26 (поляна, целина)	2—22	3,24	3,08	96,92	29,47	37,20	27,71	2,54
	23—35	3,22	9,76	90,24	33,54	34,21	20,56	1,93
	36—58	3,23	4,53	95,47	48,03	28,24	16,59	2,61
	59—84	3,78	9,39	90,61	43,14	25,97	18,69	2,81
	85—112	3,62	6,02	93,98	42,06	28,58	20,27	3,07

Таблица 125

Химическая характеристика почв массива в долине реки Косы

Номер разреза	Глубина горизонта (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	pH водной вытяжки	Сумма поглощенных оснований (в м.-экв. на 100 г почвы)	В том числе		Гумус (в %)
					Ca	Mg	
23 (сосна крымская)	4—22	2,94	6,39	22,16	13,0	9,16	6,75
	23—33	2,94	6,68	24,66	13,0	11,66	3,00
	34—65	3,33	6,65	27,33	14,0	13,33	1,82
	66—89	3,12	6,73	28,66	14,5	14,16	0,80
	90—100	3,20	6,81	22,00	14,5	7,50	1,02
25 (сосна красноствольная)	3—23	3,24	5,88	19,47	15,5	3,97	4,51
	23—40	3,12	6,20	18,68	13,0	5,68	3,66
	41—69	3,88	6,28	20,00	13,5	6,50	1,47
	70—90	3,30	6,45	20,74	12,5	8,24	0,87
	90—112	3,43	6,65	19,00	13,0	6,00	0,73

Продолжение

Номер разреза	Глубина горизонта (в см)	Гигроскопическая влага (в %)	рН подной вытяжки	Сумма поглощенных оснований (в м.-экв. на 100 г почвы)	В том числе		
					Ca	Mg	Гумус (в %)
24 (бывшая поляна)	0—16	3,08	—	—	7,5	6,43	
	17—32	2,98	—	23,5	13,5	10,0	2,10
	33—49	3,01	—	25,33	14,5	10,83	1,64
	50—77	2,92	—	—	—	—	1,21
	77—106	3,04	—	23,83	15,5	8,33	0,81
26 (поляна, целина)	2—22	3,34	6,39	18,50	13,0	5,5	5,07
	23—35	3,22	5,78	16,80	10,0	6,80	1,55
	36—58	3,23	5,80	17,16	12,5	4,66	1,63
	59—84	3,78	5,96	17,66	10,0	7,66	1,25
	85—112	3,62	6,11	19,33	13,0	6,33	0,86

в верхней части профиля почвы под сосновым лесом уменьшилось содержание ила.

По величине рН и сумме поглощенных оснований видно, что под сосной крымской почва по всему профилю приобрела слабокислую реакцию и повышенное содержание поглощенного магния.

Под сосной красноствольной величина рН в гумусовом горизонте ниже на 0,5, чем под сосной крымской. Сумма поглощенных оснований в почве под сосной красноствольной на 3—7 м.-экв. ниже, чем под сосной крымской.

Если принять целину за исходную почву, на которой произошли изменения под влиянием леса в течение 40 лет, то можно отметить следующее:

1) под сосной крымской не выявилось оподзоливающего действия леса на почву, а, наоборот, произошли нейтрализация реакции почвенного раствора и увеличение суммы обменных оснований за счет катиона магния;

2) под сосной красноствольной в гумусовом горизонте значительно подкислилась почва и заметно уменьшилось количество органических веществ, уменьшилась и сумма обменных оснований, значительно повысилось содержание гумуса в горизонте 23—40 см.

В заключение следует указать еще на одно важное свойство аллювиально-луговых почв на бескарбонатных породах, развивающихся под лесом, — на связь величины гигроскопической влажности и потерь при прокаливании с механическим составом (табл. 126).

Приведенные в таблице 126 данные показывают уменьшение с глубиной величины гигроскопической влажности и потеря

Таблица 126
Влияние механического состава почв на гигроскопическую влажность и потери от прокаливания (разрез № 23 под сосной крымской)

Глубина взятия образца (в см)	Показатели	Размеры фракций				
		1—0,25 мм	0,05 мм	0,01 мм	0,005 мм	<0,001 мм
4—22	Гигроскопическая влага (в %)	1,21	0,49	0,52	0,69	6,70
	Потери от прокаливания (в %)	7,13	6,32	11,01	12,64	13,87
22—23	Гигроскопическая влага (в %)	0,64	0,86	0,50	0,77	1,47
	Потери от прокаливания (в %)	5,72	5,72	9,00	11,20	13,50
34—65	Гигроскопическая влага (в %)	1,07	0,58	0,80	—	1,02
	Потери от прокаливания (в %)	5,72	8,12	8,08	10,57	11,80
66—89	Гигроскопическая влага (в %)	0,13	1,18	0,40	1,18	3,07
	Потери от прокаливания (в %)	—	—	—	—	—
90—140	Гигроскопическая влага (в %)	0,10	0,83	1,37	1,91	1,15
	Потери от прокаливания (в %)	5,26	5,84	6,06	9,96	8,62

от прокаливания во всех фракциях меньше 1 мм и увеличение потерь от прокаливания при уменьшении размеров механических фракций. Проведенными исследованиями ставилась цель установить скорость минерализации органического вещества, поступившего в прошлом с делювиальными наносами со склонов. Оказалось, что скорость минерализации довольно большая, а древесная растительность оказывает быстрое влияние на почвенный профиль. На основании этого следует сделать вывод о том, что аллювиально-делювиальные почвы речных долин образуются под воздействием временных потоков воды, но растительные формации в сильной степени их изменяют в результате своей жизнедеятельности. Эти изменения настолько велики, что почвы горного Крыма в классификации приходится переставлять из одного типа в другой.

Подтверждением этому могут служить данные о почвах участка 8, расположенного в квартале 178 Крымского геозаповедника по реке Сухая Альма на высоте около 550 м над уровнем моря. Участок находится на делювиальных отложениях глинистых сланцев таврической формации. Водный режим

слагается из атмосферных осадков и поверхностного стока с вышележащих элементов рельефа.

На участке произрастает смешанный лес из бука, граба и дуба скального. Бук в возрасте 200 лет составляет $\frac{8}{10}$ древостоя, травянистая растительность крайне скучная и угнетена лесом.

Почвенный покров имеет следующий профиль.

A_0 — 0—3 см — лесная подстилка из опада бука, граба и дуба скального; верхняя часть подстилки рыхлая, а нижняя сильно разложившаяся и уплотненная;

A_1 — 4—12 см, горизонт светло-серый, пылеватый, суглинистый, имеет легкоразрушающуюся мелкозернистую структуру, пронизан большим количеством мелких корней бука; верхняя часть горизонта окрашена в темный цвет продуктами разложения лесной подстилки;

A_2 — 13—24 см, горизонт увлажненный, светло-коричневого цвета, бесструктурный, суглинистый, содержит основную массу крупных корней, а мелких корней содержит значительно меньше, чем предыдущий горизонт. В нижней части встречаются глеевые пятна с мелкими ортштейновыми зернами;

B_1 — 25—38 см, горизонт ржаво-желтый, суглинистый, содержит значительное количество обломков глинистых сланцев, сильно оглеенный;

B_2 — 39—66 см, горизонт желто-сизовато-бурый, сильно оглеенный, суглинистый, щебенчатый;

B_3 — 67—88 см, горизонт желто-сизого цвета, влажный, суглинистый, содержит много ортштейновых зерен, мало обломков глинистых сланцев и единичные корни бука;

C — 89—120 см, горизонт желто-сизого цвета, влажный (оглеенный), тяжелосуглинистый, содержит обломки глинистого сланца, корней нет.

Почва этого разреза бурая горнолесная, подзолисто-глеевая, суглинисто-щебенчатая на делювиальных отложениях глинистых сланцев таврической формации.

Приведенные материалы показывают, что аллювиально-луговые почвы речных долин на бескарбонатных породах имеют большое разнообразие, которое связано преимущественно с растительным покровом.

9. Аллювиально-луговые глинисто-щебенчато-каменистые почвы на аллювиально-делювиальных отложениях известняков и смешанного делювия. По различным долинам рек и балок описано 18 разрезов этих почв на высоте от 250 до 600 м над уровнем моря. На этих почвах произрастает большое количество видов древесных и кустарниковых растений, преимущественно лещина, кизил, груша, яблоня, боярышник. Массивы этих почв, находящиеся под лесами, имеют мощный слой подстилки, достигающий 3—5 см.

Аккумулятивно-перегнойный горизонт по мощности сильно варьирует — от 8 до 40 см, содержание гумуса в нем превышает часто 10 %. Этот горизонт имеет комковато-пылеватую или комковато-зернистую структуру, карбонатный, вскипает с поверхностью, хотя в большинстве случаев обломки известняка залегают на глубине 10—30 см.

Профиль аллювиальных почв на продуктах выветривания известняков в большинстве случаев каменисто-щебенчатый.

В результате исследований почв горного Крыма нами разработан номенклатурный список почвенных видов (М. А. Кочкин, 1958).

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ГОРНОГО КРЫМА

Собранные и обработанные нами материалы о природных условиях и почвенном покрове горного и предгорного Крыма послужили основой для разработки рекомендаций по рациональному использованию почв горных районов в сельском и лесном хозяйстве.

На территории Крымского полуострова за последние годы проведены большие работы по освоению новых земель под многолетние насаждения.

Чрезвычайная сложность и многообразие почвенно-климатических условий в горном Крыму требуют обоснованных положений для каждой отрасли сельского хозяйства в решении практических вопросов рационального использования почвенного покрова.

Остро встает вопрос о правильном использовании почв с целью повышения эффективного плодородия, что тесно связано в условиях горного Крыма с необходимостью охраны почв от эрозии.

АГРОПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ГРУППИРОВКА ПОЧВ

Для успешного выращивания различных групп культурных растений необходимо правильное размещение этих культур по видам и группам почв.

Единицей агропроизводственной группировки целесообразно признать виды почв, выделенные на основе их генезиса по зонам. В агропроизводственную характеристику каждого вида почв входят агрономические свойства, наиболее распространенные типы угодий, встречающиеся на том или другом виде почв, примерная оценка производительности почв, возможные пути и приемы повышения эффективного плодородия их и рекомендуемое использование почв в дальнейшем.

При объединении видов почв в агропроизводственные группы мы учитывали влияние и значение условий почвообразования и обусловленные ими свойства почвы, например мощность почвенного покрова, плотность почвообразующих пород, каменистость и щебенчатость элювия и делювия, выраженность эрозионных процессов, рельеф и крутизна склонов, солонцеватость и солончаковатость, соленосность почвообразующих пород и др.

Пользуясь конкретным материалом, характеризующим почвы крымского полуострова, а также данными о развитии отдельных отраслей сельского хозяйства, можно рекомендовать следующую агропроизводственную группировку почв на территории горного и предгорного Крыма.

1. *Малоразвитые почвы и выходы горных каменистых пород.* В эту группу включены каменисто-щебенчатые скальные обнажения крутых склонов, навалов и осипей, а также современные песчано-галечниковые аллювиально-морские наносы береговой полосы.

Общим для этой группы образований является то, что они или совершенно не имеют рыхлой почвенной массы, или ее количество ничтожно мало, а поэтому эта группа земель не может быть использована в сельском или лесном хозяйстве (неудобные земли).

2. *Маломощные каменисто-щебенчатые луговые и черноземные почвы вершин гор и крутых склонов.* В эту группу входят почвенные виды, развитые на плотных осадочных породах — известняках, песчаниках и конгломератах, являющиеся с поверхности каменисто-щебенчатыми и имеющие выходы скальных обнажений. Общими признаками для видов данной группы почв являются: а) маломощный каменисто-щебенчатый профиль, в котором с глубиной быстро уменьшается количество мелкозема; б) достаточно богатый гумусом, но крайне маломощный аккумулятивный горизонт, содержащий большое количество камней, а поэтому недоступный для механизированной обработки; в) подверженность водной эрозии, а в засушливые годы при уничтожении растительного покрова и ветровой эрозии; г) приуроченность к естественным пастбищам, низкорослым лесам и кустарникам с низкой продуктивностью.

На этих почвах необходимо осуществлять противоэрзационные мероприятия, способствующие повышению продуктивности пастбищ, рекомендуется подсевать многолетние травы, нормировать выпас скота и проводить мероприятия по сохранению и накоплению мелкозема почвы. Участки склонов, подвергающиеся усиленной эрозии, целесообразно периодически исключать из пастбищ и залуживать склоны крутизной более 10—12° — отводить под облесение сосной красноствольной и другими видами деревьев и кустарников. Нельзя применять обработку почвы большими массивами.

3. *Мощные и среднемощные глинисто-щебенчатые луговые и черноземные почвы горных плато и понижений яйл.* Эта группа объединяет почвы горных склонов и понижений, где в силу особенностей рельефа создавались условия, способствующие накоплению мелкозема (намыв) и образованию мощного почвенного профиля на рыхлых глинистых наносах. Гумусовый горизонт имеет относительно большую мощность, содержит значительное количество гумуса (10—14%), эти почвы имеют зернисто-порошнистую структуру и обладают хорошими физическими свойствами. В большинстве случаев они используются под пастбища и сенокосные угодья, которые имеют среднюю и высокую производительность. Луга и пастбища на этих почвах нуждаются в поверхностном улучшении. Необходимо периодическое

залужение их смесью ценных кормовых бобовых и злаковых трав. Нельзя одновременно распахивать большие площади и оставлять их без залужения на летний период, так как во время ливней и сильных ветров мелкозем почвы развеивается и уносится водой.

4. *Каменистые маломощные бурьи горнолесные почвы крутых склонов.* В эту группу объединены каменистые маломощные бурьи горнолесные почвы крутых склонов на карбонатных и бескарбонатных породах, которые заняты низкопродуктивными лесами. Объединяемые виды почв имеют следующие общие свойства: а) почвенный профиль маломощный, каменистость и щебенчатость с углублением сильно возрастают, а количество мелкозема резко падает; б) аккумулятивный горизонт маломощный, особенно на эродированных участках, где он сохранился в виде пятен под растительностью и содержит незначительное количество органического вещества и элементов зольного и азотного питания растений; в) отсутствуют условия накопления достаточного запаса влаги, необходимого для развития мощного растительного покрова.

Основными мероприятиями повышения плодородия этой группы почв являются борьба с эрозией и охрана их путем создания лесов из сосны крымской с кустарниками на южных склонах и из сосны красноствольной на северных склонах. С целью сохранения почвенного покрова и улучшения его водного режима в особо опасных местах развития эрозионных процессов необходимо проводить террасирование, устройство водоулавливающих канав, сажать деревья и кустарники на крутых откосах, а также залужать размываемые участки.

5. *Бурьи горнолесные мощные глинисто-щебенчатые слабоподзоленные почвы буковых лесов на делювии карбонатных и бескарбонатных пород.* В эту группу выделены все виды почв, на которых развиваются высокопродуктивные буковые чистые и смешанные леса. Эти почвы имеют мощный профиль, который позволяет хорошо развиваться корневым системам деревьев. Сами же деревья оказывают определенное положительное влияние на почвенный покров.

Эта группа почв в условиях горного Крыма занимает территории, на которые выпадает наибольшее количество осадков, расход же влаги под пологом буковых лесов происходит замедленно.

Бурьи горнолесные почвы под буковыми лесами отличаются повышенным количеством гумуса, выщелоченностью карбонатов из мелкозема в верхнем горизонте, признаками разной степени оподзоленности в элювиальном горизонте и скоплением коллонидно-глинистых продуктов почвообразования в иллювиальном горизонте с характерной бурой интенсивной окраской.

В данную группу почв входит большое количество видов. Наибольшие площади занимают мощные глинисто-щебенчатые

почвы на продуктах выветривания известняков, конгломератов и других бескарбонатных пород.

На этих почвах производительность буковых лесов достигает 500—600 куб. м древесины с 1 га. Для сохранения производительности этих почв необходима их охрана от повреждений и разрушений во время трелевки древесины. Целесообразны мероприятия по возобновлению буковых лесов и расширению под ними площадей за счет других менее ценных типов леса. В дальнейшем эту группу почв целесообразно также использовать под буковыми лесами.

6. *Бурьи горнолесные глинисто-щебенчатые почвы под дубовыми и смешанными лесами на продуктах выветривания бескарбонатных и карбонатных плотных осадочных пород.* Эта группа представлена большим количеством видов почв, занятых дубовыми, сосновыми и другими лесами средней и высокой производительности. Виды почв, занятые низкопроизводительными дубовыми лесами, находящиеся на крутых склонах, нуждаются в мероприятиях по их охране и борьбе с эрозией. Эту группу почв в дальнейшем целесообразно использовать в лесном хозяйстве под дубовыми и сосновыми лесами. С целью расширения площадей под наиболее производительными типами лесов, обладающими почвозащитными и водоохранными свойствами, необходимо проводить мероприятия по естественному возобновлению и созданию полноценных лесных культур.

7. *Перегнойно-карбонатные глинисто-щебенчатые почвы лесной зоны на продуктах выветривания верхнеюрских и меловых известняков.* В эту группу выделены почвы лесной зоны, находящиеся преимущественно под травянистой растительностью и частично под смешанными лесами, развитые на плотных и рыхлых карбонатных почвообразующих породах. Они имеют карбонатный мелкозем, содержащий значительное количество органического вещества (больше 4%), что отличает их от дерново-карбонатных почв. Перегнойно-карбонатные почвы значительно богаче дерново-карбонатных почв запасами элементов зольного и азотного питания растений. Они используются частично под сенокосы и пастбища, дают средние урожаи дикорастущих кормовых трав. На этих почвах хорошо произрастает сосна. Целесообразно их использовать в дальнейшем под леса.

8. *Маломощные глинисто-каменисто-щебенчатые почвы пастбищ на плато и пологих склонах, с выходами массивных пород.* В эту агропроизводственную группу входит большое количество видов почв, развитых на плотных карбонатных и бескарбонатных породах различного возраста, имеющих выходы этих пород на поверхность. Сюда входят слаборазвитые дерновые каменисто-суглинистые почвы с выходами плотных бескарбонатных пород и слаборазвитые дерново-карбонатные каменисто-хрящевые почвы с выходами плотных известняков.

В эти два вида фактически включаются все дерновые и дерново-карбонатные слаборазвитые почвы, встречающиеся среди бурых и серых лесостепных, коричневых и дерново-карбонатных почв предгорной и горной лесостепи, сухих лесов и кустарников.

Эта группа почв находится в нижней зоне Крымских гор, в условиях недостаточного увлажнения. Их гумусовый горизонт маломощный. Они непригодны под распашку. Используются под естественными пастбищами и кустарниками. Производительность этих почв очень низкая. Пастбища нуждаются в поверхностном улучшении, но это сильно затруднено выходами плотных пород. Необходим подсев кормовых трав, нормированный выпас скота и создание лесных насаждений из засухоустойчивых видов деревьев и кустарников.

9. *Маломощные глинисто-каменисто-щебенчатые эродированные почвы на карбонатных и бескарбонатных почвообразующих породах*. Эта группа включает в себя почвы, расположенные на крутых склонах предгорной и горной лесостепи, и коричневые почвы сухих лесов и кустарников горной части.

В эту группу входят эродированные почвы крутых склонов, развитые на различных породах. Все они каменисто-щебенчатые с маломощным гумусовым горизонтом, часто разрушенным водной эрозией, и заняты естественными пастбищами с низкой продуктивностью. В дальнейшем эти почвы целесообразно использовать дифференцированно: часть под пастбищами с применением нормированного выпаса скота и подсевом многолетних кормовых трав, а часть, подвергающуюся разрушительной эрозии, заложить и облесить, прекратив выпас скота на длительный срок.

10. *Маломощные суглинистые слабокаменистые почвы на карбонатных и бескарбонатных породах, используемые под пастбища*. В эту группу включаются дерново-карбонатные и дерновые слабокаменистые почвы на карбонатных и бескарбонатных породах. Они обладают более мощным почвенным профилем и гумусовым горизонтом, чем предыдущие. В прошлом эти почвы использовались под естественными пастбищами, имеющими среднюю продуктивность. Для повышения продуктивности пастбищ на этих почвах необходимо поверхностное и коренное улучшение их с посевом кормовых трав, а также нормированный выпас скота.

11. *Бурые (серые) оstepненные суглинисто-хрящевые почвы на плотных породах*. Эта группа почв принципиально отличается от всех вышеописанных групп тем, что в нее включены все виды почв горной лесостепи на плотных и рыхлых почвообразующих породах. Эти почвы используются под пашню. Они пригодны для возделывания сельскохозяйственных культур в полевых севооборотах с получением средней и высокой урожайности. Однако эту группу почв целесообразно разделить на две подгруппы, различающиеся почвообразующими породами и прие-

мами использования: а) почвы на карбонатных породах наибольше целесообразно использовать под полевые культуры с применением органических и минеральных удобрений. На этих почвах следует широко применять агротехнические меры борьбы с эрозией — почвозащитные севообороты с увеличенным посевом многолетних трав; б) почвы на бескарбонатных породах так же, как предыдущие, пригодны под полевые культуры, но их наиболее целесообразно использовать под сады, виноградники, эфиромасличные и другие технические культуры. Применение удобрений от видов и сортов винограда, плодовых и технических культур, которые здесь выращиваются.

12. *Намытые и аккумулированные почвы лесостепи, сухих лесов и кустарников*. В эту агропроизводственную группу объединены все виды почв, имеющие общее происхождение и общие агрономические свойства. Все эти почвы приурочены к пониженным элементам рельефа, где в процессе водной и ветровой эрозии скопился значительной мощности слой мелкозема, увеличивший почвенный профиль и особенно его аккумулятивно-перегнойный горизонт. Благодаря поглощению воды поверхности стока эти почвы имеют лучший водный режим, чем почвы, расположенные на склонах. Учитывая повышенный запас элементов питания и хорошее увлажнение, намытые почвы целесообразно использовать под наиболее требовательные к воде и пище культурные растения — овощные культуры и сады. Важной задачей при использовании намытых почв является защита их от делювиальных напоносов, поступающих со склонов после ливней. С этой целью необходимо на склонах осуществлять противоэрзационные мероприятия, направленные на прекращение разрушительной эрозии. Приемы обработки и удобрение намытых почв тесно связаны между собой и зависят от особенностей возделываемых культур.

13. *Коричневые горные лесостепные почвы на элювии карбонатных и бескарбонатных пород*. Эти почвы по мощности аккумулятивно-перегнойного горизонта и мелкоземистой части профиля пригодны под пашню и выращивание полевых культур: табака, эфиромасличных культур и винограда. Освоенные под сельскохозяйственное производство, они нуждаются в неотложном осуществлении мероприятий по борьбе с водной эрозией, особенно с дождями ливневого характера в летнее время. Учитывая маломощный гумусовый горизонт с незначительным содержанием элементов питания растений на этих почвах, необходимо применять органические и минеральные удобрения. Для получения высоких урожаев необходимо осуществлять также мероприятия по улучшению водного режима почв этой группы.

Поскольку в эту группу включены почвы на карбонатных и бескарбонатных почвообразующих породах, то они различаются

свойствами, обусловленными химическим составом минеральной части. Почвы на карбонатных породах содержат большое количество углекислого кальция и имеют, как правило, щелочную реакцию, а почвы на бескарбонатных породах богаты кремнеземом и имеют слабокислую и нейтральную реакцию. Это необходимо учитывать при размещении культур и осуществлении агротехнических приемов.

14. *Коричневые горные лесостепные почвы на делювии карбонатных и бескарбонатных пород.* Эта группа почв распространена в климатических условиях сухого Средиземноморья. Все включенные в нее виды почв могут быть использованы под сады, эфиромасличные культуры, виноградники, табак и другие технические культуры.

В настоящее время значительные площади этих почв используются под пастбища, заняты кустарниками и сухими лесами, а не виноградниками и другими цennыми культурами. Основная причина такого использования кроется в недостаточном количестве осадков, а также в отсутствии реальных возможностей организации орошения массивов на склонах. Учитывая широкий набор сортов винограда и табака, а также эфиромасличных культур, из которых многие произрастают на карбонатных и бескарбонатных породах в засушливых летних условиях, нами в эту группу включены разные виды почв, требующие различных агротехнических мероприятий в зависимости от видов и сортов возделываемых культур.

Общим вопросом повышения плодородия почв этой группы является применение системы противоэрэзионных мероприятий: обработка почвы, расположение рядов и проведение всех видов ухода поперек склонов, задержание ливневых и талых вод, укрепление размываемых склонов. Для садов и виноградников, расположенных на склонах круче 12°, необходимо террасирование.

15. *Коричневые засоленные глинистые и суглинисто-хрящевые почвы на рыхлых породах.* Эта почвенная группа имеет распространение в Судакском, Алуштинском и Старокрымском районах. Эти почвы легко отличаются морфологическими признаками, обнаруживающими их солонцеватость и солончаковатость. Они частично используются под виноградники, а наибольшая часть их находится под пастбищами. Основные мероприятия по повышению их плодородия должны быть направлены на борьбу с эрозией и устранение солонцеватости и солончаковатости. Одной из мер улучшения плодородия этих почв должно быть предотвращение поступления засоленных продуктов эрозии со склонов путем закрепления и облесения их.

Коричневые солонцеватые почвы можно осваивать под виноградники, культивируя наиболее солевыносливые сорта, а после осуществления мероприятий по их рассолению можно использовать под различные культурные растения.

16. *Черноземы маломощные хрящевато-глинистые на карбонатных и бескарбонатных породах, ограниченно пригодные под вспашку.* Эта группа почв используется под пашню и пастбища, но дает низкие и средние урожаи. Их целесообразно использовать в качестве улучшенных пастбищ и под посевы зерновых культур в полевых или почвозащитных севооборотах.

Среди этой группы часто встречаются в комплексе маломощные почвы черноземного типа, которые являются непригодными для распашки из-за каменистости или расположения их на крутых склонах. Они характеризуются маломощным почвенным профилем и гумусовым горизонтом, а также наличием камней разных размеров, препятствующих их обработке. В настоящее время эти почвы используются под естественными пастбищами, которые имеют низкую продуктивность. В дальнейшем необходимо применять поверхностное улучшение, подсев трав, нормированный выпас скота, удобрение при залужении размываемых склонов, облесение и другие меры борьбы с эрозией почв.

17. *Черноземы карбонатные глинисто-хрящевые на карбонатных породах различного возраста.* Эта группа включает в себя большое количество видов почв. Наиболее целесообразно их использовать под пашню для возделывания полевых культур и частично культур почвозащитных севооборотов. Все виды черноземов имеют гумусовый горизонт до 30—35 см с глинистым и суглинистым механическим составом и количеством гумуса до 4—5%. Характерно неглубокое, около 1 м, залегание продуктов выветривания плотных и рыхлых карбонатных пород. В процессе обработки этих почв пахотный слой довольно сильно распыляется, поэтому почвы нуждаются в оструктурении путем посева смеси многолетних трав.

Указанная группа почв располагается в предгорье, где имеются условия развития водной и ветровой эрозии, поэтому эти почвы подвержены смыву и раззвеванию. С учетом видов эрозии, форм рельефа и особенностей возделываемых культур необходимо широко применять противоэрэзионные мероприятия. Эти почвы широко можно использовать под виноградники, а при расположении их на рыхлых продуктах выветривания — и под сады.

18. *Черноземы выщелоченные суглинисто-хрящевые на глинисто-щебеччатом делювии и глинах различного возраста.* Данная группа включает в себя виды почв, имеющих общие производственные признаки. Они достаточно мелкоземисты и обладают запасом элементов питания растений, что позволяет выращивать на них не только полевые культуры, но и сады, и виноградники. Общими мероприятиями повышения плодородия этих почв являются борьба с водной и ветровой эрозией, улучшение физических свойств, накопление и сохранение влаги. Вопросы применения удобрений могут быть правильно решены с учетом агротехники и биологических особенностей возделываемых культур.

19. Луговые аллювиальные пахотопригодные почвы речных долин и балок. Эта группа почв объединяет виды, имеющие одинаковые основные свойства и пригодные для использования под сады и овощные культуры. Указанные почвы нуждаются в защите от делювиальных заносов, заболачивания и засоления. Конкретные мероприятия по защите этих почв и повышению их плодородия следует увязывать с видами и сортами выращиваемых растений. Важнейшей задачей защиты почв и насаждений в речных долинах является осуществление на территории бассейна питания каждой реки и балки системы противоэррозионных мероприятий.

20. Луговые аллювиальные почвы, солончаковые и заболоченные. Указанные луговые почвы в настоящее время непригодны для выращивания ценных плодовых культур из-за засоленности и заболоченности, а поэтому они используются под пастбищами и кустарниками.

В дальнейшем эти почвы необходимо использовать под более ценные культуры при проведении мероприятий по борьбе с засолением и заболачиванием путем закрепления склонов и дrenирования речных долин.

БОРЬБА С ЭРОЗИЕЙ И ОХРАНА ПОЧВ В ГОРНОМ КРЫМУ

Детальное изучение почвенного покрова в горном и предгорном Крыму показывает, что борьба с эрозией является важнейшей задачей, от решения которой зависит эффективность использования почв под различные сельскохозяйственные угодья.

Главными причинами смыва, размыва и разевания почвенного покрова в горных районах Крыма являются периодически повторяющиеся ливни и сильные ветры, сносящие мелкозем почвы со склонов и плато. Степень разрушительного действия воды и ветра зависит от свойств почв, литологического и химического состава почвообразующих пород и больше всего от состояния растительного покрова. Последний же полностью зависит от хозяйственной деятельности людей.

Выше при рассмотрении лесов горного Крыма мы уже указывали, что на территории горной части Крыма в результате хозяйственной деятельности людей произошли большие изменения в площадях, занимаемых лесами, горными лугами и степями. Основное направление этих изменений сводится к тому, что площади горных лесов и лугов уменьшаются, а площади под степной растительностью увеличиваются. Так, с 1888 по 1922 г. общая площадь под лесами уменьшилась почти на 100 тыс. га. На месте этих лесов оказались кустарники, площади под которыми используются под пастбища и частично под пашню.

Сведение лесов и нерациональное использование территории склонов горного Крыма в прошлом под выпас коз и овец, а так-



Рис. 24. Виноградники, занесенные селевыми потоками.



Рис. 25. Селевые наносы в долине Арпатской балки, достигающие 1,0—1,25 м.

же распашка крутих склонов привели к развитию катастрофических по размерам эрозионных процессов и разрушению почвенного покрова на сотнях тысяч гектаров (рис. 24).

Имеется много примеров, говорящих об хозяйственной прошлой деятельности людей, приведшей к разрушительной водной эрозии, продолжающейся и в настоящее время. Так, в 1948 г. в южной части горного склона Крымских гор, в районе с. Приветное, после прошедшего в июне ливня водокаменными и водотрассовыми потоками полностью или частично были уничтожены в долине реки Приветной, в Борискинской и Арпатской балках виноградники на площади до 50 га; плодоносящие деревья груши были занесены водокаменными потоками до крон; деревья грецкого ореха вымывались с корнями; участки с овощными культурами и табличные плантации были размыты полностью (рис. 25 и 26). Уровень воды в Арпатской балке достигал 2,5—3 м, в устье реки Приветная наносы земли составили сотни тысяч кубометров. Берег моря был отнесен ими на десятки метров, а морская пристань оказалась на берегу. Материальный ущерб одному колхозу с. Приветное составил около 500 тыс. рублей.

В 1956 г. в районе с. Морское Судакского района ливнем был также нанесен большой материальный ущерб.

В горных и предгорных районах Крыма с 1950 по 1956 г. водной эрозией были уничтожены посевы сельскохозяйственных культур и многолетних насаждений на площади около 66 тыс. га. В степных районах Крыма за этот же период были полностью или частично уничтожены черными бурями посевы на площади 87,6 тыс. га. Нанесен был громадный ущерб государству.

Все это явилось результатом того, что смена лесов на пастбища, а пастбищ на пашню в предгорных и горных районах Крыма совершилась без проведения каких-либо противовоздушных и почвозащитных мероприятий.

Для прекращения усиления эрозии почв на склонах, разрушающихся потоков по долинам рек и балок, а также для охраны испорченных почв в горных районах Крыма необходимо применить комплекс противовоздушных мероприятий с учетом особенностей почвенно-климатических условий, видов сельскохозяйственных угодий и возделываемых культур. Противовоздушные мероприятия должны способствовать улучшению водного режима зернованных почв, сохранению и накоплению почвенной массы на склонах, усилению развития растительного покрова и его почвозащитных свойств. Такие мероприятия должны быть проведены по бассейнам питания всех дренирующих склоновых систем, рек и их притоков в горном Крыму.

Вся территория горного и предгорного Крыма с точки зрения развития эрозии почв и первоочередной необходимости применения комплекса противовоздушных мероприятий делится на две зоны: а) зону сельскохозяйственного использования земель (пашня, пастбища, горные и лесные луга), включающую юж-



Рис. 26. Размытые корневые системы ореха грецкого и других плодовых деревьев, произрастающих на склонах.

верное предгорье и полосу сельскохозяйственных угодий по южному склону, опоясывающему горную лесную часть; б) зону дубовых, сосновых, буковых и других лесов (лесная зона), расположенную по склонам Крымских гор.

Усиленная и разрушительная водная эрозия почв совершается преимущественно в зоне сельскохозяйственного использования земель. В этой зоне, где под земледелие заняты почвы

склонов разной крутизны и экспозиции и долин рек, необходимо проводить комплекс противоэрозионных мероприятий: организационных, агротехнических, лесомелиоративных, гидротехнических и др.

Рассмотрим отдельно различные виды противоэрозионных мероприятий.

1. *Организационные мероприятия*. Этот вид мероприятий имеет важнейшее значение. Правильная организация территории колхозов и совхозов имеет огромное значение в борьбе с эрозией почв. Все площади должны быть распределены на типы сельскохозяйственных и лесных угодий.

На всей территории горной части Крыма необходимо провести определение площадей, пригодных для использования в сельском хозяйстве. Материалы этих работ послужат основой правильного размещения угодий и решения вопросов о выделении из государственного лесного и земельного фондов массивов, пригодных под сельское хозяйство, и о передаче в государственный фонд территорий, находящихся под сельскохозяйственным производством, но являющихся малопригодными из-за развития на них эрозионных процессов.

Целесообразно передать под сельскохозяйственные угодья из госземфонда и гослесфонда площади, расположенные по долинам рек, водоносным балкам и пологим склонам к ним с мощными и плодотворными почвами, прилегающие к землевладениям колхозов и совхозов.

Под пастбища для крупного рогатого скота, лошадей, овец и свиней рекомендуется отвести площади на горных склонах и плоскогорьях там, где почвенный покров не подвергается эрозии и выпас не будет загрязнять источников питьевой воды.

Необходимо временно исключать из хозяйственного использования земли колхозов и совхозов, подверженные разрушительной эрозии. На этих землях необходимо провести посадку леса и залужение.

Особенно важно разработать комплекс мероприятий по рациональному использованию площадей яйл. Эти мероприятия должны быть направлены на улучшение водного режима в горной части Крыма, на борьбу с эрозией почв и увеличение площадей, занятых лесами. Под леса целесообразно выделить на яйлах склоны, покрывающиеся естественным самосевом сосны и других древесных и кустарниковых пород, сложенные рыхлыми продуктами выветривания горных пород и подвергающиеся эрозии, а также участки, прилегающие к верхней границе леса и лесным массивам плоскогорий, в виде полос шириной 100—150 м. Остальную часть территории яйл следует использовать под пастбища и сенокосные угодья. Очень важно запретить распашку почв на яйлах под посадку картофеля и посев зерновых культур. Распаханные площади необходимо использовать под многолетние травы.

На землях совхозов и колхозов предгорного Крыма в соответствии с требованиями борьбы с эрозией и охраны почв необходимо внедрить полевые, кормовые и почвозащитные севообороты с учетом крутизны склонов и степени эродированности почв.

В предгорных и горных районах Крыма самым тесным образом связаны между собой территории, находящиеся под сельскохозяйственным производством, лесным хозяйством, и территориями курортно-санаторного значения. Земли колхозов и совхозов расположаются в большинстве случаев в нижней зоне, а выше их расположены земли лесхозов. Бессспорно возникает необходимость совместных мероприятий по борьбе с эрозией почвы — регулированию поверхностного стока, использованию воды источников и др.

Особенностью сельского хозяйства в горных районах Крыма является то, что территории под сельскохозяйственными культурами располагаются преимущественно в долинах рек и на пологих склонах к ним, то есть на тех площадях, которые могут быть дополнительно увлажнены водой поверхностного стока, источников и горных речек. Система агротехнических и лесомелиоративных мероприятий по борьбе с эрозией почв должна учитывать эту особенность горного земледелия в Крыму.

2. *Агротехнические и мелиоративные мероприятия*. Мероприятия по борьбе с водной эрозией сводятся к предотвращению поверхностного стока путем создания препятствий и обращению воды этого стока во внутриводный сток. В дальнейшем проводятся закрепление смытых почв и повышение их плодородия. Значительная часть мероприятий, которые могут решить эту задачу, не требует капитальных затрат и доступна для осуществления в каждом колхозе и совхозе.

На склонах крутизной выше 10—12°, занятых виноградниками, плодовыми садами и другими цennыми культурами, основными мероприятиями по задержанию воды поверхностного стока и борьбе с эрозией почв являются террасирование склонов, применение соответствующих приемов агротехники и устройство водоудерживающих сооружений.

Все виды основной и междуурядной обработки почвы в садах, виноградниках и на других площадях, расположенных на склонах, необходимо проводить исключительно поперек склонов. Соблюдение этого может в несколько раз снизить смыт почвы и увеличить запас воды для выращивания сельскохозяйственных культур.

Учитывая, что в предгорных районах Крыма распахиваются склоны крутизной до 10—12°, необходимо размещать зерновые и пропашные культуры в зависимости от крутизны склонов и степени эродированности почв. Все пропашные культуры на склонах круче 3—4° следует возделывать полосами поперек склонов, чередуя их с почвозащитными полосами из однолетних и многолетних трав и зерновых культур.

Особенно следует охранять почвы от смыва на полях, занятых черным паром и вспаханных под зябь. Необходимо вспашку проводить поперек склонов, применять обвалование и другие приемы для задержания талых и ливневых вод.

Совершенно недопустима посадка виноградников с расположением рядов вдоль склонов; хозяйства, имеющие виноградники с указанным расположением рядов, в дальнейшем должны их переформировать поперек склонов.

Также недопустима и посадка табака вдоль склонов, так как обработка междурядий и полив вдоль склонов приводят к смыву почвенного покрова.

Образующиеся на участках промоины от потоков талой и ливневой воды, а также при поливах необходимо заравнивать.

На обрабатываемых площадях для задержания талых и ливневых вод очень важно устраивать земляные валики по горизонтальным высотой до 25—30 см из пахотного слоя с перемычками.

В долинах рек и балок, расположенных в зоне глинистых сланцев и других бескарбонатных пород, целесообразно построить ряд запруд и водохранилищ для задержания воды и использования ее в засушливые периоды года. По долинам рек и водоносным балкам в местах, где вода значительный период времени течет только в толще аллювиальных отложений, можно соорудить подрусловые плотины для вывода воды на поверхность с целью использования ее для орошения и других надобностей.

На склонах и во всех долинах и балках горной части Крыма, занятых сельскохозяйственными угодьями, с целью сбора ливневых вод и использования их для полива и с целью предупреждения размыва почвы бурными потоками следует восстановить всю ранее существовавшую водосборную и оросительную сеть; а там, где ее не было, создать вновь.

В горном Крыму недостаток воды в засушливый период года является главным ограничительным фактором роста сельскохозяйственных культур и получения высоких урожаев их, а поэтому необходимо применять различные мероприятия, обеспечивающие наиболее полное задержание воды в периоды наибольшего выпадения осадков. С этой целью ежегодно при планировании лесного и сельскохозяйственного производства в горной части Крыма следует включать в планы колхозов, совхозов и лесхозов мероприятия по рациональному использованию воды, ликвидации ее бесполезного сброса в море. С целью задержания воды могут применяться упрощенные и сложные гидротехнические сооружения в комплексе.

Для защиты берегов рек и балок от размыва талыми и ливневыми водами необходимо обсадить их деревьями и кустарниками, в первую очередь плодовыми и орехоплодными породами. Этими же породами следует обсадить и оросительные канавы

для закрепления их откосов и склонов от размыва, а также для использования этими породами воды, просачивающейся в почву. Посадку и посев в горных условиях важно проводить исключительно осенью и зимой с той целью, чтобы молодые растения деревьев и кустарников могли максимально использовать осенне-зимние и весенние осадки и к засушливому периоду иметь достаточно развитую корневую систему.

3. *Лесомелиоративные мероприятия.* Регулирование водного режима в горных районах при помощи использования свойств лесов заслуживает самого серьезного внимания.

В результате хищнического использования лесов в прошлом произошло, как мы указывали выше, резкое сокращение площадей под лесами, а вместе с этим ухудшился и водный режим горного Крыма. Ухудшение водного режима выразилось в исчезновении значительного количества источников, уменьшении дебита воды в сохранившихся источниках и периодическом пересыхании их, усилении поверхностного стока и увеличении сброса пресной воды в море, а вместе с ней и почвы с большим количеством элементов питания растений.

Материальный ущерб, наносимый стремительными потоками с безлесных горных склонов, более значителен, чем стоимость работ по облесению этих склонов.

Для проведения работ по улучшению почвозащитных и водоохраных свойств лесов заслуживают внимания в первую очередь лесокультурный и лесомелиоративный фонды на территории лесхозов. К первоочередным задачам следует также отнести лесокультурные и лесомелиоративные работы в колхозных лесах и на эродируемых участках яйл.

Осуществление мероприятий по улучшению почвозащитных и водоохраных свойств лесов необходимо проводить с учетом конкретных условий: климата, почв, почвообразующих пород, рельефа, режима подземных вод, биологических свойств пород. Создание новых лесных площадей должно быть согласовано с развитием отдельных отраслей сельскохозяйственного производства, курортного строительства и в целом с народнохозяйственными задачами по использованию природы горной части Крыма.

Создание лесных насаждений в горной части Крыма должно быть подчинено главному требованию — облесению горных склонов, подвергающихся размыву, и необходимости уменьшения поверхностного стока.

Массивы земель в нижней и средней зонах, расположенные на пологих и доступных для обработки почвы склонах и обеспеченные дорожной сетью, целесообразно использовать под пашню и сады, а массивы земель в верхней зоне и на плоскогорьях — под сенокосные угодья.

Учитывая почвенно-климатические условия роста лесов и их естественного возобновления, целесообразно в настоящее время

лесокультурные работы сосредоточить там, где без вмешательства человека затруднено естественное лесовозобновление, а именно: в нижней зоне северного и южного склонов, на крутых размываемых склонах средней и верхней зон, а также на крутых размываемых склонах яйл.

В средней и верхней зонах северного и южного склонов, где хорошо происходит естественное лесовозобновление, и даже на сплошных лесосеках почвам не угрожает смыв, и они дают хороший урожай сена. Нет необходимости эти площади занимать под лесные культуры.

Учитывая сложность работ по созданию лесокультур в почвенно-климатических условиях западных и восточных яйл Крыма, следует признать целесообразным осуществление в первую очередь мероприятий по организации территории яйл и охране от уничтожения скотом подроста сосны, бука и других видов, расселяющихся в результате самосева.

В целях улучшения почвозащитных и водоохраных свойств существующих лесов необходимо проводить мероприятия по переформированию малопродуктивных лесов в высокопродуктивные путем замены главных лесообразующих пород в строгом соответствии с почвенно-климатическими условиями отдельных районов горной части Крыма.

Предлагаемая система мероприятий является общей основой направления работ по рациональному использованию почвенного покрова и растительных богатств горной части Крыма в интересах сельскохозяйственного и лесного производства.

ЛИТЕРАТУРА

Агеенко В. Н., 1886. О распространении растений на Таврическом полуострове. Труды СПБ-го общества естествоиспыт., т. XVII; вып. I.

Агролесомелиорация, 1948. Изд. 2-е, Всесоюзный и.-и. ин-т агролесомелиорации. Министерство сельского хозяйства СССР. ОГИЗ — Сельхозгиз. М.

Агроклиматический справочник по Крымской области, 1959. Гидрометеорология, Л.

Александрова Л. Н., 1954. Процессы взаимодействия гуминовых веществ с минеральной частью почвы. «Почвоведение» № 9.

Алексеев Е. В., 1925. Типы Украинского леса. Правобережье, изд. 2-е, Киев.

Алешина А. К., 1954. Динамика питательных веществ под некоторыми типами дубового леса. Тр. Института леса, т. XV. АН СССР, М.

Алисов В. П., Берлин И. А., Михеев В. М., 1954. Курс климатологии, часть III. Климаты земного шара. Гидрометеорологическое издательство, Л.

Альбов С. В., 1954. Гидрогеология Крыма (монография), рукопись (фонды Крымского филиала АН УССР), Симферополь.

Андраник П. И., 1946. Связанная вода почв и грунтов. Тр. Института мерзлотоведения, т. III, М.—Л.

Антипов-Каратеев И. Н., Антонова М. А. и Иллювиев В. П., 1929. Под редакцией Л. И. Прасолова. Почвы Никитского ботанического сада, Л.

Антипов-Каратеев И. Н. и Прасолов Л. И., 1933. Почвы Крымского государственного лесного заповедника и прилегающих местностей. Тр. Почвенного института им. В. В. Докучаева АН СССР, т. VII, Л.

Антипов-Каратеев И. Н., 1947. О бурых и коричневых лесных почвах. «Почвоведение» № 12.

Арииушкина Е. В., 1952. Химический анализ почв и грунтов. Изд Московского Университета.

Базилевич Н. И., 1955. Особенности круговорота зольных элементов и азота в некоторых почвенно-растительных зонах СССР. «Почвоведение» № 4.

Баранов Л. И., 1930. Многолетние метеорологические данные станции «Магарач» на Южном берегу Крыма (1891—1915). Записки Госуд. Никит. опыта. ботан. сада, т. XI, вып. 4, Ялта.

Баранов П. А., 1925. К познанию растительности каменистых степей. Бюллетень Среднеазиатского госуд. университета, вып. 9.

- Бенетт Х. Х., 1958. Основы охраны почвы (перевод с английского). Изд. иностр. литер., М.
- Благовещенский А. В., 1945. Количественная изменчивость биохимических признаков у растений. Тр. Среднеазиатского гос. университета, новая серия, т. 1.
- Блинов Л. К., 1947. К вопросу о происхождении солевого состава морской воды. Сообщение 2-е. О происхождении солевого состава Каспийского и Аральского морей. «Метеорология и гидрология» № 4.
- Богатырев К. П., 1953. К изучению высокогорных почв верхнего пояса гор. «Почвоведение» № 5.
- Болгарев П. Т., 1960. Виноградарство. Крымиздат, Симферополь.
- Борисов А. А., 1949. Климатология. Гидрометиздат, Л.
- Борисяк И. 1945. Горные обвалы близ Алупки в Крыму. Сборник памяти Мушкетова.
- Броунов П. И., 1928. Климатические зональности в связи с почвами и растительностью. Тр. по сельскохоз. метеорологии, вып. XX.
- Буш Н. А., 1906. О безлесии Крымской яйлы. Тр. Ботанического сада Юрьевского Университета, т. 17.
- Быкова Л. Н., 1951. Методика работы по изучению круговорота азота и зольных элементов в лесных насаждениях. «Почвоведение» № 1.
- Ванин С. И., 1949. Древесиноведение, изд. 3-е, Гослесбумиздат, М.—Л.
- Васильев В. Ф., 1934. Итоги изучения дикой полезной флоры Крыма. «Советская ботаника» № 5.
- Васильев В. Ф., 1928. Очерк растительности Судак-Алуштинского района. Записки Гос. Никитского ботанического сада.
- Васильевский В., Желтов П., 1933, Гидрогеологические исследования Алуштинского района Южного берега Крыма. Тр. ВГРО, вып. 143.
- Васильевский В., Желтов П., 1932. Гидрогеологические исследования горы Чатыр-Даг в 1927 г. Труды ВГРО, вып. 142.
- Вернадский В. И., 1936. Об анализе почв с геохимической точки зрения. «Почвоведение» № 1.
- Вилёнский Д. Г., 1926. О красноземовидных почвах Южного берега Крыма. Бюллетень почвоведа № 5—7.
- Вильямс В. Р., 1949. Почвоведение. Избранные сочинения в двух томах, том 2-й. Госиздат, М.
- Вильямс В. Р., 1947. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения. Сельхозгиз, М.
- Вильямс В. Р., 1952. Собрание сочинений, том X, М.
- Вильямс В. Р., 1948. Собрание сочинений, том I. Сельхозгиз, М.
- Виноградов А. П., 1949. Биогеохимические провинции. Тр. Юбилейной сессии, посвященной 100-летию со дня рождения В. В. Докучаева. Почвенный институт им. В. В. Докучаева АН СССР.
- Виноградов А. П., 1932. Геохимия живого вещества, Изд. АН СССР, Л.
- Виноградов А. П., 1945. К геохимическому познанию биосфера. «Почвоведение» № 7.
- Воскресенский А. И., 1915. К петрографии Крыма. Известия Варшавского Университета, том III.

- Воскресенский К. П., 1951. Сток рек и временных водотоков на территории лесостепной и степной зон европейской части СССР. Тр. Государственного ордена Труда Красного знамени Гидрологического института, вып. 29/83. Гидрометиздат, Л.
- Вульф Е. В., 1944. Историческая география растений. История флоры земного шара. Изд. АН СССР, М.—Л.
- Вульф Е. В., 1948. Крымская яйла и ее растительность. Тр. Государственного ботанического сада, т. XXV, вып. 1—2.
- Вульф Е. В., 1948. Растительность Крымской яйлы. Тр. Государственного ботанического сада, Симферополь.
- Вульф Е. В. и Цырина Т. С., 1925. Материалы для изучения крымского букового леса. Записки Крымского общества естествоиспытателей и любителей природы, т. VIII.
- Высоцкий Г. Н., 1926. Лес и почва. О защите полей культурными полосами. Бюллетень почвоведа № 5—7.
- Высоцкий Г. Н., 1934. О глубокопочвенном (полнопочвенном) почвоведении. «Почвоведение» № 6.
- Высоцкий Г. Н., 1933. Режим почвенной влажности, грунтовых вод и солей в степных и лесостепных почвогрунтах. Тр. 1-го Всесоюзного гидрологического съезда, вып. 6, Л.
- Гедройц К. К., 1932. Химический анализ почвы, изд. 3-е. Гос. издат. сельскохоз. и колх.-коопер. лит-ры, М.—Л.
- Гейгер Р., 1931. Климат приземного слоя воздуха, Сельхозгиз. Перевод с немецкого.
- Герасимов И. П., 1939. Вопросы классификации и номенклатуры почв. Вестник АН СССР № 4—5.
- Герасимов И. П., 1949. Коричневые почвы сухих лесов и кустарников лугостепей. Тр. Почвенного института им. В. В. Докучаева АН СССР, т. XXX.
- Герасимов И. П., 1948. О типах почв горных стран и вертикальной почвенной зональности. «Почвоведение» № 11.
- Глазовская М. А., 1950. Выветривание горных пород в нивальном поясе Центрального Тянь-Шаня. Тр. Почвенного института им. В. В. Докучаева, т. XXXIV, АН СССР, М.—Л.
- Головкинский Н. А., 1905. Наблюдения над осадками в почве. Симферополь.
- Горбунов Н. И., 1948. Поглотительная способность почв и ее природа. Почвенный институт АН СССР, М.
- Гордов А. Н., 1938. Расчет солнечной радиации на различноориентированные наклонные поверхности для широты 42°. Материалы по агроклиматическому районированию субтропиков СССР, вып. II.
- Горшенин К. П., 1955. Об основных принципах классификации почв. «Почвоведение» № 2.
- Горшков Г. И. и Левицкая А. Я., 1947. Некоторые данные по сейсмотектонике Крыма. Бюллетень Моск. общ. испытателей природы. Отдел геологический, т. XXII (3).
- Грищенко М. Н. О геоморфологических условиях инсолиации склонов. Известия АН СССР. Серия геогр. и геофизич. № 4, 1945.

- Грищенко М. Н. Опыт оценки инсоляций склонов Южного побережья горного Крыма. Изд. АН СССР, серия геогр. и геофизич. № 2, 1945.
- Гуссак В. В., 1935. Борьба с эрозиями в связи с освоением склонов под цитрусовые. Тр. Советской секции международной ассоциации почвоведов, т. IV, комиссия V «География почв» № 2, М.
- Двойченко П. А., 1926. Геологическая история Крыма. Записки Крымского общества естествоиспытателей и любителей природы, т. VIII, Крымгосиздат.
- Демьянин Н. Я. и Прянищников Д. Н., 1933. Общие приемы анализов растительных веществ. Сельхозиздат, М.—Л.
- Добровольский Г. К., 1950. О красноцветных почвах Южного берега Крыма. Вестник Москов. Универ. № 9.
- Добрынин Б. Ф., 1940. Судакский район и его береговые формы. Ученые записки МГУ, выпуск XI—VIII.
- Добрынин Б. Ф., 1938. Характер берегов восточного Крыма от Меганома до Кара-Дага. Ученые записки МГУ, вып. XIX.
- Добрынин Б. Ф., 1940. Геоморфологические особенности Южного берега Крыма. Землеведение, том I (XII). Сборник Московского общества испыт. природы.
- Докучаев В. В., 1948. Русский чернозем. Избранные сочинения, том I, ОГИЗ, М.
- Докучаев В. В., 1892. Наши степи прежде и теперь, С.-Петербург.
- Докучаев В. В., 1948. Учение о зонах природы. Географгиз, М.
- Долгов С. И., 1946. О форме и состояниях почвенной влаги, «Почвоведение» № 7.
- Дубах А. Д., 1951. Лес как гидрологический фактор, Гослесбумиздат, М.
- Елагин И. Н. и Зворыкина К. В., 1949. Запасы подстилки в некоторых типах широколиственных лесов, предгорья северо-западного Кавказа. Доклады АН СССР. Новая серия, том XIV, № 5.
- Елагин И. Н. и Мина В. Н., 1953. Строение корневых систем дуба на темно-серых почвах и солонцах. Тр. Института леса АН СССР, т. XII, М.
- Завалишин А. А., 1955. О современном состоянии проблемы систематики и классификации почв, «Почвоведение» № 4.
- Захаров С. А., 1940. Значение экспозиции и крутизны склонов в распределении почв и растительности на Большом Кавказе. «Ботаник. журнал», т. 25, № 4—5.
- Захаров С. А., 1924. О главнейших итогах и основных проблемах изучения почв Грузии. Известия Тифл. политехи. ин-та, вып. I, Тифлис.
- Захаров С. А. и Серебряков А. К., 1954. Объемное определение скелета в горных почвах. Юбил. сборник, посвященный 70-летию проф. С. А. Захарова, Харьков.
- Захаров С. А., 1954. Опыт классификации почв Кавказа на историко-географо-генетическом принципе. Юбил. сборник, посвященный 70-летию проф. С. А. Захарова, Харьков.
- Земляницкий Л. Т., 1954. Количество и зольный состав лиственного опада в искусственных лесных насаждениях зоны каштановых почв, «Почвоведение» № 12.

- Зонн С. В., 1955. Биогеоценотический метод и его значение для изучения роли биологических факторов в почвообразовании. «Почвоведение» № 6.
- Зонн С. В., 1950. Горнолесные почвы северо-западного Кавказа. Изд. АН СССР, М.
- Зонн С. В., 1954. К вопросу о взаимодействии лесной растительности с почвами. «Почвоведение» № 4.
- Зонн С. В. и Алешина А. К., 1953. К вопросу о разложении опада дубовых лесов и взаимодействии зольных элементов его с почвами. Тр. Института леса АН СССР, т. XII, М.
- Иваненко Б. И., 1948. Дубравы Крыма. «Лесное хозяйство» № 3.
- Иваненко Б. И., 1925. Типы насаждений Гос. Крымского заповедника. Тр. по изучению заповедников, вып. 1, М.
- Иванов Л. А., 1946. Свет и влага в жизни наших древесных пород. Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева АН СССР, М.—Л.
- Иванов Л. А., 1927. Световые условия роста буковых насаждений в Крыму и наблюдение в Крымском госзаповеднике. Известия Ленинград. лесного института, вып. XXXIV.
- Иванов Н. Н., 1948. Ландшафтно-климатические зоны земного шара. Записки географ. об-ва, том I, новая серия, М.—Л.
- Иенин Г., 1948. Факторы почвообразования. Изд. иностр. литературы, М.
- Калитин Н. Н., 1947. Лучи солнца. Изд. АН СССР, М.—Л.
- Калитин Н. Н., 1945. Сумма тепла солнечной радиации на территории СССР, «Природа» № 2.
- Качинский Н. А., 1925. Корневая система растений в почвах подзолистого типа, ч. I. Тр. Московской област. и. с.-х. опытной станции, вып. 7.
- Качинский Н. А., 1956. К уточнению механического анализа почв и классификация почв по механическому составу. «Почвоведение» № 6.
- Кириллов А. А., 1915. Горные леса в юго-восточной части Таврического полуострова. «Лесопромышленный вестник» № 43, 44, 45, 46, 47 и 49.
- Китредж Д. Ж., 1951. Влияние леса на климат, почвы и водный режим. Перевод с английского Е. Н. Аксеновой, под редакцией и с предисловием С. В. Зонна. Изд. иностр. литературы, М.
- Клепинин Н. Н., 1935. Почвы Крыма. Симферополь.
- Климатический справочник, 1950. Севастопольское управление Гидрометеослужбы.
- Колесников В. А., 1951. Плодоводство Крыма, Крымиздат.
- Кондратьев К. Я., 1954. Лучистая энергия солнца. Гидрометеорологическое издательство, Л.
- Конопанова М. М., 1951. Проблема почвенного гумуса и современные задачи его изучения. Изд. АН СССР.
- Конопанова М. М., 1953. Проблемы гумуса в новейшей литературе. «Почвоведение» № 12.
- Костычев П. А., 1892. Исследование почв из виноградников Крыма и Кавказа, «Вестник виноделия» № 1.
- Костычев П. А., 1949. Почвы черноземной области России, их происхождение, состав и свойства, Гос. издат. сельскохоз. литературы, М.
- Кочкин М. А., 1952. Леса Крыма. Крымский филиал АН СССР, Симферополь.

Кочкин М. А., 1957. Почвы горного и предгорного Крыма. Методические материалы для обследования почв колхозов и совхозов Украинской ССР, УНИИП, Харьков.

Кочкин М. А., 1957. Почвенно-климатическая характеристика и районирование горного Крыма. Мероприятия по увеличению производства сельскохозяйственной продукции на 100 га земли в горных и предгорных районах Крыма. УАСХН МСХ УССР, Киев.

Кочкин М. А., 1957. Комплекс противоэрзационных мероприятий в горных районах Крыма. Конференция по вопросам изучения селевых потоков и мер борьбы с ними. Изд. Академии наук УССР, Киев.

Кочкин М. А., 1958. Методика исследования и учета эродированных почв. Методические материалы по крупномасштабному исследованию почв колхозов и совхозов УССР. УНИИП, Харьков.

Кочкин М. А., 1957. Номенклатура эродированных почв УССР. Методические материалы для обследования почв колхозов и совхозов Украинской ССР (на укр. яз.), Харьков.

Красильников П. К., 1950. К вопросу о методике изучения корневых систем древесных пород при экспедиционных геоботанических исследованиях. «Ботан. журнал» № 1, т. XXXV.

Красовская И. В., 1925. Корневая система растений и рост ее в зависимости от внешних факторов. Тр. по прикл. ботанике и селекции, т. 15, вып. 5.

Куббер А. А., 1915. Карстовая область горного Крыма, М.

Лавриненко Д. Д., 1954. Типы леса Украинской ССР, Гослесбумиздат.

Лагорно А. Е., 1887. К геологии Крыма. Извест. Варшавск. Университета, т. 5—6.

Лебедев А. Ф., 1936. Почвенные и грунтовые воды, изд. 4, АН СССР, М.—Л.

Лесоустроительные отчеты Крымгосзаповедника, 1946.

Лесоустроительные отчеты Крымского областного управления лесного хозяйства, 1949.

Ливеровский Ю. А., 1948. К географии и генезису бурых лесных почв. Вопросы генезиса и географии почв. Тр. Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева АН СССР, том XXVII.

Луцицкий В. И., 1939. Петрография Крыма. Серия «Петрография СССР», вып. 8.

Лурье Ю. Ю., 1947. Расчетные и справочные таблицы для химиков. Гостехиздат.

Малеев В. П., 1937. Исследование флоры и растительности Кавказа и Крыма за 20 лет после Великой Октябрьской социалистической революции. «Советская ботаника» № 5, Ленинград.

Малеев В. П., 1948. Растительность Южного Крыма. Тр. Гос. Никитского ботан. сада, т. XXV, выпуск 1—2, Симферополь.

Малинов-А. П., 1938. Физические свойства лесной подстилки. Уч. записки Саратов. гос. университета, том 1, вып. 2.

Материалы по водным изысканиям в Крыму, 1916—1918, вып. 4, часть 1, вып. 3, части: 2, 3, 4, 5, Симферополь.

Милановский Е. М., Муратов М. В. и др. 1948. Руководство по академической геологической практике в Крыму. ГОНТИ, НКПП СССР.

Михайловская О. Н., 1939. Почвы горного Крыма. Почвы СССР. Тр. Почвенного института им. В. В. Докучаева, том III. М.—Л.

Михайловский и Пчелицев В. Ф., 1932. Гидрогеологическое исследование Южного берега Крыма. Тр. ВГРО, вып. 119.

Мичурин И. В., 1940. Сочинения, том III. Записные книжки и дневники. ОГИЗ — Сельхозгиз. М.

Мишустин Е. Н., 1949. Закон зональности и состав бактериального населения почвы. Труды Юбилейной сессии, посвящен. 100-летию со дня рождения В. В. Докучаева.

Морозов Г. Ф., 1926. Биология наших лесных пород.

Морозов Г. Ф., 1913. К вопросу об усыхании сосновых культур. Тр. по лесному опытному делу, вып. 2. СПб.

Морозов Г. Ф., 1949. Учение о лесе. Гослесбумиздат, М.—Л.

Муратов М. В., 1947. История геологического развития Крымского полуострова (палеографический обзор Крыма). Геология СССР, т. VIII, Крымгосиздат геологической литературы.

Немова З. Н., 1930. Сборник анализов русских изверженных и метаморфических горных пород. Под редакцией ст. геолога В. Ю. Левинсон-Лессинг. Геолог. издательство Главного геологого-развед. управления, М.—Л.

Несторов В. Г., 1949. Общее лесоводство. Гослесбумиздат. М.—Л.

Несторов В. Г., 1949. Итоги лесокультурного дела за столетие и обоснование проекта лесных культур для Бузулукского бора. Изд. Бузулукского бора, т. I.

Неуструев С. С., 1931. Элементы географии почв. Сельхозгиз, М.—Л.

Новороссова Л. Е., 1951. О биологическом накоплении кремнекислоты в почвах еловых лесов. «Почвоведение» № 2.

Оболенский В. И., 1926. Влияние древесной растительности на температуру и влажность воздуха. «Журн. геофизики и метеорологии», т. III.

Пенюгалов А. В., 1930. Климат Крыма: Опыт климатического районирования. Материалы по водному хозяйству Крыма, Крымгосиздат.

Погребняк П. С., 1955. Основы лесной типологии. Институт лесоводства АН УССР, изд. 2-е, Киев.

Полак И. Ф., 1951. Курс общей астрономии, изд. VI. Госиздат технико-теоретической литературы, М.

Полынов Б. Б., 1954. Валовый почвенный анализ и его толкование. «Почвоведение» № 10.

Полынов Б. Б., 1954. Об элювии и элювиальных почвах в современном понимании. «Почвоведение» № 5.

Полынов Б. Б., 1953. О геологической роли организмов. Сб. «Вопросы географии», вып. 33. Физическая география. Изд. географической литературы, М.

Полынов Б. Б., 1945. Первые стадии почвообразования на массивно-кристаллических породах. «Почвоведение» № 7.

Пономарева В. В., 1955. К вопросу о роли растительности в подзолообразовании. «Почвоведение» № 8.

- Поплавская Г. И., 1925. К вопросу о характере верхней границы буков в Крыму. «Журнал русского ботанич. об-ва», т. X, № 1—2.
- Поплавская Г. И., 1948. Растительность горного Крыма. Геоботаника, вып. 5.
- Попов С. П., 1938. Минералогия Крыма. Изд. АН СССР, М.—Л.
- Посохов П. П., 1959. Типы лесов и основные закономерности их формирования в северном горнолесном районе Крыма. Изд. МСХ УССР, Харьков.
- Потапов М. В., 1925. Расходы воды в главнейших речных долинах Крыма. Симферополь.
- Прасолов Л. И., 1929. Буроземы Крыма и Кавказа. «Природа» № 5.
- Прасолов Л. И., 1939. Картографирование почв в СССР. Сб. «20 лет советской геодезии и картографии», вып. 2.
- Привалова Л. А., 1956. Растительный покров восточного нагорья Крыма и его хозяйственное использование. Тр. Гос. Никитского ботан. сада, том. XXVI, Ялта.
- Привалова Л. А., 1958. Растительный покров нагорий Бабугана и Чатыр-Дага. Общее заключение по всему Крымскому нагорью. Тр. Гос. Никитского ботан. сада, т. XXVIII, Ялта.
- Прианишников Д. Н., 1945. Азот в жизни растений и в земледелии СССР. Изд. АН СССР, М.—Л.
- Прианишников Д. Н., 1965. Избранные сочинения, том III, М.
- Роде А. А., 1954. К вопросу о роли леса в почвообразовании. «Почвоведение» № 5.
- Роде А. А., 1953. К вопросу о скорости почвообразовательного процесса. «Почвоведение» № 3.
- Роде А. А., 1954. О почвенных водах и почвенном стоке. «Почвоведение» № 9.
- Роде А. А., 1952. Почвенная влага. Почвенный институт им. В. В. Докучаева АН СССР, М.
- Ройченко Г. И., 1953. Коричневые почвы северного склона Түркестанского хребта (в пределах Киргизии). «Почвоведение» № 5.
- Рутковский В. И., 1948. Климатическая и гидрологическая роль лесов. Тр. 2-го Всесоюзного географического съезда, т. II.
- Сабашвили М. Н., 1948. К вопросу о зональности и классификации горнолесных почв Закавказья. Вопросы генезиса и географии почв. Тр. Почвенного института им. В. В. Докучаева АН СССР, т. XXVII.
- Сабанин Д. А., 1949. О значении корневой системы в жизнедеятельности растений. Тимирязевские чтения IX. Изд. АН СССР.
- Савинов С. И., 1926. Солнечная земная и атмосферная радиация, Л.
- Самцевич С. А. и Катеринич Т. Д., 1953. Изменения органического вещества в южном черноземе под влиянием дубовых насаждений. «Почвоведение» № 4.
- Сапегин А. А., 1910. Мхи горного Крыма (экология, география, флора), Одесса.
- Скоробогатый А. Ф., 1916. Первый опыт лесоразведения на Крымской яйле. «Вестник русской флоры», т. II, вып. 4.
- Смирнов Д. А., 1938. К вопросу о радиационном режиме склонов. Материалы по агроклимат. районир. субтропиков СССР, вып. 2.
- Соболев С. С., 1948. Развитие эрозионных процессов на территории европейской части СССР и борьба с ними, т. I. Изд. АН СССР, М.—Л.
- Соколов Е. И., 1947. О природе бурых горнолесных почв Крыма. «Почвоведение» № 8.
- Соколов Д. Ф., 1953. К вопросу о химической природе органических веществ почв под дубовыми лесами. Тр. Института леса АН СССР, т. XII, М.
- Сорокин П. Г., 1947. Дикорастущие плоды и ягоды Крыма и их использование. Крымиздат.
- Станкевич В. И., 1908. Из лесов горного Крыма. Известия Лесного института, вып. XVII, СПб.
- Станков С. С., 1940. 80-летние итоги изучения флоры и растительности Крыма. Московское общество испыт. природы.
- Степанов Н. Н., 1929. Химические свойства лесной подстилки как основа фактора естественного лесовозобновления. Тр. по лесному опытному делу. Центр. лесная опытная станция, вып. II. Изд. «Новая деревня», М.
- Сукачев В. Н., 1945. Типы леса и типы лесорастительных условий. Гослестехиздат, М.
- Сукачев В. Н. и Поплавская Г. И., 1927. Растительность Крымского государственного заповедника, Главнаука НКП, т. I.
- Сус Н. И., 1949. Эрозия почвы и борьба с ней (лесомелиоративные мероприятия). Гос. изд. сельхозлитературы, М.
- Тимирязев К. А., 1885. Жизнь растений, изд. 2, М.
- Тимирязев К. А., 1948. Солнце, жизнь и хлорофилл. Избранные сочинения в четырех томах, т. 1. М.
- Ткаченко М. Е., 1908. О роли леса в почвообразовании. Известия Лесного института, вып. XVIII, СПб.
- Тольский А. П., 1907. Материалы по изучению строения и жизнедеятельности корней сосны. Тр. по лесному опытному делу в России, вып. 3, СПб.
- Тольский А. П., 1912. Наблюдения по актинометру Араго-Дэви в Бузулукском бору в связи с вопросом о радиации в лесу. Тр. по лесному опыту. делу в России, вып. 44, СПб.
- Троицкий Н. Д., 1936. Растительность известняков и неизвестняковых пород в Крымском заповеднике. «Бот. журнал СССР», т. 21, № 5.
- Тюлин А. Ф., 1955. Вопросы почвенной структуры в лесу (о механизме накопления гумуса в почве под лесом). «Почвоведение» № 1.
- Тюлин А. Ф., 1954. К методике изучения обмена минеральных веществ между растением и почвой в лесу. Тр. Института леса АН СССР, т. 23.
- Тюлин А. Ф. и Шербина К. Г., 1954. Биологический круговорот азота и фосфора между растительностью и почвой в широколистных лесах южной части лесостепи за вегетационный период. Изд. АН СССР, новая серия т. X СУП, № 1.
- Тюри И. В., 1949. Географические закономерности гумусообразования, Тр. юбилейной сессии, посвященной 100-летию со дня рождения В. В. Докучаева. Изд. АН СССР, М.—Л.
- Тюри И. В., 1930. К вопросу о генезисе и классификации лесостепных и «лесных» почв. Ученые записки Казанского Университета им. В. И. Ленина, т. XXXX кн. 3—4. Казань.
- Тюри И. В., 1940. К вопросу о природе фульвокислот почвенного гумуса. Тр. Почвенного института им. В. В. Докучаева АН СССР, т. 23.

Тюрина И. В., 1944. К изучению процесса подзолообразования. «Почвоведение» № 10.

Тюрина И. В., 1937. О биологическом накоплении кремниекислоты в почве. Проблемы советского почвоведения, сборник № 4. Почвенный институт им. В. В. Докучаева АН СССР, М.—Л.

Тюрина И. В., 1937. Органическое вещество почвы. Сельхозгиз, Л.

Тюрина И. В., 1949. Учение В. Р. Вильямса о дерновом периоде почвообразования и его значение для почвоведения. Памяти акад. В. Р. Вильямса. Почвенный институт им. В. В. Докучаева АН СССР, М.—Л.

Фёдорович Б. А., 1928. О пестрых рухляках Крыма. Докл. АН СССР, № 2.

Филенко Р. А., 1949. Влияние метеорологических факторов и карста на сток рек Крымской области. Вестник Ленинградск. Университета № 8.

Чернова Н. М., 1951. Растительный покров западных яйл Крыма и их хозяйственное использование. Тр. Госуд. Никитского ботанич. сада, т. XXV, вып. 3, Крымиздат.

Чернов В. А., 1947. О природе почвенной кислотности, изд. АН СССР, М.—Л.

Шалыт М. С. и Козлов П. К., 1939. Геоботаническое районирование Крыма. Изд. Госуд. географ. общества, т. 71, вып. 3.

Шифферс-Рафалович Е. В., 1926. Карта растительности Крыма. «Крым» № 2.

Школьник М. Я., 1950. Значение микроэлементов в жизни растений и в земледелии. Ботанический институт им. В. Л. Комарова, М.—Л.

Яната А. А., 1916. О природе и хозяйстве Крымской яйлы в связи с влиянием ее на водный режим горного Крыма. Сб. Крым. общ. естеств.-исп. «По Крыму» № 3.

Ярков С. П., 1949. Сущность процесса почвообразования. «Почвоведение» № 5.

Ярошенко П. Д., 1951. О природной динамике верхней границы леса в Карпатах. Докл. АН СССР, т. XXVIII, № 1.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Часть I. Природные условия и значение их в формировании почвы и растительности	5
Почвообразующие породы горного Крыма	5
Четвертичные отложения	5
Отложения третичной системы	7
Отложения меловой системы	8
Отложения юрской и триасовой систем	12
Массивно-кристаллические породы	19
Площади почвообразующих пород	29
Рельеф горного Крыма и его значение в формировании почвенного покрова, леса и климата	39
Особенности рельефа южных и северных склонов Крымских гор	41
Связь между рельефом, горными породами, почвами и климатическими условиями	43
Использование склонов различной крутизны	48
Климат горного Крыма, его значение в почвообразовании и формировании леса	52
Солнечная радиация и ее значение в развитии леса и почв	57
Осадки и их распределение по территории горного Крыма	58
Изменение количества осадков в связи с высотой местности над уровнем моря	66
О распределении среднего годового количества осадков	71
Особенности распределения осадков холодного и теплого периодов года	77
Особенности распределения осадков по временам года и связь этого явления с другими факторами	79
О некоторых особенностях распределения жидких и твердых осадков в горном Крыму	82
Тепловой режим	86
Подземный и поверхностный сток воды и его роль в формировании почвенного покрова и водного режима горного Крыма	88
Распределение выходов источников и их дебит	105
Температура воды источников	106
Зависимость дебита воды источников от количества осадков и других факторов	113
Связь расходов воды горных рек с дебитом источников, поверхностным стоком и осадками	118
Химические процессы, связанные с режимом подземных вод и поверхностным стоком	126
Леса горного Крыма, их связь с почвами и климатом	129
Общая характеристика лесов Крыма и условий их произрастания	138
Дубовые леса	138
Буковые леса	142
Сосновые леса	150
Грабовые леса	157
Можжевеловые и другие леса	163
	165

Лесная подстилка, ее значение в почвообразовании и жизни леса	171
Количество лесной подстилки и ее водно-физические свойства в дубовых, буковых и сосновых лесах	171
Химические свойства и зольный состав лесной подстилки	176
Воднорастворимые вещества лесной подстилки и ее исход- ных материалов	184
Корневые системы основных лесообразующих видов деревьев горного Крыма и значение их в почвообразовании	189
Часть II. Почвенный покров горного Крыма	207
Основные положения классификации почв горного Крыма	207
Почвы горного и предгорного Крыма	218
Почвы начального процесса почвообразования (неразвитые почвы, или выходы плотных горных пород)	218
Почвы горных лугов и степей	220
Почвы предгорных степей (черноземные почвы)	239
Почвы горной лесостепи, сухих лесов и кустарниковых	250
Горнолесные почвы под различными типами лесов	285
Влагоемкость и водопроницаемость горнолесных почв	286
Горнолесные почвы под можжевелово-дубовыми и дубово-фис- ташковыми лесами	292
Горнолесные почвы под дубовыми и смешанными лесами	293
Почвы под сосновыми лесами	311
Почвы под смешанными грабовыми лесами	320
Почвы под буковыми лесами	322
Аллювиально-луговые почвы речных долин и балок	326
Основные положения по рациональному использованию почвенного по- крова горного Крыма	340
Агропроизводственная группировка почв	340
Борьба с эрозией и охрана почв в горном Крыму	348
Литература	357

Кочкин Михаил Андреевич

Почвы, леса и климат горного Крыма и пути
их рационального использования.

Научные труды, том XXXVIII. М., изд-во «Колос», 1967.
368 с. (ВАСХНИЛ. Гос. ордена Трудового Красного Знамени
Никитский ботанический сад)

УДК 631.4 : 634.0 2 : 551.582(06)

Редактор В. В. Блохина. Художник В. Д. Калганов.
Художественный редактор Л. М. Воронцова.
Технический редактор О. Н. Трухина.
Корректор В. М. Русинова.

Сдано в набор 3/X 1966 г. Подписано к печати 14/III 1967 г.
Т 02568. Формат 60×90^{1/16}. Бумага машинно-мелованная № 2
Печ. л. 23 Уч.-изд. л. 24,26.
Изд. № 180. Т. п. 1966 г. № 365 Тираж 1500 экз.
Заказ № 1319. Цена 1 р. 56 к.

Издательство «Колос», Москва, К-31,
ул. Дзержинского, д. 1/19

Владимирская типография Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР
Гор. Владимир, ул. Победы, д. 18-б